

Tomada de preços 015/2023

Protocolo nº 73917/2023
Processo Administrativo nº 317/2023

Objeto: Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias urbanas em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 7.964,72 m², Bairro Jardim Veneza, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo.

Solicitante: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Abertura: 12/01/2024
Horário: 09h30min

Volume 01



ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
CAPA DO PROCESSO

Página: 1 / 1
Data: 14/12/2023

NUMERO PROCESSO NÚMERO ÚNICO Protocolado em:
000073917/2023 9XH.W4L.QIA-NE 05/12/2023 03:00:31

Súmula: SOLICITAMOS A ABERTURA DE LICITAÇÃO DO BAIRRO VENEZA - JARDIM COLONIAL, CONFORME OFÍCIO E DOCUMENTOS ANEXOS.

REQUERENTE

NOME

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

LOGRADOURO

JACARANDA, S/N

MUNICÍPIO

FAZENDA RIO GRANDE/PR

BENEFICIÁRIO

Nome:

—

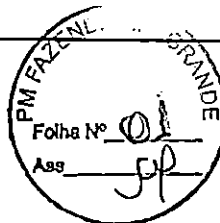
CPF/CNPJ

BAIRRO

SEM CADASTRO

EMAIL

CPF/CNPJ:



DOCUMENTO DO PROCESSO:

NÚMERO:

Ofício

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

LUCIDAMAZO



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

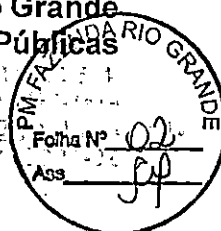
Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. Itália, 247 - Jd. Capão - CEP: 81.531-000

Fone: (41) 3333-1222

E-mail: secretaria@fazendario.gr.br

Site: www.fazendario.gr.br



OFÍCIO Nº 538/2023 – SMOP

Fazenda Rio Grande, 04 de dezembro de 2023.

Assunto: Abertura de licitação para execução de pavimentação de vias em CBUQ.

Ao Setor de Compras e Licitações

Solicitamos Abertura de Licitação Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias urbana em CBUQ, com área de 7.964,72 m², Bairro Jardim Veneza, de acordo com as especificações contidas no termo de referência e Memorial Descritivo.

Justifica-se a solicitação em razão da necessidade de manter a cidade em perfeitas condições, principalmente quanto à manutenção das áreas públicas, preservando a saúde pública da população e ainda resguardando a segurança da população.

Para suporte da despesa decorrente desta aquisição, indicamos as seguintes Dotações Orçamentárias:

D.O. nº 137 – Fonte 601- FINISA-Convênio 0600.386-76

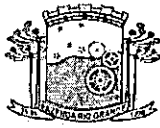
A fiscalização de execução ficará a cargo do Engenheiro Civil Gustavo Gonçalves Quadros CREA PR 72.224/D, lotado na Secretaria Municipal de Obras Públicas, bem como a verificação de suas especificações, de acordo com as definidas no memorial descritivo.

A fiscalização administrativa ficará a cargo do servidor Mateus Socol Machado, Decreto nº 6810/2023.

Solicitamos que o Edital e a Minuta do Contrato sejam de molde os modelos do SEDU PARANACIDADE e antes de publicação seja encaminhada a Secretaria de Obras Públicas.

Atenciosamente,

Alexandre Tramontina Gravena
Secretário Municipal de Obras Públicas
Decreto nº 6810/2023



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. Brasil, 247 - Jd. Santa Helena - 81.120-000 - Fone: (41) 3333-1234
Fax: (41) 3333-1234
E-mail: pmfzr@fazenda.riogrande.pr.gov.br
www.fazenda.riogrande.pr.gov.br

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**



TERMO DE REFERÊNCIA

1. **OBJETO:** Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 7.964,72 m², Bairro Jardim Veneza, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo.

2. ESPECIFICAÇÕES DO OBJETO

➤ Local: Bairro Nações – Jardim Veneza - Pavimentação de vias urbanas em CBUQ com área 7.964,72 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, drenagem e ensaios tecnológicos compreendendo o fornecimento de todo o material de construção empregado, equipamentos, mão de obra, serviços complementares, transportes, entre outras despesas que sejam necessárias para a perfeita execução dos serviços ora contratados, conforme Planilha de Serviços e Memorial Descritivo, colocação de placas de comunicação visual das seguintes: Rua Aluisio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Rui Barbosa, Rua Guimarães Rosa e Travessa José de Alencar.

2.1. A obra deverá ser construída de acordo com as especificações que seguem, dentro das normas de construção, obedecendo aos desenhos e detalhes do projeto, o qual será fornecido conforme solicitação da Secretaria Municipal de Obras.

2.2. A empresa deverá realizar os ensaios e controle tecnológico conforme especificações técnicas. A fiscalização poderá ainda solicitar ensaios complementares visando a garantir a qualidade da obra.

3. JUSTIFICATIVA:

A presente obra tem por finalidade a execução pavimentação de vias urbanas com o objetivo de melhorar as condições de vida para a população no entorno das vias a receberem as benfeitorias e dar continuidade aos projetos contratados conforme a especificação do objeto.

4. VALOR ESTIMATIVO:

VALOR TOTAL = R\$ 2.709.862,42 (Dois Milhões e Setecentos e Nove Mil e Oitocentos e Sessenta e Dois Reais e Quarenta e Dois Centavos).



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

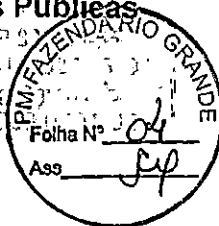
Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Ata de Sessão Ordinária - 24.01.2017 - 08h30

Ordem do Dia

Ordem do Dia - 24.01.2017 - 08h30

Ordem do Dia - 24.01.2017 - 08h30



5. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

5.1. A CONTRATADA deverá manter os locais, onde forem realizados os serviços sinalizados e isolados do público, com o fim de evitar riscos de acidentes aos usuários locais e prestadores de serviço da empresa.

5.2. Fornecer todos os materiais de consumo, bem como todos aqueles necessários à completa e efetiva execução total da obra proposta.

5.3. Manter o Diário de Registro de Obra devidamente atualizado.

5.4. Usar material normatizado e de boa qualidade para a realização dos serviços.

5.5. Os serviços deverão seguir na íntegra o memorial descritivo e projetos em anexo.

5.6. A CONTRATADA deverá manter os seus funcionários equipados com os devidos Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamento de Proteção Coletiva – EPC durante todo o período de trabalho, principalmente uniformizados e identificados.

5.7. Recolher Anotação de Responsabilidade Técnica – ART junto ao CREA/PR, referente a todos os serviços de engenharia.

5.8. Todo o entulho retirado do local da obra deverá ser removido imediatamente, devendo o local ser mantido rigorosamente limpo.

5.9. O local onde serão realizados os serviços deverá ser entregue limpo sem material excedente, pronto para o uso público.

5.10. Transportar por sua conta e risco os materiais, entulhos, ficando sob sua responsabilidade quaisquer acidentes, seja ocorrido no local de retirada do entulho ou no trajeto de transporte.

5.11. Reparar, substituir prontamente o bem, obra ou serviço, caso durante a execução de algum dos serviços o mesmo venha ser danificado, sem quaisquer ônus para o município.

5.12. A obra deverá ser executada em conformidade com o projeto, especificações técnicas, memoriais e demais documentos, que seguem em anexo;

6. DA DOTAÇÃO ORÇAMENTARIA:

6.1 Recursos Federais FINISA – D.O. Nº 137 – Fonte 601 - Convênio nº 0600.386-76

6.2. Deve ser discriminado no campo dos empenhos e nas notas fiscais o número do convênio.

7. FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

7.1. Será de acordo o decreto 5823/2021.

7.2. A fiscalização administrativa ficará a cargo do servidor Mateus Socol Machado decreto nº 6810/2023.

7.3. A fiscalização de execução ficará a cargo do Engenheiro Civil Gustavo Gonçalves Quadros, CREA-PR 72224/D, ambos lotados na Secretaria Municipal de Obras Públicas, bem como a verificação de suas especificações, de acordo com as definidas no memorial descritivo.

8. DA DOCUMENTAÇÃO:

8.1. Os documentos necessários à habilitação poderão ser apresentados em original, cópia autenticada, conforme determina a Lei de Licitações 8666/93.

8.2. Quanto à HABILITAÇÃO JURÍDICA:

- a) Ató constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor com alterações ou consolidado, devidamente registrado em se tratando de sociedades comerciais, e acompanhado, no caso de sociedades por ações, dos documentos de eleição de seus administradores, sendo que, a atividade da empresa deverá ser conexa com o objeto licitado; ou 2 - inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedade civil, acompanhada de prova da diretoria em exercício; ou 3 - decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no país;
- b) Registro Comercial, no caso de Empresa Individual;
- c) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas do Ministério da Fazenda – CNPJ;
- d) Declaração, sob penas da lei, que não mantém em seu quadro de pessoal menores de 18 (dezoito) anos em horário noturno de trabalho ou em serviços perigosos ou insalubres, não mantendo ainda, em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos (Lei 10.097/00).
- e) Declaração de compromisso de utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica, ou de origem nativa de procedência legal.
- f) Declaração de fornecimento de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica ou de origem nativa de procedência legal.



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Orçamento 2013
Empenho 2013
Folha Nº 06
Ass. Jap



g) Empresa que se enquadra como microempresa e empresa de pequeno porte deverão comprovar através da **Certidão Simplificada da Junta Comercial** devidamente registrado, ou Certificado Simplificado da Junta Comercial. Deverá ter data de expedição não superior a 60 (sessenta) dias. Acompanhada de Declaração de que a proponente se enquadra como microempresa, empresa de pequeno porte ou equiparadas, para fins de aplicação da Lei Complementar Federal n.º 123/2006, quando for o caso.

OBS: os documentos podem ser substituídos por certidão simplificada da Junta Comercial, desde que constem os nomes dos representantes legais do licitante e o ramo de atividade, com data de expedição não superior a 06 (seis) meses.

8.3. Quanto à REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA:

a) Prova de regularidade conjunta, relativa a Tributos Federais, Dívida Ativa da União, e Prova de regularidade relativa à Seguridade Social - INSS, expedida pelo Ministério da Fazenda, Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional e Secretaria da Receita Federal, do domicílio ou sede do proponente, ou outra equivalente, na forma da Lei.

b) Prova de regularidade para com a Fazenda Estadual, mediante apresentação de Certidão de Tributos Estaduais, expedida pela Secretaria de Estado da Fazenda, do domicílio ou sede do proponente, ou outra equivalente, na forma da Lei.

c) Prova de regularidade para com a Fazenda Municipal, mediante apresentação de Certidão Negativa de Débitos Municipais, do domicílio ou sede do proponente, na forma da Lei. Finalidade: Licitação.

OBS: No caso em que a certidão negativa de débito de tributos/regularidade fiscal e a certidão negativa de dívida ativa forem unificadas, este documento único poderá ser apresentado.

d) Prova de regularidade relativa ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS, demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por Lei.

OBS: No caso de a proponente pretender executar o contrato através de filial, deverão ser apresentados todos os documentos acima tanto da matriz quanto da filial.

e) Prova de Inexistência de Débitos Trabalhistas, através da apresentação da **Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT**, conforme prevê a Lei Federal nº. 12.440, de 07/07/2011.



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

8.4. Quanto à QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA:

a) Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa proponente, vedada a substituição por balancetes e/ou balanços provisórios.

