

MENORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

**TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO, ESTRADAS RURAIS
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS-PR.**

ESTRADA SANTA MARIANA

EXTENSÃO = 2.225,00 m

LARGURA = 6,00 m

ÁREA = 13.350,00 m²

ESTRADA SÃO JOAQUIM

EXTENSÃO = 1.8500,00 m

LARGURA = 6,00 m

ÁREA = 11.100,00 m²

ESTRADA GAMELEIRA

EXTENSÃO = 450,00 m

LARGURA = 6,00 m

ÁREA = 2.700,00 m²

Prefeitura Municipal de São José das Palmeiras- PR

HP TOPOGRAFIA E ENGENHARIA

20/03/2025

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 4 |
| 2 | ENSAIOS TECNOLÓGICOS..... | 4 |
| 3 | SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATANTE..... | 4 |
| 4 | SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATADA..... | 4 |
| 5 | PLACA DA OBRA..... | 5 |
| 6 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 5 |
| 6.1 | LIMPEZA | 5 |
| 6.2 | CORTE E ATERRO..... | 5 |
| 6.3 | DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS..... | 5 |
| 6.4 | ESCARIFICAÇÃO, REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO..... | 6 |
| 7 | DISTANCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT) | 7 |
| 7.1 | AGREGADOS..... | 7 |
| 7.2 | LIGANTE ASFÁLTICA..... | 7 |
| 8 | EXECUÇÃO SUB-BASE, BASE E TST..... | 8 |
| 8.1 | SUB-BASE COM MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO | 8 |
| 8.1.1 | Material | 8 |
| 8.1.2 | Execução | 8 |
| 8.2 | BASE COM BRITA GRADUADA | 9 |
| 8.2.1 | Material | 9 |
| 8.2.2 | Execução | 10 |
| 8.2.2.1 | Aplicação..... | 10 |
| 8.2.2.2 | Compactação | 10 |
| 8.3 | IMPRIMAÇÃO..... | 11 |
| 8.3.1 | Emulsão | 11 |
| 8.3.2 | Execução | 11 |
| 8.4 | TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO – TST..... | 12 |
| 8.4.1 | Materiais..... | 12 |
| 8.4.1.1 | Ligante Asfáltico..... | 12 |
| 8.4.1.2 | Agregado..... | 13 |
| 9 | MEMORIAL DE CALCULO SANTA MARIANA..... | 14 |
| 9.1 | MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA | 14 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9.1.1 | Material | 14 |
| 9.1.2 | Transporte..... | 15 |
| 9.2 | BRITA GRADUADA..... | 15 |
| 9.2.1 | Material | 15 |
| 9.2.2 | Transporte..... | 16 |
| 9.3 | IMPRIMAÇÃO..... | 16 |
| 9.3.1 | Emulsão | 16 |
| 9.3.2 | Transporte..... | 16 |
| 9.4 | TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO..... | 17 |
| 9.4.1 | Agregado..... | 17 |
| 9.4.2 | Transporte..... | 17 |
| 9.5 | LIGANTE ASFÁLTICO..... | 18 |
| 9.5.1 | Emulsão Asfáltica Rr-2c..... | 18 |
| 9.5.2 | Transporte..... | 18 |
| 10 | MEMORIAL DE CALCULO SÃO JOAGUIM..... | 19 |
| 10.1 | MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA | 19 |
| 10.1.1 | Material | 19 |
| 10.1.2 | Transporte..... | 19 |
| 10.2 | BRITA GRADUADA..... | 20 |
| 10.2.1 | Material | 20 |
| 10.2.2 | Transporte..... | 20 |
| 10.3 | IMPRIMAÇÃO | 20 |
| 10.3.1 | Emulsão | 20 |
| 10.3.2 | Transporte..... | 21 |
| 10.4 | TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO..... | 21 |
| 10.4.1 | Agregado..... | 21 |
| 10.4.2 | Transporte..... | 22 |
| 10.5 | LIGANTE ASFÁLTICO | 22 |
| 10.5.1 | Emulsão Asfáltica Rr-2c..... | 22 |
| 10.5.2 | Transporte..... | 23 |
| 11 | MEMORIAL DE CALCULO GAMELEIRA | 23 |
| 11.1 | MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 11.1.1 Material | 23 |
| 11.1.2 Transporte..... | 23 |
| 11.2 BRITA GRADUADA..... | 24 |
| 11.2.1 Material | 24 |
| 11.2.2 Transporte..... | 24 |
| 11.3 IMPRIMAÇÃO | 25 |
| 11.3.1 Emulsão | 25 |
| 11.3.2 Transporte..... | 25 |
| 11.4 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO..... | 25 |
| 11.4.1 Agregado..... | 26 |
| 11.4.2 Transporte..... | 26 |
| 11.5 LIGANTE ASFÁLTICO | 26 |
| 11.5.1 Emulsão Asfáltica Rr-2c..... | 26 |
| 11.5.2 Transporte..... | 27 |
| 12 SINALIZAÇÃO | 27 |
| 13 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 28 |

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este memorial tem como objetivo descrever, de maneira sucinta, os serviços a serem realizados para a execução da pavimentação poliédrica nos trechos da Estrada Santa Mariana, Estrada São Joaquim e Estrada Gameleira no município de São José das Palmeiras – Paraná.

Para a elaboração dos Projetos foram seguidas as normas técnicas brasileiras.

Para a execução, devem-se considerar os detalhes apresentados em projeto, memorial descritivo e cronograma.

2 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Para garantir que uma pavimentação alcance a vida útil desejada, é fundamental identificar o tipo de solo e sua resistência. Nesse contexto, o Ensaio CBR (California Bearing Ratio) visa determinar a resistência do solo, assegurando que o processo de execução esteja dentro dos parâmetros exigidos. Com base nesse critério, os ensaios foram realizados conforme as especificações da norma.

O laudo completo, com todos os dados necessários, está disponível em anexo.

3 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATANTE

- Limpeza;
- Adequação, Corte e Aterro.
- Escarificação, regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura;

4 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS PELA CONTRATADA

- Placa de Obra;
- Sub-base;
- Base;

- Imprimação;
- TST;
- Limpeza final.

5 PLACA DA OBRA

A Placa da Obra deverá ser em chapa galvanizada, de dimensões 1,5m x 3,00m, pintada com tinta esmalte ou automotiva, no padrão do convênio.

O suporte da placa deverá ser em madeira.

6 SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1 LIMPEZA

A limpeza da superfície para a execução da obra visa remover materiais como troncos de árvores, vegetação rasteira, matacões e outros elementos que possam afetar a qualidade do pavimento. Esse procedimento será realizado em toda a área de abrangência da obra, incluindo as áreas de grama.

Para a execução, serão utilizados equipamentos como pá carregadeira, motoniveladora e caminhão basculante.

A responsabilidade pelos serviços de limpeza será da Prefeitura.

6.2 CORTE E ATERRO

Os serviços de corte e aterro tem por finalidade, o alargamento da via. O processo deverá ser executado nos trechos em que o greide não atende a elevação especificada em projeto. A elevação é necessária para que o escoamento das águas ocorra de maneira eficiente.

6.3 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Por se tratar de vias rurais, a drenagem tem como principal função direcionar as águas pluviais para as áreas externas da via, realizando travessias nos pontos onde o terreno é favorável ao escoamento para uma das margens.

No entanto, é necessária a construção de bueiros em determinados trechos da via, bem como a implementação de terraços e a conservação do solo nas propriedades lindeiras.

Todo esse processo tem como objetivo conduzir as águas pluviais até seus afluentes com menor velocidade, contribuindo para a manutenção do lençol freático e prevenindo o assoreamento dos corpos d'água.

6.4 ESCARIFICAÇÃO, REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

O processo de terraplenagem tem como objetivo adequar o subleito para que a pavimentação ocorra de acordo com as especificações do projeto.

Esse processo envolve diversas etapas, como o alargamento dos trechos que não atendem à largura necessária, escarificação, compactação, correção da inclinação e adequação do greide conforme as especificações do projeto de terraplenagem. O preparo do subleito visa garantir que ele adquira a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seções transversais do projeto, permitindo um caimento mínimo de 3% para o escoamento das águas pluviais para as laterais, além de preparar a base para receber o pavimento final.

O processo será realizado por meio de raspagem da superfície (para regularizar o greide, o traçado e a inclinação transversal), escarificação, nivelamento e, por fim, compactação. Essas etapas têm como objetivo garantir uma superfície uniforme, o que contribuirá para a durabilidade do pavimento.

Os equipamentos mínimos para o preparo do subleito são: pá carregadeira, caminhão basculante, motoniveladora com escarificador, caminhão-pipa com bombas para distribuir água com pressão regulável (mínimo de 2.000 litros) e rolo pé de carneiro.

A superfície do subleito deve ser regularizada de acordo com as larguras especificadas no projeto, adotando a forma determinada pelas seções transversais e demais elementos do projeto. Pedras ou matacões encontrados durante a regularização devem ser removidos, e o espaço deixado por eles deve ser preenchido com solo adjacente.

O umedecimento do solo será realizado até que ele atinja o teor de umidade adequado para seu adensamento. A compactação será feita de forma progressiva,

a partir das bordas em direção ao centro do leito, até que o material atinja 95% de compactação do PS (peso específico) na profundidade de 15 cm.

Em áreas de difícil acesso para os compressores, ou quando seu uso não for recomendado (como em locais com tubulação subterrânea), a compactação deverá ser feita com soquetes.

O acabamento poderá ser realizado manualmente ou mecanicamente e será verificado com o auxílio de um gabarito, que identificará eventuais saliências e depressões que precisarão ser corrigidas. Caso ainda haja excesso de material, ele deverá ser removido do leito e a verificação deverá ser repetida com o gabarito até que o subleito esteja conforme os requisitos do projeto.

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 DISTANCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)

O TST é um método de pavimentação que utiliza agregados mineral granular proveniente de rocha, e ligante asfáltica.

7.1 AGREGADOS

A DMT dos agregados foi calculada com base na pedreira mais próxima, localizada no município de Santa Helena com as seguintes coordenadas (UTM) LONGITUDE: 54°15'55.20"O, LATITUDE: 24°46'59.38"S, DMT 25,00 KM.

7.2 LIGANTE ASFÁLTICA

A DMT do ligante asfáltica foi calculada com base no centro de distribuição localizado na cidade de Araucária - PR, resultando então em uma Distância Média de Transporte de 574,00 KM.