- No caso de empresa constituída no exercício social vigente, admite-se a apresentação de balanço patrimonial e demonstrações contábeis referentes ao período de existência da sociedade.
- A comprovação do balanço patrimonial será feita da seguinte forma: No caso de sociedades anônimas, cópia autenticada do balanço patrimonial e demonstrações contábeis, publicados no Diário Oficial do Estado/ Distrito Federal ou, se houver, do município da sede da empresa; e, no caso de empresas de responsabilidade limitada, cópia autenticada das páginas do Livro Diário, contendo Termo de Abertura, Balanço Patrimonial, Demonstrações Contábeis e Termo de Encerramento, com o respectivo registro na Junta Comercial.
- As empresas que adotarem o SPED Contábil (Sistema Público de Escrituração Digital) deverão apresentar impressos: o arquivo da ECD que contenha o Balanço Patrimonial do último exercício (arquivo transmitido por meio do SPED em formato.txt); e o Termo de Autenticação (recibo gerado pelo SPED).

b) **Demonstração do Resultado do Exercício (DRE)** relativa ao último exercício social exigível, apresentado na forma da lei;

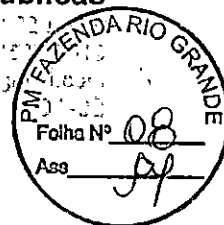
c) **Apresentação dos Índices Contábeis**, contendo os seguintes índices contábeis extraídos do último balanço patrimonial ou do balanço patrimonial referente ao período de existência da sociedade, os quais deverão ser assinados por contador e por representante legal da empresa,

$$\text{Índices de Liquidez Geral: ILG} = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a}} \geq 1,00$$

$$\text{Índices de Liquidez Corrente: ILC} = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo}} \geq 1,00$$

$$\text{Índice de Solvência Geral: ISG} = \frac{\text{Ativo total}}{\text{Passivo circulante} + \text{exigível a longo}} \geq 1,00$$

- A justificativa para os índices contábeis acima, em atenção, vincula-se ao fato de que se referem ao patamar mínimo para constatação da boa situação financeira da Licitante,



razão pela qual não apresentar descritividade indevida.

- Os índices deverão ser apresentados com 2 (duas) casas decimais, desprezando-se as demais. As empresas, cadastradas ou não no SICAF, que apresentarem resultado inferior ou igual a 1(um) em qualquer dos índices de liquidez geral (LG), liquidez corrente (LC) e solvência geral (SG), deverão comprovar patrimônio líquido não inferior a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação.
- f) Certidão negativa de Falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica ou negativa de execução patrimonial expedida no domicílio da pessoa física, dentro do prazo de validade.
- g) Comprovação do patrimônio líquido de 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação, devendo a comprovação ser feita relativamente à data da apresentação da proposta, na forma da lei, admitida a atualização para esta data através de índices oficiais. OBS: o valor do patrimônio líquido poderá ser atualizado pela proponente, para a data limite estabelecida para o recebimento das propostas, por meio de índices oficiais específicos para o caso;
- h) Declaração de que concorda com todas as condições estabelecidas no presente edital e documentos pertinentes, bem como, de inexistência de fatos supervenientes impeditivos da habilitação, em anexo.
- i) Termo de Renúncia da fase de habilitação, referente aos documentos preliminares, renunciando, assim, expressamente, ao direito de recurso e ao prazo respectivo, e concordando, em consequência, com o curso do procedimento licitatório, passando-se à abertura dos envelopes propostas dos proponentes habilitados. (não é obrigatória a apresentação antecipada).
- j) Declaração de responsabilidade técnica, indicando o responsável técnico pela execução da obra e equipe técnica até o seu recebimento definitivo pelo licitador.

9. DA ASSINATURA DO CONTRATO:

9.1. A proponente vencedora deverá apresentar comprovação de formalização da caução de garantia de execução, que servirá de garantia à fiel observância das obrigações contratuais.

9.2. Apresentação de garantia de execução corresponderá a 5% (cinco por cento) do valor global do termo de contrato de empreitada, mediante:

9.2.1. Caução em Dinheiro ou em Títulos da Dívida Pública, devendo estes ter sido emitido sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado



Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. Brasil, 1.111 - Jd. São José - CEP: 81.200-000
Fazenda Rio Grande - PR
Telefone: (41) 3333-1111
Fax: (41) 3333-1112
E-mail: secretariadepb@fazenda.pr.gov.br

pelo Banco Central do Brasil e avaliados pelos seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Fazenda;

9.2.2. Carta de Fiança Bancária de instituição devidamente **autorizada pelo Banco Central do Brasil**, sendo obrigatório que o prazo de validade na mesma seja, no mínimo, igual ao prazo de vigência da obra ou serviço acrescido de 90 (noventa) dias;

9.2.3. Seguro-garantia de execução em apólice nominal ao contratante e emitida por seguradora brasileira ou autorizada a funcionar no Brasil, sendo obrigatório que o prazo de validade seja, no mínimo, igual ao prazo de execução da obra ou serviço acrescido de 90 (noventa) dias;

9.2.4. No caso da caução ser efetuada em dinheiro, esta deverá ser feita através de depósito na conta da Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande;

9.2.5. A devolução no caso da caução efetuada em dinheiro deverá ser solicitada através de processo, junto à Secretaria Municipal de Obras Públicas, a qual será devolvida no prazo de 05 (cinco) dias corridos após;

9.3. Qualquer majoração do valor contratual obrigará a contratada a caucionar, nas mesmas modalidades dos itens anteriores, valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor da alteração ou alterar o valor do título de garantia de cumprimento no mesmo montante da majoração do contrato, que fará parte integrante da caução de garantia de execução. No caso de redução do valor contratual, poderá a contratada ajustar o valor da caução de garantia;

9.4. No caso de inadimplemento das obrigações contratuais e/ou rescisão do termo de contrato por culpa da contratada será aplicada as disposições constantes dos artigos 78 a 80 da Lei nº 8666/93 e suas atualizações posteriores;

9.5. A devolução da caução, ou o valor a que dela restar dar-se-á mediante a apresentação de:

- CND de INSS relativa à obra;
- Termo de recebimento definitivo;
- Comprovantes nos casos previstos, de ligações definitivas de água e/ou energia elétrica;

10. DO PAGAMENTO:

10.1. O pagamento dos serviços será efetuado em moeda brasileira corrente, após medições em até 30 (trinta) dias úteis após a apresentação correta de cada fatura dos serviços executados e documentos pertinentes, devidamente protocolados, desde que cumpridas às cláusulas contratuais e obedecidas às condições para liberação das parcelas, informarem a modalidade e número da licitação, empenho e dados bancários.

10.1.1. O faturamento deverá ser protocolado, em 02 (duas) vias (original e uma cópia), no

protocolo geral na sede do licitador e deverá ser apresentado, conforme segue, de modo a padronizar condições e forma de apresentação;

- a) Nota fiscal/fatura com discriminação resumida dos serviços executados, período de execução da etapa, número da licitação, número do contrato de empreitada, observação referente à retenção do INSS e outros dados que julgar convenientes, não apresentar rasura e/ou entrelinhas e esteja certificada pelo engenheiro fiscal.
- b) Cópia do comprovante de recolhimento do ISS ou cópia do Alvará de Localização e Funcionamento quando devido em outro Município,
- c) Cópia do comprovante de recolhimento de INSS da Nota Fiscal se houver;
- d) **Prova de regularidade conjunta, relativa a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União**, expedida pelo Ministério da Fazenda, Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional e Secretaria da Receita Federal, do domicílio ou sede do proponente, ou outra equivalente, na forma da Lei.
- e) **Prova de regularidade relativa à Seguridade Social (INSS)**, demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei.
- f) **Prova de regularidade relativa ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)**, demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por Lei;
- g) **Prova de Inexistência de Débitos Trabalhistas**, através da apresentação da **Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT**, conforme prevê a Lei Federal nº. 12.440, de 07/07/2011.
- h) Fotos de cada medição da obra.
- i) Apresentar cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica de Execução (ART) da obra. Nenhum pagamento será efetuado à contratada, sem que tenha ocorrido, antes, a apresentação da respectiva ART, a qual deverá ser devidamente recolhida no prazo máximo de 10 dias, após a emissão da Ordem de Serviços pela Contratante.
- j) Extrato de Optante ou de Não Optante pelo Simples;
- k) Cópia do holerite dos funcionários;
- l) Recolhimento do INSS relativo aos funcionários (Guia da Previdência Social – GPS);



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

- m) Recolhimento do FGTS relativo aos funcionários (Guia de Recolhimento do FGTS – GRF);
- n) Sistema Empresa de Recolhimento do FGTS e Informações à Previdência Social – SEFIP, só com a relação dos trabalhadores constantes do arquivo e com o resumo das informações à Previdência Social constantes do arquivo.
- o) Cópia do efetivo pagamento (comprovante de depósito e/ou recolhimento) do salário em conta dos empregados, mês a mês.
- p) No primeiro pagamento deverá constar, cópias das CTPS assinadas;
- q) Controle de jornadas (cartão ou livro ponto), mês a mês;
- r) Cópia do empenho emitido pela secretaria municipal de Finanças;

10.2. Nenhum pagamento será efetuado sem apresentação dos documentos a que alude o item anterior, bem como enquanto estiver pendente de liquidação qualquer obrigação financeira que for imposta à adjudicatária, em virtude de penalidade ou inadimplemento das obrigações assumidas pela adjudicatária ou decorrente do Contrato sem que isso gere direito a acréscimos de qualquer natureza.

10.3. O pagamento somente efetuar-se-á mediante a tempestividade das certidões anteriormente mencionadas.

10.4. A liberação da primeira parcela fica condicionada ao fornecimento, pela contratada da matrícula da obra junto à seguridade social e da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução dos mesmos e da última parcela fica condicionada, à emissão do Termo de Recebimento Provisório da Obra e ao fornecimento por parte da contratada da CND (Certidão Negativa de Débito) da obra.

10.5. O CONTRATANTE fará as retenções de acordo com a legislação vigente e/ou exigirá a comprovação dos recolhimentos exigidos em lei.

10.6. Os pagamentos serão efetuados mediante medição dos serviços individualizados somente, serão medidos após a sua completa execução e verificação de seu pleno funcionamento. Onde as medições ocorrerão a cada 30 (trinta) dias do início da execução do objeto contratual e compreenderá os serviços e materiais efetivamente aplicados, com a formalização de boletim de medição elaborado com base na planilha orçamentária de serviços, pela Fiscalização da Obra.



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. da Liberdade, 1.700 - Fátima - CEP: 81.500-000

Fone: (41) 3333-1234
FAX: (41) 3333-1234



**11. DA VIGÊNCIA, EXECUÇÃO DO CONTRATO E DA AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇOS;
DEVEM SER**

11.1. O contrato deverá ter prazo de vigência de 15 (quinze) meses a contar da publicação do extrato do contrato no DOE- Diário Eletrônico Oficial.

11.2. O contrato deverá ter prazo de execução de 12 (doze) meses a contar da assinatura da ordem de serviços expedida pela Secretária Municipal de Obras, conforme cronograma Físico e Financeiro contido no memorial descritivo.

11.2.1. A ordem de serviços será realizada após a emissão da SF – Solicitação de Fornecimento.

11.2.1.1. Para a assinatura da Ordem de Serviço pela Secretaria Municipal de Obras Públicas - SMOP deverão ser emitidos os empenhos no valor total do contrato. Sem estes, os serviços não poderão ser autorizados para início.

11.3. Somente será admitida a alteração do prazo de execução diante:

11.3.1. Da alteração do projeto e/ou de especificações técnicas pelo CONTRATANTE;

- Do aumento, por ato do CONTRATANTE, das quantidades inicialmente previstas obedecidas os limites fixados na lei;
- Do atraso no fornecimento de dados informativos, materiais e qualquer subsídio concernente ao objeto contratado, que estejam sob responsabilidade expressa do CONTRATANTE;
- Da interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse do CONTRATANTE;
- De impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pelo CONTRATANTE em documento contemporâneo à sua ocorrência;
- Da superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;
- De outros casos previstos em lei.