8 EXECUÇÃO SUB-BASE, BASE E TST

8.1 SUB-BASE COM MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO

Consiste na execução de uma camada constituída por agregado graúdo, devidamente preenchido por agregado miúdo, conforme faixa granulométrica especificada.

8.1.1 Material

Os agregados que serão utilizados nesta etapa deverão atender as normas vigentes, onde será especificado o diâmetro dos agregados e a espessura da camada.

O projeto foi elaborado com base nas exigências do convenio da Itaipu (Mais Energia). Sendo assim, a camada de sub-base será executada com espessura de 15 cm. Levando em consideração o item 4.2 da norma DER/PR ES-P 03/05 (PAVIMENTAÇÃO: MACADAME A SECO), “o diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada acabada”, ou seja, com diâmetro entre 7,5 a 10 cm.

8.1.2 Execução

O material deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o processo de aplicação o mesmo deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e preenchido com material de granulometria mais fina conforme especificado em projeto, a mesma deverá atender o item 3.2 também da norma DER/PR ES-P 03/05 (PAVIMENTAÇÃO: MACADAME A SECO), totalizando uma espessura mínima de 15,00cm.

Todos processos que envolvem a execução desta etapa, sendo elas fornecimento, carga, transportes, descarga, aplicação, compactação acompanhamento técnico, serão de responsabilidade da Contratada.

8.2 BASE COM BRITA GRADUADA

A base consiste em uma camada de material composto por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

8.2.1 Material

Conforme especificado em projeto, a base será composta por uma camada de 10 cm de brita graduada. O material empregado deverá atender norma DER/PR ES-P 05/18 (PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA) e demais normas vigentes,

Para atender a norma os agregados que irão compor a camada da base deverão estar enquadrados em uma das seguintes faixas:

| Peneira de malha quadrada | | Porcentagem passando, em peso | | |
|---------------------------|--------------|-------------------------------|----------|-----------|
| AENT | Abertura, mm | Faixa I | Faixa II | Faixa III |
| 2" | 50,8 | 100 | - | - |
| 1 ½" | 38,1 | 90-100 | 100 | 100 |
| 1" | 25,4 | - | - | 77-100 |
| ¾" | 19,1 | 50-85 | 60-95 | 66-88 |
| ⅝" | 9,5 | 35-65 | 40-75 | 46-71 |
| n.º 4 | 4,8 | 25-45 | 25-60 | 30-56 |
| n.º 10 | 2,0 | 18-35 | 15-45 | 20-44 |
| n.º 40 | 0,42 | 8-22 | 8-25 | 8-25 |
| n.º 200 | 0,074 | 3-9 | 2-10 | 5-10 |

De acordo com a mesma norma, outras faixas granulométricas podem ser utilizadas, desde que atendam a algumas especificações. Essas especificações incluem: a porcentagem de material que passa na peneira n.º 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n.º 40; para camadas de base, a porcentagem que passa na peneira n.º 40 não deve ser inferior a 12%; a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras n.º 4 e n.º 40 deve estar entre 20% e 30%; e o Índice de Suporte Califórnia (ISC), determinado pelo ensaio DNIT 172 ME com energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

8.2.2 Execução

O processo de execução da base consiste na aplicação do material e compactação, serviços que também deverão atender as especificações da norma DER/PR ES-P 05/18 (PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA), no item 5.3.

8.2.2.1 Aplicação

O processo de aplicação da brita graduada deverá ser uniforme, atendendo a espessura especificada em projeto (10cm) após compactada, sendo que a distribuição da mistura deve ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

8.2.2.2 Compactação

Todas as etapas de execução da base estão especificadas nas normas vigentes, sendo de extrema importância que os serviços sejam realizados de acordo com essas diretrizes.

O processo de compactação visa comprimir ao máximo o material, eliminando os espaços vazios presentes. Para isso, os equipamentos utilizados devem atender aos parâmetros de qualidade e funcionalidade estabelecidos. O grau de umidade também é um fator crucial nesse processo, sendo necessário realizar ensaios para determinar a umidade ótima.

Considerando que a imprimação da camada de brita graduada está prevista, esta deve ser executada após a conclusão do processo de compactação. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície precisa estar perfeitamente limpa, utilizando processos e equipamentos adequados.

8.3 IMPRIMAÇÃO

“Imprimação: é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta” (DER/PR ES-P 17/17, p. 02).

8.3.1 Emulsão

“O ligante asfáltico empregado na imprimação deverá ser emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM ” (DER/PR ES-P 17/17, p. 02).

“A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base” (DER/PR ES-P 17/17, p. 02).

8.3.2 Execução

O material a ser utilizado deverá atender às especificações técnicas relacionadas à sua finalidade, bem como aos parâmetros ambientais exigidos.

O processo deve ser executado em toda a largura da base, cobrindo toda a área que será pavimentada e, sempre que possível, mantendo-se fechada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, após a cura efetiva, deverá ser determinado com base no comportamento da mesma, não ultrapassando 30 dias. Para garantir o desempenho adequado do processo, a quantidade de material aplicado deve seguir os parâmetros estabelecidos pelo fabricante, sendo necessário realizar um controle de qualidade por meio de taxas de aplicação.

8.4 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO – TST

Consiste em realizar um tratamento superficial onde há aplicação de três camadas de ligante asfáltico e três aplicações de agregado mineral, sucessivas e alternadas.

Para que tenha o resultado esperado, todas as etapas do processo e os materiais empregados, precisam atender aos parâmetros de qualidade especificados nas normas vigentes a cada serviço ou insumo.

8.4.1 Materiais

8.4.1.1 Ligante asfáltico

O projeto foi elaborado considerando o processo de execução com o uso de equipamentos apropriados. O processo de aplicação do ligante asfáltico e do agregado será realizado com um caminhão adaptado para esse serviço, que aplica cada camada de uma só vez.

Dessa forma, a calibração ou regulagem do equipamento deverá ser realizada antes do início, e durante o processo, será necessário realizar coletas de material para garantir que as taxas de aplicação atendam aos valores estabelecidos pelo manual de obras da Itaipú conforme tabela de materiais em projeto.

De acordo com a Norma DNIT 148/2012 – ES Pavimentação asfáltica - Tratamento Superficial Triplo - Especificação de serviço, o controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.

O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo TR da seguinte forma:

O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.

O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P_2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo TR da seguinte forma:

$$T = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) da emulsão RR-2C, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico”.

As taxas de aplicação empregadas no processo de execução deverão atender aos valores especificados em projeto conforme manual disponibilizado pela Itaipu.

8.4.1.2 Agregado

Para os agregados utilizou-se um valor médio, calculado a partir dos valores apresentados na terceira coluna da mesma, obedecendo as faixas de trabalho apresentadas na tabela 1 – granulometria dos agregados.

Tabela 1 – Granulometria dos agregados

| Peneiras | | % Passando, em peso | | | Tolerância da faixa de Projeto |
|----------|-------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
| Malha | mm | A 1ª Camada | B 2ª Camada | C 3ª Camada | |
| 1 ½ " | 38,1 | 100 | - | - | ± 7 |
| 1" | 25,4 | 90-100 | - | - | ± 7 |
| ¾" | 19,1 | 20-55 | - | - | ± 7 |
| ½" | 12,7 | 0-15 | 100 | - | ± 7 |
| 3/8" | 9,5 | 0-5 | 85-100 | 100 | ± 7 |
| Nº 4 | 4,8 | - | 10-30 | 85-100 | ± 5 |
| Nº 10 | 2,0 | - | 0-10 | 10-40 | ± 5 |
| Nº 200 | 0,074 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | ± 2 |

Considerando também a Norma DNIT 148/2012 – ES (Pavimentação Asfáltica - Tratamento Superficial Triplo - Especificação de Serviço), o controle da quantidade de agregados espalhados, tanto longitudinal quanto transversalmente, deve ser realizado por meio da colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde o espalhamento está sendo executado. Através de pesagens, após a passagem do dispositivo espalhador, será possível determinar a quantidade de agregado espalhada. A tolerância permitida para a taxa de aplicação é de $\pm 1,5$ kg/m².

A compactação do agregado deve ser iniciada imediatamente após o seu lançamento na pista. A compactação deve começar pelas bordas, progredindo em direção ao eixo nos trechos retos, e, nas curvas, deve sempre começar pela borda mais baixa e progredir para a borda mais alta. Cada passagem do rolo deve cobrir, na passada subsequente, pelo menos metade da largura da passagem anterior.

A espessura das camadas aplicada em cada etapa do processo está especificada em projeto obedecendo os padrões da Itaipu.

9 MEMORIAL DE CALCULO SANTA MARIANA

9.1 MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA

9.1.1 Material

Densidade média = 1.500,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| MACADAME |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 15.575,00 X 0,15 |
| V = 2.336,25 M³ |

| |
|--------------------------------|
| Peso total = D x V |
| Peso total = 3.504,37 T |

9.1.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

9.2 BRITA GRADUADA

9.2.1 Material

Densidade = 1.700,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| BRITA GRADUADA |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 15.575,00 X 0,10 |
| V = 1.557,50 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 2.647,75 T |

9.2.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

9.3 IMPRIMAÇÃO

9.3.1 Emulsão

A imprimação será realizada em toda a área da base, dessa forma para se obter o volume de material a ser aplicado foi realizado o seguinte cálculo:

| |
|---|
| Emulsão |
| V = Volume (l) |
| A = Área (m ²) |
| T = Taxa De Aplicação (l/m ²) |
| V = A x T |
| V = 15.575,00 X 1.2 |
| V = 18.690,00 l = 18.69 toneladas |

9.3.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

9.4 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO

Os agregados são insumos que já estão inclusos no Serviço: 584200 (TST exclusive fornecimento e transporte da emulsão), porém não contempla carga e transporte do agrega e também não contempla carga transporte e custo da emulsão.

Dessa foram calculados estes serviços não inclusos na planilha.

Densidade média = 1.460,00 kg/m³

Espessura = 0,03 m

9.4.1 Agregado

| |
|---------------------------------|
| Agregado |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 13.350,00 X 0,03 |
| V = 400,50 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 584,73 T |

9.4.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

9.5 LIGANTE ASFÁLTICO

9.5.1 Emulsão asfáltica RR-2C

O ligante asfáltico utilizado no TST será a Emulsão asfáltica RR-2C, com taxas de aplicação variando conforme a camada.