11.3.3. Salvo exceções legais, as paralisações da execução do contrato somente podem ser determinadas pela CONTRATANTE no seu interesse, e os documentos que as formalizam servirão como fundamento para a readequação/alteração dos prazos pactuados.

11.3.4. Ficando a CONTRATADA temporariamente impossibilitada, total ou parcialmente, de cumprir seus deveres e responsabilidades relativos à execução da obra, deverá comunicar e



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

justificar o fato por escrito para que o CONTRATANTE avalie e tome as providências cabíveis. Os atrasos provenientes de greves ocorridas na CONTRATADA ou atrasos por parte de suas eventuais subcontratadas não poderão ser alegados como justificativa.

11.3.5. O CONTRATANTE se reserva o direito de contratar a execução da obra com outra empresa, desde que rescindido o presente contrato e respeitadas as condições da licitação, não cabendo direito à CONTRATADA de formular qualquer reivindicação, pleito ou reclamação.

11.3.6. A contratada deverá efetuar a entrega dos serviços de acordo com os projetos e as ordens de serviço emitidas pela Secretaria Municipal de Obras Públicas, em prazo definido.

11.3.7 Após a assinatura da ordem de serviço, no prazo de 3 (três) dias úteis, a Contratada deverá apresentar, Plano de Trabalho descrevendo de forma sucinta e objetiva, como pretende desenvolver suas atividades para cumprimento do objeto em epígrafe.

11.3.7.1 O Plano de Trabalho deve abordar as unidades construtivas constantes do Memorial Descritivo, mencionando: o conhecimento do problema, a metodologia executiva a ser utilizada, plano logístico a ser adotado, o detalhamento do cronograma físico e financeiro, e condições de segurança para execução do objeto.

12. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

12.1. Fornecer todos os documentos e informações necessárias para a total e completa execução da Obra

12.2. Efetuar a previsão orçamentária dos recursos e encaminhar ao planejamento e finanças a(s) Nota(s) Fiscal (is) emitidas pela CONTRATADA(s), devidamente empenhada (s), bem como os ensaios de controle tecnológicos, quando realizados;

12.3. Emitir, a cada ensaio, a respectiva Declaração de Realização de Ensaios quando houver no período;

12.4. Efetuar os pagamentos devidos à CONTRATADA, na forma estabelecida neste Contrato;

12.5. Garantir ao Contratado acesso à documentação técnica necessária para a execução do objeto do presente Contrato;

12.6. Garantir ao contratado acesso às suas instalações;



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. Venâncio da Silva, 25 - Jd. Mar. - CEP 81.210-000

Fone: (41) 3333-1234
Fax: (41) 3333-1234
E-mail: pm.fazenda@fazendario.gr.br



12.7. Organizar e participar de reunião de partida firmando a respectiva ata;

12.8. Providenciar, no caso de rescisão do contrato, o termo de compatibilidade físico-financeiro.

13. MEIO AMBIENTE

13.1. Serão executadas medidas específicas de controle ambiental, tais como: minimizar a emissão de ruídos e poeiras; proteção de recursos naturais (águas subterrâneas e superficiais, florestas e fauna); controle na atividade de transporte (método de carregamento e descarregamento), sinalização, sistemática, minimização de incômodo a vizinhança; adotar medidas de segurança técnica e operacional; viabilizar plano de emergência para eventuais acidentes ocorridos no sistema de infra-estrutura e operacionais;

Mateus Socol Machado,
Decreto nº 6810/2023
Fiscal Administrativo

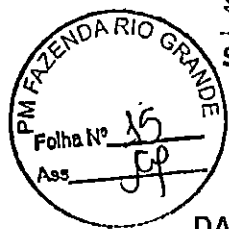
Alexandre Tramontina Gravena
Sec Mun de Obras Públicas
Decreto nº 6810/2023



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS



DA RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROCESSO.

1. **OBJETO:** Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 7.964,72 m², Jardim Veneza, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo.

➤ Local: Bairro Jardim Veneza - Pavimentação de vias urbanas em CBUQ com área 7.964,72 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, drenagem e ensaios tecnológicos compreendendo o fornecimento de todo o material de construção empregado, equipamentos, mão de obra, serviços complementares, transportes, entre outras despesas que sejam necessárias para a perfeita execução dos serviços ora contratados, conforme Planilha de Serviços e Memorial Descritivo, colocação de placas de comunicação visual das seguintes ruas: Rua Aluisio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Rui Barbosa, Rua Guimarães Rosa e Travessa José de Alencar.

➤

3. Da QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

a) Certificado de Registro de Regularidade da empresa junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, dentro de seu prazo de validade.

- Empresas que forem sediadas em outra jurisdição e, conseqüentemente, inscritas no CREA de origem, **se vencedor**, deverão apresentar, obrigatoriamente, visto junto ao CREA/PR, em conformidade com o que dispõe a Lei 5.194/66, em consonância com a Resolução nº. 413, de 27/06/97 do CONFEA e Lei nº 12.378, de 31 de Dezembro de 2010, **somente quando da assinatura do Contrato.**

b) Declaração de recebimento de documentos;

c) Atestado de **Visita Técnica**, expedido pelo licitador comprovando que a proponente efetuou vistoria no local onde será executada a obra e de que tem pleno conhecimento do estado deste. (Deverá ser agendada pelo telefone: (41) 3627-8519 departamento de Engenharia) e ocorrerão até 05 (cinco) dias úteis anteriores a data fixada para abertura da sessão, entre as 09h00min e 16h00min, sendo que tal comprovação se dará através de atestado, emitido pela Secretaria Municipal de Obras Públicas e deverá ser assinado pelo Servidor Municipal responsável por acompanhar a visita e pelo responsável técnico da licitante ou representante legal ou pessoa com



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Av. Meneguette, 241 - Jd. São José - CEP: 83.300-000

Fone: (41) 3333-1111

E-mail: secretaria@fazendariogrande.pr.gov.br

2013 - 12/03/2013

Folha Nº 16

Ass: JF

procuração. A proponente, através de equipe técnica devidamente habilitada junto ao CREA/CAU, quando da visita ao local da obra, deve obter, por sua exclusiva responsabilidade, toda a informação necessária para o preparo de sua proposta.

c.1) No caso de não comparecimento na **Visita Técnica**, o interessado **deverá** apresentar a **Declaração de Pleno Conhecimento**, conforme modelo do **Anexo do edital**.

d) Atestado (s) e/ou declaração (ões), em **nome da proponente**, expedido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, de execução de, no mínimo, uma obra de semelhante complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior, com quantidade igual ou superior a tabela as quantidades definidas na tabela abaixo:

DESCRIÇÃO SERVIÇO	QDE MÍNIMA
Pavimentação com Concreto Betuminoso Usinado à Quente CBUQ	477,88 toneladas

Observação: Para atendimento das quantidades mínimas acima, a quantidade de cada um dos serviços deverá ser atendida, sendo permitida a soma das quantidades de atestados ou declarações.

e) Declaração de responsabilidade técnica, indicando o **responsável técnico pela execução da obra** até o seu recebimento definitivo pelo licitador.

f) **Comprovação da qualificação Técnica do Profissional** indicado como técnico habilitado, mediante apresentação de **certidão de acervo técnico expedida pelo CAU ou pelo CREA**, comprovando ter executado diretamente, serviços de engenharia compatíveis e/ou semelhantes em características ao objeto da presente licitação.

- É vedada, sob pena de inabilitação, a indicação de um mesmo responsável técnico ou utilização de seu acervo técnico por mais de uma proponente.

g) A comprovação de vínculo do profissional que atuará como Responsável Técnico se dará quando da assinatura do contrato, por meio idôneo (contrato de prestação de serviços, cópia da carteira de trabalho ou da Ficha de Registro de Empregado da Empresa e caso o(s) profissional(is) seja(m) proprietário(s) da empresa, deverá(ão) fazer prova mediante apresentação de atos constitutivos – estatuto, contrato social ou documento equivalente).



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

h) **Declaração e comprovação que disporá de veículos** em condições apropriadas para a prestação dos serviços ora licitados, com idade máxima de **15 (quinze) anos**; A relação de veículos, máquinas e equipamentos conforme análise do projeto, constando o nome, número do RG e assinatura do responsável legal, com declaração expressa de sua disponibilidade durante a execução, sob pena de inabilitação. A quantidade necessária de cada equipamento para a perfeita execução dos serviços será de responsabilidade da empresa construtora, de maneira que a mesma atenda o cronograma previsto para a obra. Conforme relação mínima de equipamentos:

Moto Niveladora 140 HP
Carregadeira Frontal de Pneus 170 HP
Rolo Corrugado Autopropelido VAP55 8,3 HP
Rolo Vibratório Liso Autopropelido 11ton
Rolo Tandem liso 6 a 8 ton
Rolo Pneus Autopropelido 20 ton
Retroescavadeira 62 HP
Escavadeira Hidráulica
Caminhão Tanque 10.000 lt (pipa d'água)
Caminhão Espargidor de Asfalto Diluído e Emulsão Asfáltica 6.000 lt (burro preto)
Caminhão Basculante 10.000 m³
Tanque depósito Asfalto à frio 20.000 lt
Tanque depósito Asfalto c/ maçarico 20.000 lt
Usina de Solos Brita Graduada capacidade 350 ton/h
Usina de Asfalto Gravimétrica 60/80 ton/h
Vibro Acabadora em Esteira 98 ton/h
Vassoura Mecânica Rebocável
Grade de Disco Rebocável

- A comprovação dos equipamentos/veículos deverá ser realizada na fase de habilitação através de notas fiscais e/ ou instrumentos(s) contratuais que possibilitem avaliar a idade máxima do mesmo.
- No caso de a empresa optar pela opção da locação de equipamentos/veículos, deverá ser apresentado declaração na qual a mesma comprometa-se a garantir os equipamentos acima relacionados assim como dentro da idade máxima exigida de 15 anos, através de contratos e documentos pertinentes a locação, se não houver, solicita-se

i) **Cronograma de utilização de veículos**, máquinas e equipamentos devidamente preenchidos, com base na relação de disponibilidade do item anterior, constando nome, nº. RG e assinatura do



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas



responsável legal pela empresa e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado;

- Face particularidades relacionadas à produtividade das equipes o dimensionamento, tanto destas equipes bem como dos equipamentos necessários ao atendimento do cronograma visando à implantação da obra dentro do prazo, fica sob responsabilidade da empresa CONTRATADA.

4. DA ASSINATURA DO CONTRATO:

4.1 Declarações, constando a relações dos veículos, máquinas e equipamentos, e que os mesmos possuem condições e capacidade para mobilizar, e realizar os serviços em tempo hábil, sem causar prejuízo ao município.

4.1.1. **Comprovação da qualificação Técnica do Profissional** indicado como técnico habilitado, mediante apresentação de atesto ou certidão de acervo técnica expedida pelo CAU ou pelo CREA, comprovando ter executado diretamente, serviços de engenharia mecânica. No caso de atestado ou certidão fornecido por pessoa de direito privado o mesmo deverá estar devidamente registrado junto ao CAU ou CREA. Tal comprovação deverá ser individual.

4.1.2. Os veículos e os equipamentos deverão ser operados por empregados especializados da CONTRATADA, devidamente habilitados.

4.1.3 Os empregados da CONTRATADA deverão apresentar-se devidamente uniformizados, identificados e portando os equipamentos de segurança (EPI) exigidos para o exercício das funções a serem desempenhadas em decorrência do contrato.

5. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

5.1. Confeção e colocação de placas de obra, conforme modelo;

5.2. As placas devem ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização, devendo ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante o período de exercício da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade ou, ainda, por solicitação do órgão gestor (Caixa Econômica Federal);

5.3. Assegurar a execução do objeto deste Contrato, a proteção e a conservação dos serviços executados bem como, respeitar rigorosamente as recomendações da ABNT;

- 5.4. Notificar a fiscalização, no mínimo, com 48 (*quarenta e oito*) horas de antecedência, da concretagem dos elementos armados da estrutura, da remoção de qualquer forma de concreto e, quando for o caso, do início dos testes de operação das instalações elétricas e hidráulicas;
- 5.5. Manter, em todos os locais de serviços, um seguro sistema de sinalização e segurança, principalmente em vias públicas, de acordo com as normas de segurança do trabalho;
- 5.6. Dar ciência à fiscalização da ocorrência de qualquer fato ou condição que possa atrasar ou impedir a conclusão do objeto deste Contrato;
- 5.7. Manter no local da execução do objeto deste Contrato, devidamente atualizado, Livro Diário de Ocorrência;
- 5.8. Providenciar a matrícula do objeto deste Contrato no INSS;
- 5.9. Não manter em seu quadro de pessoal, menores em horário noturno de trabalho ou em serviços perigosos ou insalubres, não manter, ainda, em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos;
- 5.10. Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 5.11. Fornecerem tempo hábil os materiais, veículos, máquinas e equipamentos;
- 5.12. Examinar completamente os projetos, as peças gráficas, as especificações técnicas, memoriais e todos os documentos, obtendo todas as informações necessárias sobre qualquer ponto duvidoso do objeto, se responsabilizando inteiramente pela apresentação da planilha de serviços para uma proposta de preços completa e satisfatória;
- 5.13. Respeitar rigorosamente as normas estabelecidas nas especificações técnicas que integram o edital, bem como garantir a qualidade de todos os materiais e serviços executados, em conformidade com as normas e especificações do DER-PR e PMC, conforme definido no memorial descritivo, por meio da relação de ensaios necessários, já previstos no orçamento, firmando a respectiva Declaração de Realização de Ensaios emitida pela CONTRATANTE;
- 5.14. Apresentar, antes do início dos serviços o projeto de massa asfáltica (traço), de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas



especificações do DER-PR e PMC, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região;

5.15. Participar e firmar a ata da reunião de partida,

5.16. Elaborar, para apresentação e aprovação na reunião de partida, o cronograma físico de execução;

5.17. Providenciar a imediata baixa da ART ou RRT, em caso de rescisão contratual.

5.18. A CONTRATADA adotará como referência o cronograma físico-financeiro apresentado na licitação para elaboração do cronograma de execução, no qual constará a seqüência de todas as tarefas, os seus prazos de execução e respectivas datas de início e término.

5.19. A CONTRATADA é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato. No caso da propositura de qualquer demanda judicial em decorrência do presente contrato, a CONTRATADA compromete-se a assumir a integralidade da responsabilidade e de eventual pagamento, isentando o CONTRATANTE e a Administração Pública de qualquer ônus, sob pena de incorrer em descumprimento de obrigação contratual e sujeitar-se à aplicação das penalidades cabíveis.

5.20. As despesas referentes ao consumo de água e energia, durante a execução do objeto, são de inteira responsabilidade da contratada.

5.21. A CONTRATADA é obrigada a efetuar e entregar no prazo o resultado dos testes solicitados pelo CONTRATANTE. As despesas com a execução dos testes são de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

5.22. É obrigação das contratadas execução de serviços, conforme memorial descritivo e de acordo com leis ambientais vigentes no âmbito Municipal, Estadual e Federal, mantendo os locais Limpos e responsáveis pela destinação adequada do resíduo produzido.

6. CONSIDERACOES FINAIS

6.1. Na entrega do Plano de Trabalho, será agendada a reunião de início de contrato, a ser realizada até no máximo o décimo dia após a assinatura do Contrato, quando será procedida a análise do material apresentado para sua eventual adequação/validação, e apresentação das diretrizes do contrato e da fiscalização as quais deverão ser cumpridas no decorrer do contrato.



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE
OBRAS PÚBLICAS**

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande
Secretaria Municipal de Obras Públicas

Processo 207-14.193
Data 12/01/2023
Folha 01 de 01

6.2. A reunião deverá ser realizada com a presença do Engenheiro Responsável Técnico, designados pela Contratada. O documento gerado, devidamente consolidado, deverá ser apresentado em duas vias em até 3 (três) úteis, para assinatura das partes, passando a fazer parte do Contrato.

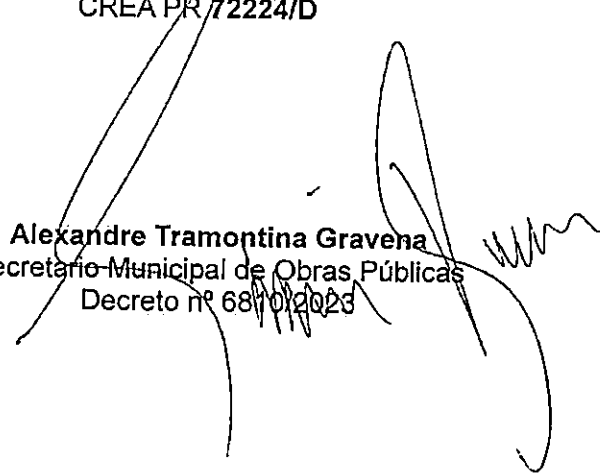
6.3. Nesta mesma reunião serão apresentados os elementos relacionados abaixo:

5.3.1 CEI / CNO – INSS; ART de execução da obra; Equipe Técnica e Administrativa da obra; Relação das subcontratadas, para apreciação e aprovação (se houver); Garantia de execução do Contrato e Cronograma de aquisição dos materiais.

6.4. Eventuais pendências não solucionadas na reunião de início de Contrato constarão em uma relação de "Documentações Pendentes" e terão prazo de até 30 dias contados da assinatura do Contrato para sua resolução. O não cumprimento ao estabelecido acima será fator impeditivo para realização do processo de medição de faturamento.

5.5 Em qualquer momento durante o contrato, havendo assuntos de relevância técnica e/ou contratual poderá ser solicitado parecer de equipe de comissão técnica da Prefeitura para definições e determinações para garantir a continuidade do processo.


Gustavo Gonçalves Quadros
Engenheiro Civil – Fiscal Execução
CREA PR/72224/D


Alexandre Tramontina Gravena
Secretário Municipal de Obras Públicas
Decreto nº 6870/2023



VOLUME 01 DE 01s

MEMORIAL DE PROJETO

**RUA ALUÍSIO ZEVEDO
RUA CARLOS GOMES
RUA RUI BARBOSA
RUA GUIMARÃES ROSA
TRAVESSA JOSÉ DE ALENCAR**

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA em C.B.U.Q

**PREFEITURA MUNICIPAL
FAZENDA RIO GRANDE - PR
ADMINISTRAÇÃO 2020-2024
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS**



ÍNDICE

• 1.0.....	APRESENTAÇÃO	003
• 2.0.....	LOCALIZAÇÃO	006
	2.1. Geográfica	
	2.2. Situação	
• 3.0.....	ESTUDOS PRELIMINARES	009
	3.1. Topográfico	
	3.2. Geotécnico	
	3.3. Hidrológico	
	3.4. Tráfego	
	3.5. Mapeamento de Lotes Cheios e Vazios	
• 4.0.....	PROJETOS	019
	4.1. Geométrico e Terraplenagem	
	4.2. Drenagem Pluvial	
	4.3. Pavimentação	
	4.4. Obras Complementares	
	4.4.1 - Meio Fio	
	4.4.2 - Calçadas: Paisagismo e Acessibilidade	
	4.4.3 - Sinalização	
	4.4.4 - Interseções	
	4.4.5 - Iluminação	
• 5.0.....	COMPLEMENTOS DE PROJETO	036
	5.1. Plano de Execução da Obra	
	5.2. Esquema Operacional	
	5.3. Especificações Técnicas dos Serviços	
	5.4. Controle Tecnológico	
	5.5. Canteiro de Obras	



1.0 - APRESENTAÇÃO

Este projeto tem por objetivo atender as normas legais e construtivas, para que se possibilite a execução da obra em questão.

Ele é composto por elementos necessários, com nível adequado e de acordo com os padrões nacionais de obras de pavimentação. Elaborado conforme as características topográficas e geológicas do Município de Fazenda Rio Grande.

Neste Lote está prevista a execução de 5 vias conforme dados a seguir:

DADOS DA VIA URBANA PROJETADA

Município: Fazenda Rio Grande

Bairro Jardim Veneza

Quantidades de Ruas: 5

Tipo de Pavimento

Concreto Betuminoso Usinado à Quente

Serviços: Terraplenagem/Pavimentação/Drenagem/obras complementares/Sinalização - rua 01, rua 02, rua 03, rua 04 e rua 05.

Extensão Total: 1.202,93m



Trecho Pavimentação, Obras complementares e Sinalização "Tipo A"

1 – Rua Aluísio Azevedo PP= Início da rua e PF= Final da rua
2 – Rua Carlos Gomes PP= Início da rua e PF= Final da rua
3 – Rua Rui Barbosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
4 – Rua Guimarães Rosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
5 – Travessa José de Alencar PP= Rua Carlos Drummond de Andrade e PF= Final da rua

Trechos para pavimentação, Obras Complementares e Sinalização "Tipo A"

1 – Rua Aluísio Azevedo

- Início (PP = -6 - 09,35m) Início da rua
- Final (PF = 6+ 17,679m) Final da rua
- Extensão: 267,03m
- Largura: 7,00m

2- Rua Rui Barbosa

- Início (PP = -6 - 07,54m) Início da rua
- Final (PF = 6 + 17,82m) Final da rua
- Extensão: 265,36m
- Largura : 7,00m



3-- Rua Guimarães Rosa

- Início (PP = -6 - 6,69m) Início da rua
- Final (PF = 6 + 18,75m) Final da rua
- Extensão: 265,45m
- Largura : 7,00m

4 – Travessa José de Alencar

- Início (PP = 0 – 0,00m) Início da rua
- Final (PF = 6 + 18,778m) Final da rua
- Extensão: 138,77m
- Largura : 7,00m

4 – Rua Carlos Gomes

- Início (PP = -6 – 8,453m) Início da rua
- Final (PF = 6 + 17,86m) Final da rua
- Extensão: 266,32m
- Largura: 7,00m

- **Inclinação Transversal: 2%**

- **Composição do Pavimento - Método DNER**

- Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) Esp.: 5cm
- Base (Brita Graduada) Esp.: 15cm
- Sub-Base (Brita 4A) Esp.: 22cm
- Compactação do Subleito 100% P.N.