Para chegar à quantidade de material foi somado as três aplicações somando um valor final de 3 l/m².

| Emulsão |
|--|
| V = Volume (l) |
| A = Área (m ²) |
| T = Taxa De Aplicação (l/m ²) |
| $V = A \times T$ |
| $V = 13.350,00 \times 3$ |
| $V = 40.050,00 \text{ l} = \mathbf{40,05}$ toneladas |

9.5.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

10 MEMORIAL DE CALCULO SÃO JOAGUIM

10.1 MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA

10.1.1 Material

Densidade média = 1.500,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| MACADAME |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 12.950,00 X 0,15 |
| V = 1.942,25 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 2.913,75 T |

10.1.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

10.2 BRITA GRADUADA

10.2.1 Material

Densidade = 1.700,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| BRITA GRADUADA |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 12.950,00 X 0,10 |
| V = 1.295,00 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 2.201,5 T |

10.2.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

10.3 IMPRIMAÇÃO

10.3.1 Emulsão

A imprimação será realizada em toda a área da base, dessa forma para se obter o volume de material a ser aplicado foi realizado o seguinte cálculo:

| |
|---|
| Emulsão |
| V = Volume (l) |
| A = Área (m ²) |
| T = Taxa De Aplicação (l/m ²) |
| V = A x T |
| V = 12.950,00 X 1.2 |
| V = 15.540,00 l = 15.54 T |

10.3.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

10.4 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO

Os agregados são insumos que já estão inclusos no Serviço: 584200 (TST exclusive fornecimento e transporte da emulsão), porém não contempla carga e transporte do agrega e também não contempla carga transporte e custo da emulsão.

Dessa foram calculados estes serviços não inclusos na planilha.

Densidade média = 1.460,00 kg/m³

Espessura = 0,03 m

10.4.1 Agregado

| |
|------------------------------|
| Agregado |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |

| |
|------------------------------|
| $V = A \times E$ |
| $V = 11.100,00 \times 0,03$ |
| $V = 333,00 \text{ M}^3$ |
| Peso total = $D \times V$ |
| Peso total = 486,18 T |

10.4.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

10.5 LIGANTE ASFÁLTICO

10.5.1 Emulsão asfáltica RR-2C

O ligante asfáltico utilizado no TST será a Emulsão asfáltica RR-2C, com taxas de aplicação variando conforme a camada.

Para chegar à quantidade de material foi somado as três aplicações somando um valor final de 3 l/m².

| |
|---|
| Emulsão |
| $V = \text{Volume (l)}$ |
| $A = \text{Área (m}^2\text{)}$ |
| $T = \text{Taxa De Aplicação (l/m}^2\text{)}$ |
| $V = A \times T$ |
| $V = 11.100,00 \times 3$ |
| $V = 33.300,00 \text{ l} = \mathbf{33,30 T}$ |

10.5.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

11 MEMORIAL DE CALCULO GAMELEIRA

11.1 MACADAME SECO BRITADO PREENCHIDO C/PÓ DE PEDRA

11.1.1 Material

Densidade média = 1.500,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| MACADAME |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 3.150,00 X 0,15 |
| V = 472,50M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 708.75 T |

11.1.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

11.2 BRITA GRADUADA

11.2.1 Material

Densidade = 1.700,00 kg/m³

| |
|-----------------------------------|
| BRITA GRADUADA |
| D = densidade (T/m ³) |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 3.150,00 X 0,10 |
| V = 315,00 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 535,50 T |

11.2.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

11.3 IMPRIMAÇÃO

11.3.1 Emulsão

A imprimação será realizada em toda a área da base, dessa forma para se obter o volume de material a ser aplicado foi realizado o seguinte cálculo:

| Emulsão |
|--|
| V = Volume (l) |
| A = Área (m ²) |
| T = Taxa De Aplicação (l/m ²) |
| $V = A \times T$ |
| $V = 3.150 \times 1.2$ |
| $V = 3.780,00 \text{ l} = \mathbf{3,78 T}$ |

11.3.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

11.4 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO

Os agregados são insumos que já estão inclusos no Serviço: 584200 (TST exclusive fornecimento e transporte da emulsão), porém não contempla carga e transporte do agrega e também não contempla carga transporte e custo da emulsão.

Dessa foram calculados estes serviços não inclusos na planilha.

Densidade média = 1.460,00 kg/m³

Espessura = 0,03 m

11.4.1 Agregado

| |
|--------------------------------|
| Agregado |
| V = Volume (m ³) |
| A = Área (m ²) |
| E = Espessura (m) |
| T =Tonelada |
| V = A x E |
| V = 2.700,00 X 0,03 |
| V = 81,00 M³ |
| Peso total = D x V |
| Peso total = 118,26 T |

11.4.2 Transporte

A jazida utilizada para fins de cálculo está localizada no município de Santa Helena, com uma distância média de transporte de 25,00 km em rodovia.

Para cálculo de transporte utilizou os métodos de cálculo disponibilizados na planilha de cálculo do DER-PR.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

11.5 LIGANTE ASFÁLTICO

11.5.1 Emulsão asfáltica RR-2C

O ligante asfáltico utilizado no TST será a Emulsão asfáltica RR-2C, com taxas de aplicação variando conforme a camada.

Para chegar à quantidade de material foi somado as três aplicações somando um valor final de 3 l/m².

| |
|----------------|
| Emulsão |
|----------------|

| |
|---|
| V = Volume (l) |
| A = Área (m ²) |
| T = Taxa De Aplicação (l/m ²) |
| V = A x T |
| V = 2.700,00 X 3 |
| V = 8.100,00 l = 8,1 T |

11.5.2 Transporte

Para cálculo de transporte foi utilizado a cidade de Araucária com referência de distribuição de material betuminoso, com DMT aproximado de 574,00 km.

Com base no método de cálculo do DER-PR e DMT foi extraído o valor de transporte por tonelada de material.

Anexo planilha de cálculo de transporte.

12 SINALIZAÇÃO

A via será composta por sinalização horizontal, sendo faixas de bordo e faixa no eixo da pista.

A faixa no eixo da faixa tem por finalidade dividir os fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

Nas bordas da pista será realizada a pintura nas duas extremidades, com distância de 0,10 m do bordo do pavimento, sendo implantada em toda extensão da via.

O cálculo do serviço foi realizado com base na extensão total das vias e a largura das faixas a ser implantadas, sendo 4.525,00 m multiplicado pela largura da faixa e a quantidade. Tendo assim área total = 1.357,30 m².

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

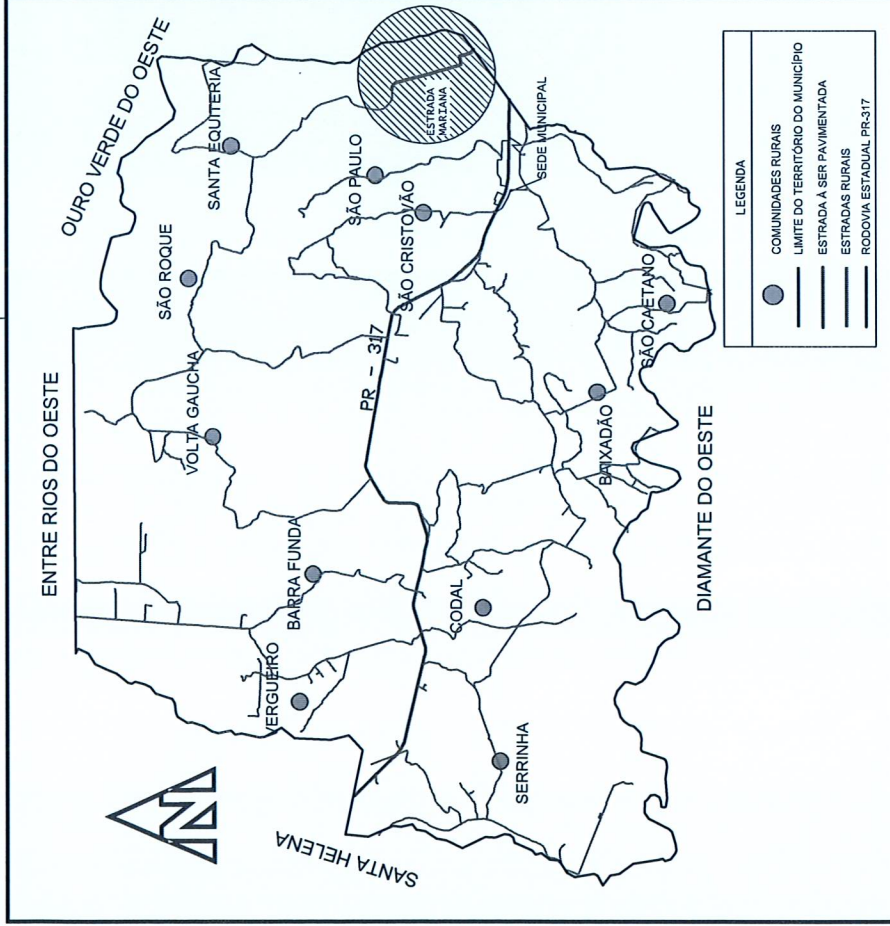
Este memorial foi elaborado com base nas normas vigentes e, portanto, todas as informações nele contidas devem ser rigorosamente seguidas. Qualquer alteração nas características dos materiais ou na forma de execução dos serviços não deverá ser realizada sem prestar consulta ao responsável pela elaboração deste memorial.

Todo o processo executivo, incluindo material, equipamento, transporte e mão de obra, será de responsabilidade da contratada, conforme especificado no item 8 deste memorial.

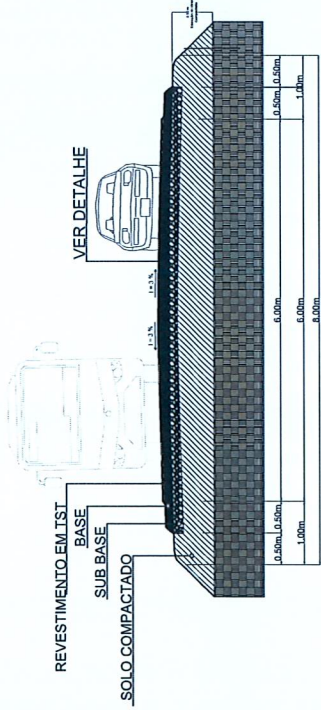
São José das Palmeiras /PR, 20 de março de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br JORGE ANTONIO PAIAO
Data: 24/06/2025 21:09:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