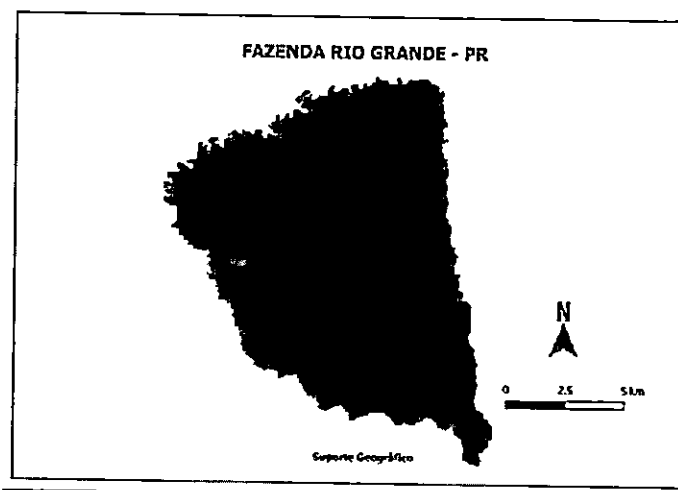
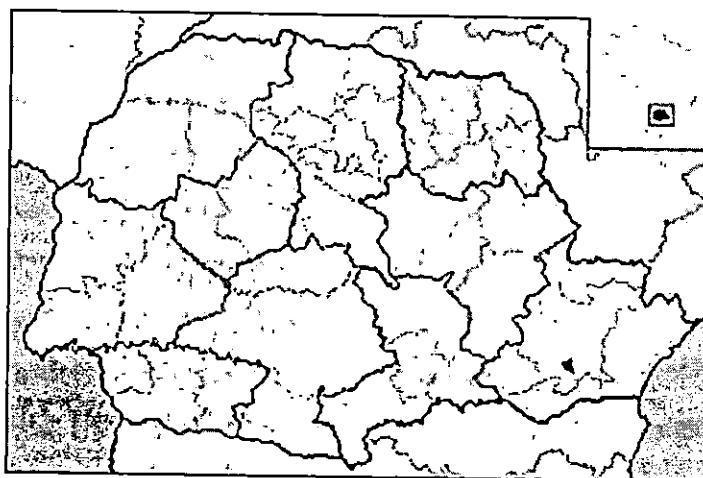
- **Obras Complementares:**

- Meio Fio
- Passeios
- Rampas em Passeio
- Sinalização



2.1

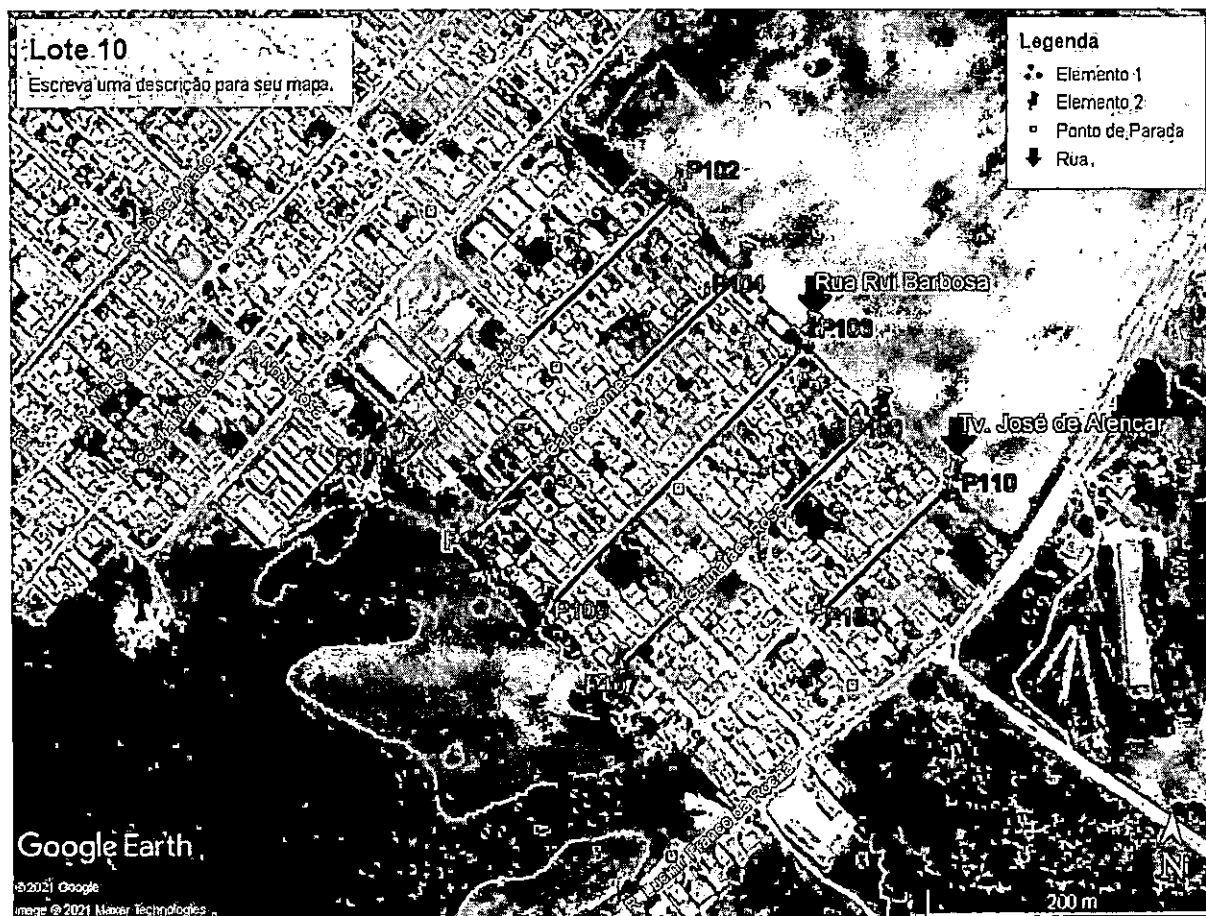
- LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA



2.2

- SITUAÇÃO

COORDENADAS UTM - PP e PF de cada VIA



- **RUA ALUÍSIO AZEVEDO**
COORDENADAS UTM
PP (101) = LONGITUDE: 670143.74 m E - LATITUDE: 7156068.86 m S
PF (102) = LONGITUDE: 670336.59 m E - LATITUDE: 7156264.69 m S
- **RUA ARLOS GOMES**
COORDENADAS UTM
PP (103) = LONGITUDE: 670195.13 m E - LATITUDE: 7156019.47 m S
PF (104) = LONGITUDE: 670384.76 m E - LATITUDE: 7156208.53 m S
- **RUA RUI ARBOSA**
COORDENADAS UTM
PP (105) = LONGITUDE: 670246.89 m E - LATITUDE: 7155961.44 m S
PF (106) = LONGITUDE: 670434.36 m E - LATITUDE: 7156158.57 m S



- **RUA UIMARÃES ROSA**

COORDENADAS UTM

PP (107) = LONGITUDE: 670298.57 m E - LATITUDE: 7155920.12 m S

PF (108) = LONGITUDE: 670485.20 m E - LATITUDE: 7156106.27 m S

- **TRAVESSA JOSÉ DE ALENCAR**

COORDENADAS UTM

PP (109) = LONGITUDE: 670441.63 m E - LATITUDE: 7155961.24 m S

PF (110) = LONGITUDE: 670537.80 m E - LATITUDE: 7156058.42 m S



3.0 **– ESTUDOS PRELIMINARES**

3.1 **– TOPOGRÁFICOS**

Os Estudos e Levantamentos Topográficos tiveram como finalidade subsidiar a elaboração de um modelo digital do terreno que permitiu a definição da geometria das vias de projeto compatibilizado com a geometria das vias transversais, fornecendo os elementos topográficos necessários à elaboração dos estudos, e projetos que compõem este Projeto Executivo.

Foi usado para estes levantamentos, Estação Total e GPS (Global Position System) e demais equipamentos necessários. O Sistema de Referência utilizado VER FIGURA 1 (abaixo do texto). Apresentado no sistema SIRGAS2000 as coordenadas de início e final do trecho.

Constam em planta inúmeros pontos em todos os trechos e sub trechos, como referências de cotas para o auxílio da topografia durante a execução das obras, facilitando este serviço e sendo um sistema adequado às condições da via.

Foram executadas as seguintes tarefas:

Levantamento cadastral da faixa localizada entre os alinhamentos prediais.

Levantamento de seções transversais, com detalhamento da plataforma atual.

Elaboração de planta topográfica.

A. Foram cadastrados:

B. Os alinhamentos prediais.

C. As divisas de lotes.

D. As entradas de garagem e guias rebaixadas.

E. As árvores, os postes e torres.

F. Meio fio, bueiros, valas e fundos de vale.

G. Caixas de inspeção (Copel, Sanepar, empresas de telefonia e demais concessionárias e usuários da via pública).

H. O mobiliário urbano (abrigos de ônibus, floreiras, lixeiras, telefone público, bancos, armários de cabeamento, etc.).



Quanto a Locação do Eixo de Referência para o Levantamento. O eixo e os bordos foram levantados de 10m em 10m, em tangentes e em curvas. Foram levantadas seções transversais em todas as estacas.

Os desenhos estão apresentados nas seguintes escalas:

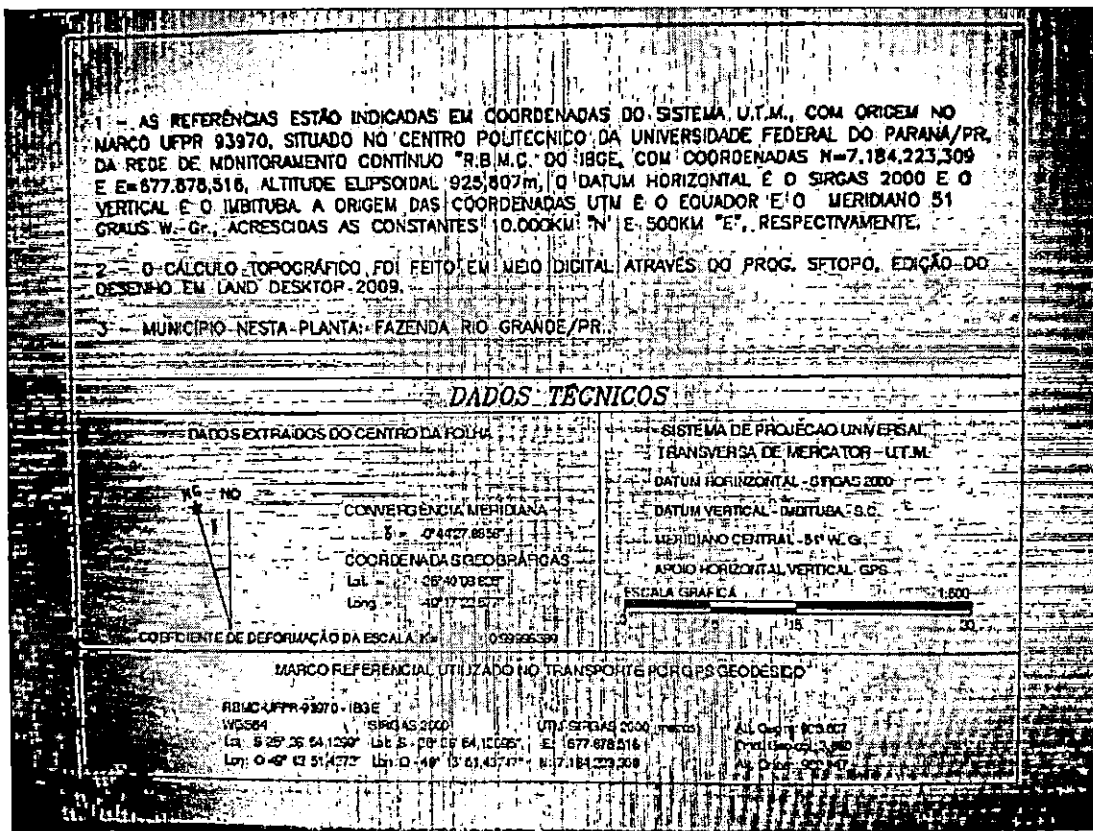
- Planimétrico 1:500
- Altimétrico 1:500 (horizontal)
- 1:100 (vertical).