JORGE ANTONIO PAIÃO
Engenheiro Civil
CREA/PR 193229-D



MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Escala: 1:60.000



SEÇÃO TRANSVERSAL DO PAVIMENTO
Sem Escala

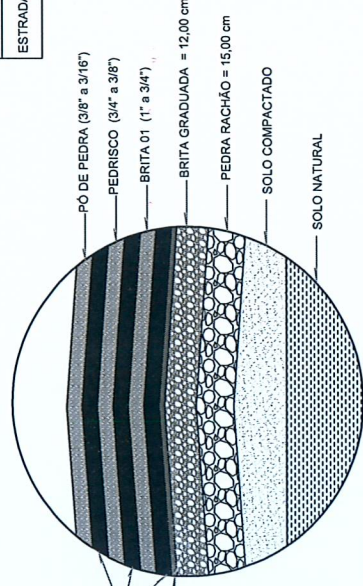


CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO
(fonte google earth)
Sem Escala

| TSI | | AGREGADOS |
|---------|-------------------|---|
| CAMADAS | EMULSÃO ASFÁLTICA | |
| 1ª | 0,9 l/m² | 25,00 kg/m² - brita (1" a 3/4") |
| 2ª | 1,2 l/m² | 11,00 kg/m² - pedrisco (3/4" a 3/8") |
| 3ª | 0,9 l/m² | 7,00 kg/m² - pó de pedra (3/8" a 3/16") |

| LOCALIZAÇÃO | | COORDENADAS |
|-----------------------|------------|-----------------------------------|
| LOGRADOURO | EXT. (m) | |
| ESTRADA SANTA MARIANA | 2.225,00 m | INÍCIO 24°48'53,44"S 54° 29,14"W |
| | | FINAL 24°48'53,35"S 54° 2'40,61"W |



DETALHE
Sem Escala

HP ENGENHARIA

PROJETOS DE ENGENHARIA

PROJETO PAVIMENTAÇÃO TST

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS

gob

Projeto de Engenharia de Transportes
Rua: São José das Palmeiras - PR
Município: São José das Palmeiras - PR

Proprietário
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS - PR
Rua: São José das Palmeiras - PR

LOCALIZAÇÃO: ESTRADA RURAL SANTA MARIANA
EXTENSÃO TOTAL: 2.225,00 m
ÁREA: 13.350,00 m²

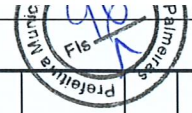
CONTEÚDO DA PRANCHIA:
• MAPA E CROQUI DE LOCALIZAÇÃO;
• CORTE TRANSVERSAL;
• DETALHE.