Quanto ao Levantamento das Seções Transversais, com Detalhamento da Via Existente foram levantados, os seguintes pontos da plataforma da via: eixo, bordos (com ou sem meio fio); início e fim de passeios; alinhamento predial (ambos os lados); cristas de corte e aterros quando e se existentes, pés de cortes e aterros.

Quanto a Elaboração de Plantas Topográficas Os estudos e levantamentos topográficos foram apresentados em plantas desenhadas em escala adequada a representação das curvas de nível eqüidistantes de 1,0 m, bem como de maneira a permitir que o perfil elaborado também apresente visualização compatível com que se pretende e necessita representar. A planta contém a planimetria da faixa compreendida entre os alinhamentos prediais existentes e/ou projetados da via. Nos cruzamentos com vias transversais a topografia contemplou a extensão necessária à compatibilização do greide (existente x projetado), passeios e demais redes existentes.

Estes levantamentos e cadastramentos estão representados no quadrante superior em planta e nos perfis longitudinais, tanto nas pranchas dos projetos de pavimentação e terraplenagem como também nas de galerias de águas pluviais.

FIG 1





– ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Foram realizadas as sondagens para definição das características do subleito visando à proposição da nova estrutura de pavimento, neste sentido, ao longo da locação do eixo e localizadas conforme coordenadas UTM, através de trado de disco foram retiradas as amostras para caracterização do material na profundidade de até 1,50m um metro e meio abaixo do greide projetado. Foi definida o perfil geotécnico do terreno bem como a localização do lençol freático.

Com o material coletado foram realizados os seguintes ensaios:

- Caracterização;
- Compactação;
- ISC;
- Umidade natural;
- Densidade “in situ”
- Classificação HBR do solo, entre outros.

Os trabalhos de sondagem foram apresentados da seguinte forma:

- Boletim de Sondagem com o perfil dos furos contendo a descrição do material bem como o nível do lençol freático se existente.
- Ensaio Completos de Caracterização e Ensaio Físicos dos materiais oriundos de cada furo.
- Resumo dos Ensaio
- Registro fotográfico

*Todos os trabalhos de sondagem estão inseridos no anexo I _ (Sondagem)

3.3 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para o dimensionamento e elaboração do projeto de drenagem foi realizado o estudo hidrológico preliminar. E seguimos a seguinte metodologia:

Método de Cálculo para o Dimensionamento da Drenagem. Os estudos hidrológicos:

- a) Coleta de dados hidrológicos;
- b) Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos, médios e máximos;
- c) Para a determinação da chuva crítica da região e consequente vazão superficial, poderão ser usados os seguintes métodos:
- d) Método racional;
- e) Método do hidrograma unitário sintético;

Com relação à metodologia, o cálculo das contribuições externas foi feito pelo método racional devido as áreas de contribuição serem inferiores a 5 km². As diretrizes de esgotamento pluvial serão equivalentes às adotadas pelo Departamento de Obras e Saneamento/SMOP, da Prefeitura Municipal de Curitiba;

A vazão contribuinte até 5 km² será determinada pela fórmula:

$$Q = \frac{cI_m\Delta}{3.6}$$

onde:

Q = Pico de vazão em m³/s;

I max= Intensidade máxima de precipitação em mm/h; Área drenada em km²;

C = Coeficiente de escoamento médio superficial (RUN-OFF)

C (escolhido) = 0,80

e) A intensidade máxima será calculada pela fórmula:



$$I = \frac{1537,80 \cdot TR_{0,120}}{\left(\frac{t}{c} + 1\right)^7 0.859}$$

I = Intensidade de chuva mm/h;

TR = Tempo de recorrência em anos;

Os tempos de recorrência da enchente de projeto devem ser revistos para cada caso particular, ficando adotados como referência os seguintes valores:

Drenagem superficial 3 anos;

Drenagem subsuperficial 3 anos;

Galerias de águas pluviais 5 anos;

Galerias celulares 10 anos.

f) O tempo de concentração foi calculado pela fórmula:

$$tc = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,38}$$

onde:

tc = tempo de concentração em min.;

L = comprimento do talvegue em km;

H = diferença de cotas entre o ponto mais afastado da bacia e o ponto (seção) considerada, em m.

OBS: Quando não existirem contribuições externas, a área contribuinte for no máximo de 0,1km² e a declividade média for menor ou igual a 2%, o tempo de concentração inicial adotado é de 10 minutos.

g) A fórmula utilizada para o dimensionamento de coletores a plena seção é a de Manning, onde a vazão é dada por:

onde:

$$Q = AR^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot 1/n$$

Q = Vazão da tubulação em m³/s; A = Área da seção do tubo em m²; R = Raio hidráulico;

S = Declividade do trecho a ser adotado; n = 0,015;

A velocidade do escoamento a plena seção é dada pela fórmula:

$$V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot 1/n$$

V = Velocidade de escoamento m/s;

R = Raio hidráulico;

S = Declividade do trecho a ser adotado;

n = 0,015 (para tubos de concreto).

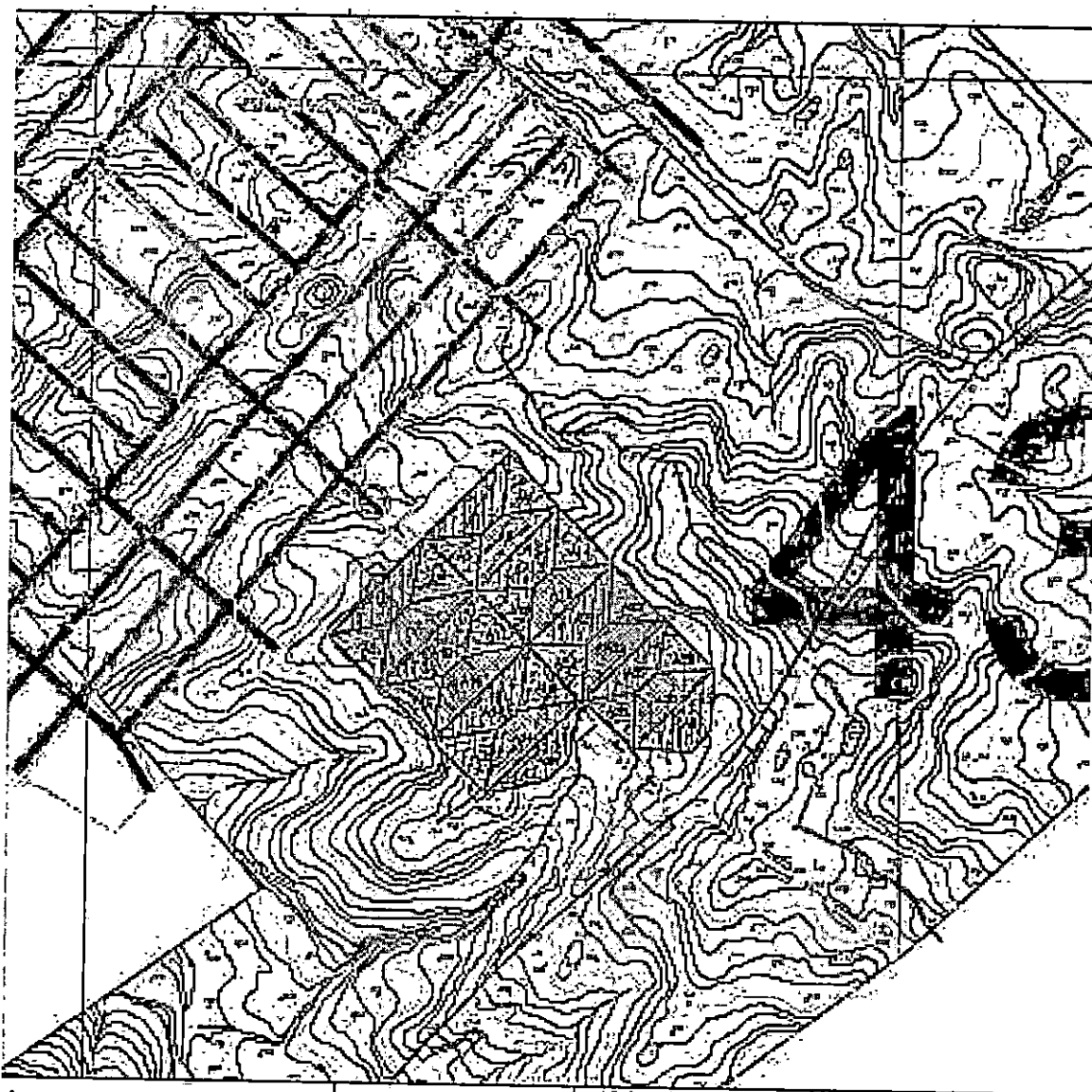
OBS: As velocidades devem respeitar os seguintes limites: $1,0 \text{ m/s} \leq V \leq 5,0 \text{ m/s}$

*Abaixo as áreas de contribuição das águas em mapa e planilha, bem como a planilha de dimensionamento e o estudo de reaproveitamento de rede existente.



MAPA demonstrando as áreas de contribuição, esta planta encontra-se no ítem

“PRANCHAS TÉCNICAS”.



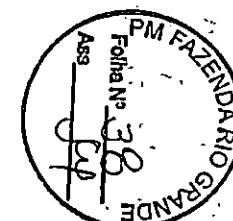
Áreas de Contribuição

áreas de contrib. Colonial - Faz. Rio Grande					
A1	0,27	HA	A17	0,17	HA
A2	0,17	HA	A18	0,27	HA
A3	0,14	HA	A19	0,17	HA
A4	0,26	HA	A20	0,14	HA
A5	0,14	HA	A21	0,26	HA
A6	0,26	HA	A22	0,14	HA
A7	0,27	HA	A23	0,26	HA
A8	0,17	HA	A24	0,27	HA
A10	0,27	HA	A25	0,17	HA
A11	0,17	HA	A26	0,27	HA
A12	0,14	HA	A27	0,26	HA
A13	0,26	HA	A28	0,14	HA
A14	0,14	HA	A29	0,14	HA
A15	0,26	HA	A30	0,26	HA
A16	0,27	HA	A31	0,26	HA

Planilha de Dimensionamento

Planilha de Dimensionamento

MEMORIAL DE DRENAGEM															
DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS															
LOCAL	VIA S LOTE 10							MUNICÍPIO : FAZENDA RIO GRANDE							
TRECHO								ESTADO : PARANÁ			DATA	ago/20	FOLHA : 01		
TRECHO	COTA DO TERRENO		(L)	(S)	ÁREA (ha)		tc	F	I	C	Q (m³/s)	D (m)	S (%)	V (m/s)	Q (m³/s)
	(montante)	(jusante)	(m)	(%)	(trecho)	(acumulada)	(minutos)	(anos)	(mm/min)	(m³/s)	(prevista)	(diâmetro)	(corrigida)	(velocidade)	(calculada)
RUA ALUISIO AZEVEDO															
quadra 1	919,220	915,300	110,00	3,56	0,00	0,27	11,28	5	1,76	0,8	0,06	0,40	1,00	1,44	0,18
quadra 2	916,960	915,300	150,00	1,11	0,00	0,26	12,54	5	1,70	0,8	0,06	0,40	0,47	0,98	0,12
RUA CARLOS GOMES															
quadra 2	922,930	920,948	140,00	1,42	0,00	0,76	11,79	5	1,73	0,8	0,18	0,60	0,48	1,30	0,37
quadra 1	922,930	915,524	135,00	5,49	0,85	1,61	11,73	5	1,74	0,8	0,37	0,60	0,48	1,30	0,37
RUA RUI BARBOSA															
quadra 2	926,326	925,802	140,00	0,37	0,00	0,52	12,30	5	1,71	0,8	0,12	0,40	0,50	1,02	0,13
quadra 1	926,326	916,601	135,00	7,20	0,54	1,06	10,70	5	1,79	0,8	0,25	0,40	5,00	3,21	0,40
RUA GUIMARÃES ROSA															
quadra 2	925,800	922,530	145,00	2,26	0,00	0,52	11,37	5	1,76	0,8	0,12	0,40	1,50	1,76	0,22
quadra 1	922,530	922,028	135,00	0,37	0,00	0,54	11,57	5	1,75	0,8	0,13	0,40	1,00	1,44	0,18
RUA JOSÉ DE ALENCAR															
quadra 1	925,890	920,643	145,00	3,62	0,00	0,52	11,68	5	1,74	0,8	0,12	0,40	1,00	1,44	0,18





3.4

- ESTUDOS DE TRÁFEGO

Quanto ao estudo de tráfego, optamos pelo método adotado na prefeitura municipal de São Paulo, principalmente pela época que estamos vivendo devido à pandemia pelo corona-vírus onde o tráfego encontra-se diminuto em relação ao normalmente encontrado em dias sem restrições. Classificamos o tráfego em função da qualificação das vias.