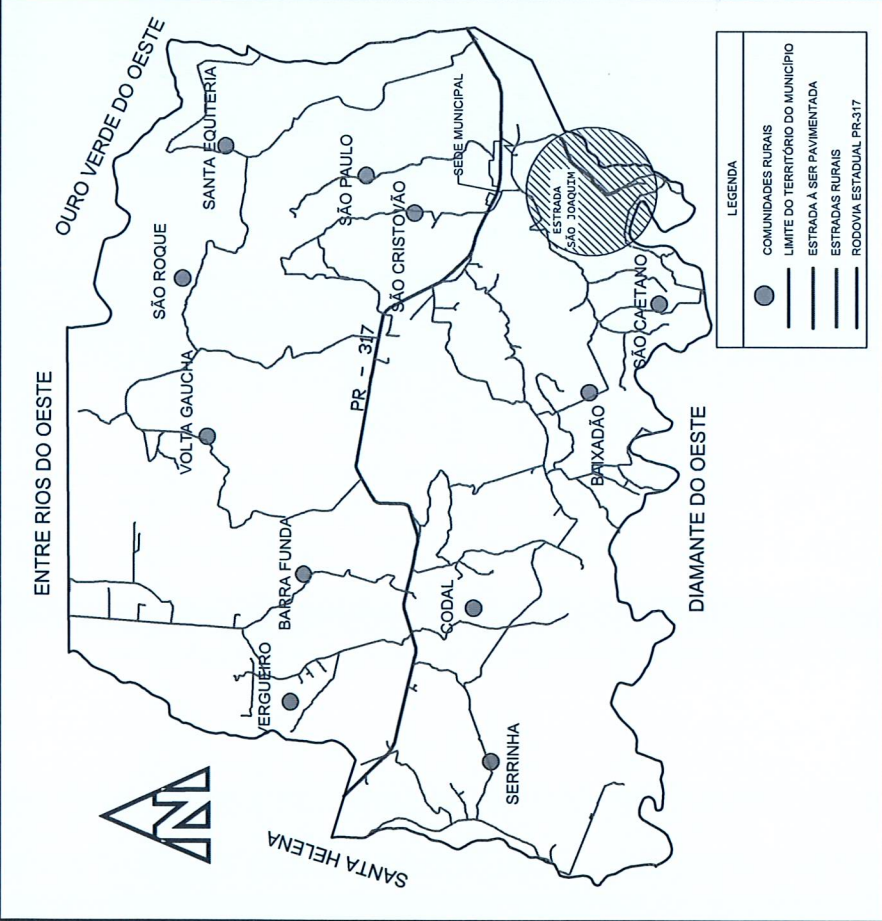
DATA: 15/08/2025

PROJETO ARQUITETÔNICO

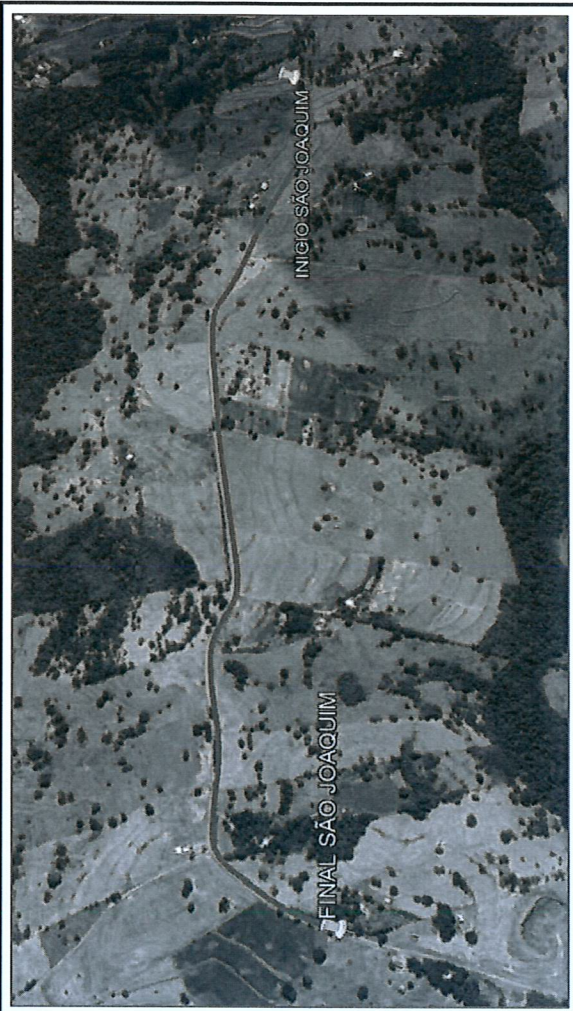
Única

INDICADA





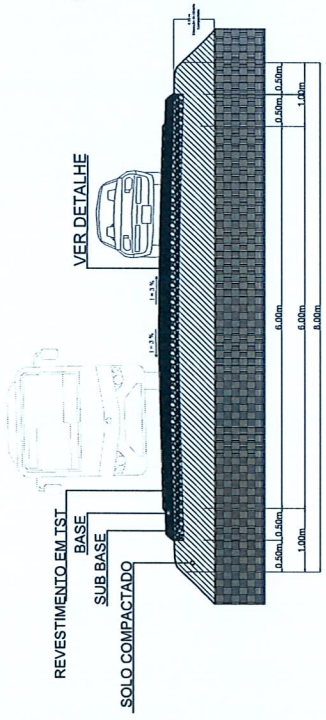
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
Escala: 1:60.000



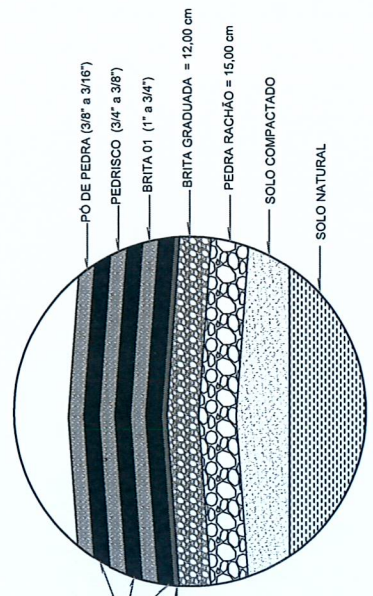
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO
Sem Escala

| TST | | AGREGADOS |
|---------|-------------------|---|
| CAMADAS | EMULÇÃO ASFÁLTICA | |
| 1ª | 0,9 l/m² | 25,00 kg/m² - brita (1" a 3/4") |
| 2ª | 1,2 l/m² | 11,00 kg/m² - pedrisco (3/4" a 3/8") |
| 3ª | 0,9 l/m² | 7,00 kg/m² - pó de pedra (3/8" a 3/16") |

| LOCALIZAÇÃO | | COORDENADAS |
|---------------------|------------|----------------------------------|
| LOGRADOURO | EXT. (m) | INÍCIO 24°50'48,2"S 54°03'21,0"W |
| ESTRADA SÃO JOAQUIM | 1.850,00 m | FINAL 24°51'28,9"S 54°03'58,8"W |



SEÇÃO TRANSVERSAL DO PAVIMENTO
Sem Escala



DETALHE
Sem Escala

HP ENGENHARIA
PROJETOS DE ENGENHARIA

PROJETO PAVIMENTAÇÃO TST
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS

gndb

Proprietário: **Mr. São José das Palmeiras-PR**
 Eng. Civil: **CRÉD-PR 133237/D**
 Nome: **Jorge Antonio Gallo**
 Endereço: **Av. Brasil, 1316 - Jd. Santa Helena - São José das Palmeiras - PR - 55900-000**

LOCALIZAÇÃO: **ESTRADA RURAL SÃO JOAQUIM**
 EXTENSÃO TOTAL: **1.850,00 M**
 ÁREA: **11.100,00 M²**

CONTEÚDO DA PRONCHIA:
 • MAPA E CROQUI DE LOCALIZAÇÃO;
 • CROQUI PLANIMÉTRICO;
 • DETALHE.

DATA: **MARÇO/2025** PROJETO ARQUITETÔNICO

Única