Classificação do Tráfego:

Tráfego Leve - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "típico de 105 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos;

Desta forma e após este estudo para as ruas do colonial, todas as ruas do lote enquadraram-se no **Tipo Tráfego Leve**.



4.0 **- PROJETOS**

4.1 **- PROJETO GEOMÉTRICO E DE TERRAPLENAGEM**

Estudando o perfil longitudinal das ruas, para lançamento do greide, procuramos preservar ao máximo dentro das possibilidades técnicas, o nível do meio-fio (topo) em relação às construções existentes.

Desta forma optamos por um greide que acompanhasse o existente respeitando as concordâncias verticais e as seções transversais. Em função desta opção, haverá grande predominância de cortes em suas extensões. A condição do subleito é normal analisando-se os suportes e respectivas expansões, já as características em função do nível previsto de compactação podem ocasionar remoções, suas classificações referentes à tabela HBR impõem dificuldades neste sentido, caracterizando-os como solos argilosos. O município encontra-se em área com predominância deste tipo de material por estar inserido na formação Guabirota, presente em parte de Curitiba e na região metropolitana abaixo da mesma, de oeste ao sudeste. Verificando esta dificuldade através de teste de carga com pipa d'água e ensaio de compactação do subleito, após tentado o gradeamento do solo e sem êxito de atingir o GC determinado, deve-se fazer a remoção do material e substituí-lo por areia, na qual após espalhamento, deverá ser umedecida. Nestas situações de substituição de material constatadas e autorizadas pela fiscalização e referendadas pela entidade fiscalizadora do contrato, sugerimos que tais ocorrências sejam identificadas através de fotografias e "as built" correspondentes.

CORTE

Deverão ser executados de acordo com a especificação **DER-ES-TE-02-23**. Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural, solos de elevada expansão e baixa capacidade de suporte.

Sempre que houver necessidade de escavação, como no caso de solos de elevada expansão e baixa capacidade de suporte, será precedido de execução dos serviços de limpeza nos locais indicados, previamente, pela fiscalização. Os serviços de corte e regularização do corpo estradal existente serão realizados com o emprego de equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, moto niveladoras e caminhões para o transbordo de materiais.



TALUDE

Nos locais aonde houver necessidade de taludamento para a acomodação da plataforma de terraplenagem, as inclinações adotadas deverão seguir;

Cortes (H : V) = 1,0 : 1

Rocha maciça 1,0 : 5

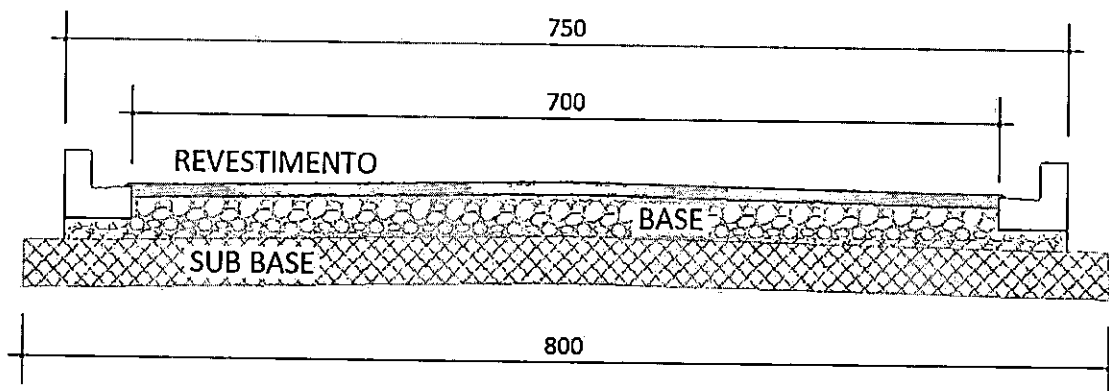
Aterros (H: V) = 1,5 : 1

Em alguns casos, foi previsto um talude variável ligando o final do passeio com a soleira existente, facilitando assim sua execução.

Em relação às concordâncias verticais, as mesmas foram determinadas em sua maioria através de parábolas, devido às diferentes inclinações longitudinais das tangentes e as altitudes dos pontos (PIV e PTV) não coincidirem.

A seguir apresentamos o perfil transversal das secções

1 – Rua Aluísio Azevedo PP= Início da rua e PF= Final da rua
2 – Rua Carlos Gomes PP= Início da rua e PF= Final da rua
3 – Rua Rui Barbosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
4 – Rua Guimarães Rosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
5 – Travessa José de Alencar PP= Rua Carlos Drummond de Andrade e PF= Final da rua



[illegible]



4.2

- PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Sistema de Galerias de Águas Pluviais do colonial foi dimensionado em função dos dados pluviométricos da região e das bacias hidrográficas através de mapa altimétrico, possibilitando a determinação do volume de contribuição. Com as cotas do terreno existente na via e com os dados acima, foram estabelecidas as vazões, a velocidade das águas, os diâmetros da tubulação e as inclinações. No projeto executivo estão localizados os detalhes referentes à localização das caixas de captação, ligação e poços de visita, bem como a tubulação projetada e ainda detalhes de construção das caixas.

As caixas de captação/ligação e poço de visita serão em concreto Fck 20Mpa, com captação através de grelha posicionada na borda do meio-fio.

Todas as valas abertas para tubos de travessia ou tubos que ficarão sob a pista de rolamento deverão ter seu reaterro feito com saibro de reaproveitamento compactado. As demais valas abertas na lateral da pista deverão ter seu reaterro feito com o próprio material gerado da escavação da vala para a colocação de tubos, com compactação adequada.

Os materiais excedente não reutilizável será transportado para o bota fora ou reutilizada como aterros no passeio, cabe o fiscal da obra essa definição.

.1 - A descrição e normalização que rege e aplica o material:

ABNT NBR - 8890/2007 - Tubo de Concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários -

Requisitos e Métodos de ensaios e ABNT NBR 15645/2008 – Execução de obras sanitárias e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

O texto contempla as inovações tecnológicas do setor e unifica todas as normas anteriores, facilitando a consulta e sua especificação.

Neste sentido, a descrição e normalização que rege o material reporta-se a uma única norma:

1.1.1 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular, para águas pluviais e esgoto sanitário:

ABNT NBR 8890/2007

- O diâmetro e comprimento do tubo:

- Para os tubos de concreto simples os diâmetros variam de 200 a 600 mm (subdivisão de 100 em 100 mm), e comprimento a partir de 1000 mm para os pluviais;
- Para os tubos de concreto armado os diâmetros variam de 300 mm até 2000 mm, e comprimento a partir de 1000 mm para os pluviais;
- A classe de resistência:
- Para tubos de concreto simples para águas pluviais a nomenclatura correta é PS1 ou PS2.
- Para tubos de concreto armado para águas pluviais a nomenclatura correta é PA1, PA2, PA3 ou PA4.

Observação: PS = Pluvial Simples; PA = Pluvial Armado.

LANÇAMENTO DA DRENAGEM

O lançamento da rede de drenagem será executado a partir de estudos preliminares efetuados, buscando-se as soluções que conduzam os fluxos principais com menor distância até as galerias de mesmo diâmetro existentes ou até a descarga final dissipador de energia com ala de BSTC.

Antes da empresa executora iniciar-se os trabalhos de lançamento da rede de drenagem devesa, ser feita uma prospecção juntamente com (SMOP), nos pontos de desague, se faz necessário, devido ao tempo longo do projeto e a execução.

Todos os pontos de desague previsto em projeto, a empresa executora deverá fazer uma visita "in loco" para averiguação da real situação.

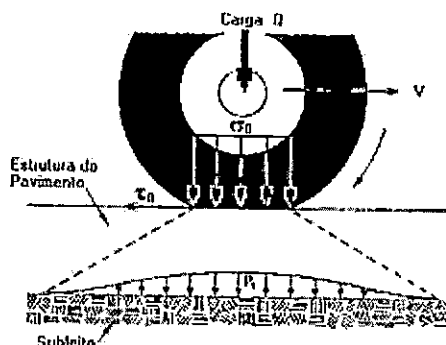
O lançamento da rede de drenagem será efetuado conforme o projeto, mais e de suma importância os técnicos da empresa e os do departamento de obras da Prefeitura Municipal, (SMOP) estarem presente, se faz necessário devido a futuras obras.

4.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O dimensionamento para pavimentos flexíveis foi calculado de acordo com o "Manual de Técnicas de Pavimentação", para isto foi escolhido o método do "Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT", por adequar-se com praticidade aos elementos preliminares do projeto método este, usado nas obras realizadas por grande parte das prefeituras do Brasil.

Dimensionamento de pavimentos flexíveis (método do DNIT)

No dimensionamento de um pavimento é determinado a espessura de suas camadas, de forma que elas consigam resistir, transmitir e distribuir ao subleito as pressões resultantes da passagem dos veículos, sem que o pavimento sofra ruptura, deformações apreciáveis ou desgase superficial em excesso. Considera-se que as cargas aplicadas são estáticas, porém ele é submetido a cargas repetidas dos veículos, sofrendo por isso deformações permanentes e elásticas com intensidade proporcional ao número de solicitações.



Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

O subleito A Capacidade de Suporte do subleito e dos materiais constituintes dos pavimentos é feita pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço. O subleito e as diferentes camadas do pavimento devem ser compactadas de acordo com os valores fixados nas "Especificações Gerais", recomendando-se que, em nenhum caso, o grau de compactação deve ser inferior a 100%.

Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio C.B.R., menor ou igual a 2% e um C.B.R. maior que 2%.

Classificação dos materiais empregados no pavimento.

- a) Materiais para reforço do subleito, os que apresentam: C.B.R. maior que o do subleito Expansão 1% (medida com sobrecarga de 10 lb).
- b) Materiais para sub-base, os que apresentam: C.B.R. ³ 20% I.G. = 0 e Expansão 1% (medida com sobrecarga de 10 lbs).
- c) Materiais para base, os que apresentam: C.B.R. ³ 80%, Expansão 0,5% (medida com sobrecarga de 10 lbs), Limite de liquidez 25%, Índice de plasticidade 6%. Caso o limite de liquidez seja superior a 25% e/ou índice de plasticidade seja superior a 6; o material pode ser empregado em base (satisfeitas as demais condições), desde que o equivalente de areia seja superior a 30.

Coeficiente de equivalência estrutural

Componentes do pavimento/Coeficiente K:

Base ou revestimento de concreto betuminoso/2,00

Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa/1,70

Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa/1,40

Base ou revestimento betuminoso por penetração/1,20

Camadas granulares/1,00

Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm²/1,70

-Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm² e 28 kg/cm²/1,40

-Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm² e 21 kg/cm²/1,20

Nota: Pesquisas futuras podem justificar mudanças nestes coeficientes. Os coeficientes estruturais são designados, genericamente por:

Revestimento:

KR Base:

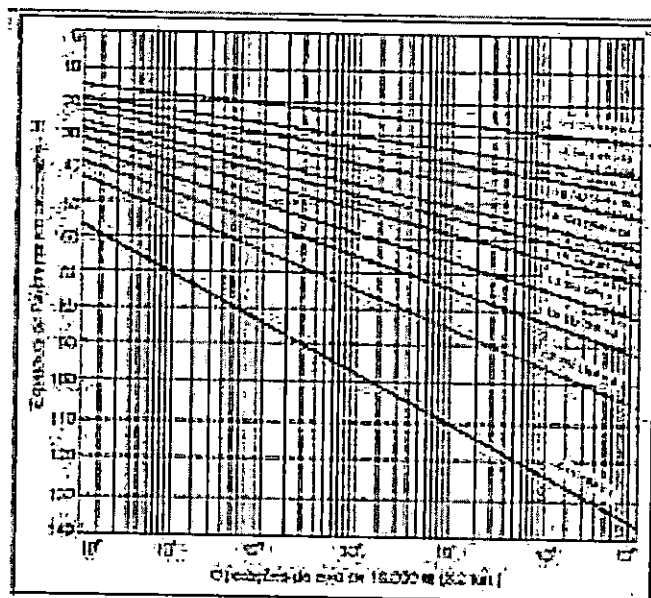
KB Sub-base :

KS Reforço : KRef

Dimensionamento do pavimento



O gráfico da Figura dá a espessura total do pavimento, em função de N e de I.S. ou C.B.R.; a espessura fornecida por este gráfico é em termos de material com $K = 1,00$, isto é, em termos de base granular. Entrando-se em abscissas, com o valor de N, procede-se verticalmente até encontrar a reta representativa da capacidade de suporte (I.S. ou C.B.R.) em causa e, procedendo-se horizontalmente, então, encontra-se, em ordenadas, a espessura do pavimento.



Supõe-se sempre, que há uma drenagem superficial adequada e que o lençol d'água subterrâneo foi rebaixado a, pelo menos, 1,50 m em relação ao greide de regularização.

No caso de ocorrência de materiais com C.B.R. ou I.S. inferior a 2, é sempre preferível a fazer a substituição, na espessura de, pelo menos, 1 m, por material com C.B.R. ou I.S. superior a 2.

A espessura mínima a adotar para compactação de camadas granulares é de 10 cm; a espessura total mínima para estas camadas, quando utilizadas, é de 15 cm e a espessura máxima para compactação é de 20 cm.

.Hm designa, de modo geral, a espessura total de pavimento necessário para proteger um material com CBR ou IS = m

.hn designa, de modo geral, a espessura de camada do pavimento com C.B.R. ou

I.S. = n

Mesmo que o C.B.R. ou I.S. da sub-base seja superior a 20, a espessura do pavimento necessário para protegê-la é determinada como se esse valor fosse 20 e, por esta razão, usam-se sempre os símbolos, H20 e h20 para designar as espessuras de pavimento sobre sub-base e a espessura de sub-base, respectivamente.

Os símbolos B e R designam, respectivamente, as espessuras de base e de revestimento. Uma vez determinadas as espessuras Hm , Hn , H20, pelo gráfico da Figura 43, e R pela tabela apresentada, as espessuras de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$RKR + BKB \geq H20 \quad (6)$$

$$RKR + BKB + h20 KS \geq Hn \quad (7)$$

$$RKR + BKB + h20 KS + hn KRef \geq Hn \quad (8)$$

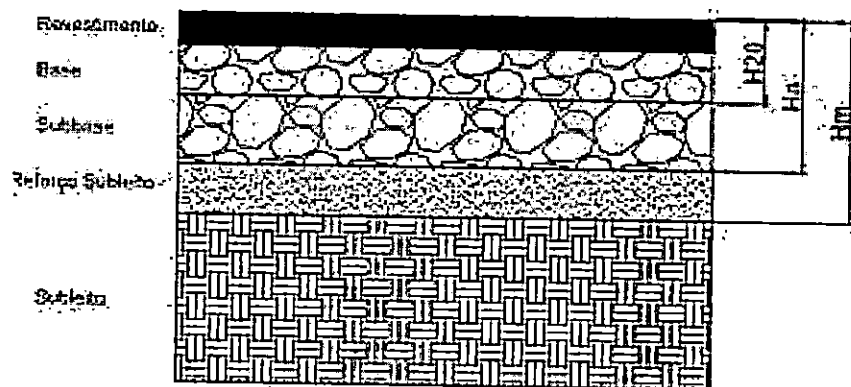
Onde:

RKR = espessura do revestimento vezes o coeficiente estrutural do revestimento BKB = espessura da base vezes o coeficiente estrutural do material da base H20 = espessura total da base + revestimento

h20*KS = espessura da sub-base vezes o coeficiente estrutural do material da sub- base

hn KRef = espessura do reforço do subleito vezes o coeficiente estrutural do material do subleito

Hn = espessura do revestimento + base + sub-base.



*A seguir apresentamos os dados e memoriais de cálculo objetivando o dimensionamento das vias em questão.

Dimensionamento da Via
Trecho para pavimentação "Tipo A"

- Rua Aluísio Azevedo
- Rua Carlos Gomes
- Rua Rui Barbosa
- Rua Guimarães Rosa
- Travessa José de Alencar

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO

Vida útil	10 anos
Tráfego Leve	Eixo Padrão - 8,2 tf N = 1,00E+05
Coeficientes de Equivalência Estrutural	Saibro Ksb = 1,00 Brita 4A Ksb = 1,00 Brita Graduada Kb = 1,00 CBUQ Kr = 2,00
I.S.C. Expansão máximo	6,00% 1,70%
Fator de Veículo	Fv = 2,32

ATRAVÉS DOS DADOS OBTEM-SE

Sub-Base - Brita 4A	e = 22,00 cm
Base de Brita Graduada	e = 15,00 cm
CBUQ - faixa "C"	e = 5,00 cm
TOTAL espessura construtiva	e = 42,00 cm



DIMENSIONAMENTO PAVIMENTO – Tipo A.

CBR: 6,00%

EXPANSÃO: 1,70% N: 1,00E+05

H_m = espessura total do pavimento necessária para proteger um material com CBR = m%

CBR = m%

Tráfego = N

H_n = espessura necessária acima do reforço, ou seja, a espessura da sub-base + base + revestimento.

Sub-base c/ CBR = 20% Tráfego = N

Inequações:

$$RKR + BKB \geq H_{20} \quad (6)$$

$$RKR + BKB + h_{20} KS \geq H_n \quad (7)$$

$$RKR + BKB + h_{20} KS + h_n K_{Ref} \geq H_n \quad (8)$$

Onde: RKR = espessura do revestimento vezes o coeficiente estrutural do revestimento

BKB = espessura da base vezes o coeficiente estrutural do material da base

H_{20} = espessura total da base + revestimento

$h_{20} * KS$ = espessura da sub-base vezes o coeficiente estrutural do material da sub-base

K_{Ref} = espessura do reforço do subleito vezes o coeficiente estrutural do material do subleito

H_n = espessura do revestimento + base + sub-base

Os coeficientes estruturais de cada material (nesse caso) $K_R = 2,00$, $K_B = 1,00$, $K_S = 1,00$ e

$K_{Ref} = 1,00$

Tem-se:

$$H_{20} \geq 22,55 \text{ cm} = 23,00 \text{ cm}$$

$$H_{6,0} \geq 46,34 \text{ cm} = 47,00 \text{ cm}$$

Para $R = 5$

$$RKR + BKB \geq H_{20} (5*2) + (B*1) \geq 23 \cdot 10 + B \geq 23$$

$B \geq 13 \text{ cm}$: adotado 15 cm

$$RKR + BKB + h_{20} * KS \geq H_n (5*2) + (15*1) + h_{20} * 1 \geq 47 \cdot 25 + h_{20} * 1 \geq 47$$

$h_{20} \geq 22 \text{ cm}$: adotado 22 cm

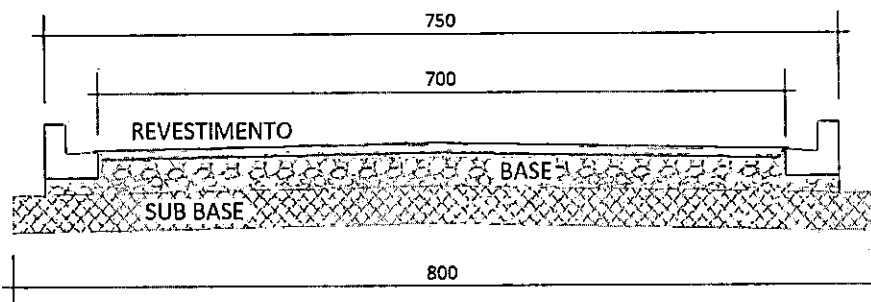
COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

Revestimento em CBUQ = 5,0 cm Base de Brita Graduada = 15,0 cm Sub base de Brita 4A = 22,0 cm Total = 42,0 cm

Trecho Pavimentação "Tipo A"

1 – Rua Aluísio Azevedo PP= Início da rua e PF= Final da rua
2 – Rua Carlos Gomes PP= Início da rua e PF= Final da rua
3 – Rua Rui Barbosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
4 – Rua Guimarães Rosa PP= Início da rua e PF= Final da rua
5 – Travessa José de Alencar PP= Rua Carlos Drummond de Andrade e PF= Final da rua

SEÇÃO TIPO – PAVIMENTO



COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

- Sub-base Brita 4A Compactado. = 22,00 cm;
- Base em Brita Graduada Compactado = 15,00 cm;
- Revestimento em Faixa "C" (CBUQ DER/PR) = 5,00 cm compactado.

ESPECIFICAÇÕES

- PMC-ES 021/99: Sub-base Brita 4A (Sub-base); Compactado;
- DER/PR ES-PA 05-23: Base de Brita Graduada Compactado;
- DER/PR ES-PA 17-23: Pintura de ligação/ Camada de Imprimação EAI;
- DER/PR ES-PA 21-23: Revestimento Asfáltico em CAUQ;



- OBRAS COMPLEMENTARES

4.4.1 – MEIO FIO

A pista de rolamento deste projeto, será limitada em seus bordos, por meio - fio com sarjeta, em concreto pré-moldado de cimento portland (padrão BID)

O concreto utilizado na fabricação dos meio-fios e sarjetas devem atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e possuir as seguintes resistências características:

- meio-fio pré-moldado: $f_{ck} > 20 \text{ MPa}$;

As peças deverão ter no mínimo 0,80m e são subdivididas em:

“Peças altas”, intransponíveis.

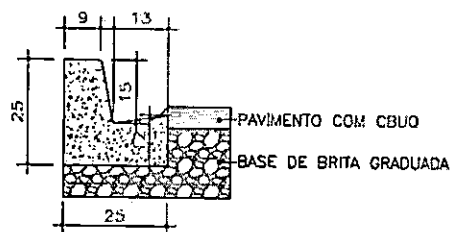
“Peças rebaixadas”, transponíveis dando acesso as propriedades e locais conforme norma para deficientes físicos.

“Peças curvas” para contornar os bordos nas esquinas.

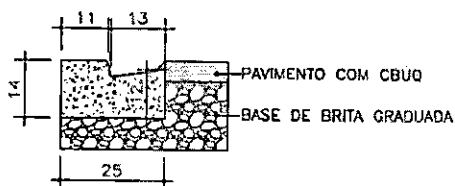
Os meios-fios são aplicados para condução das águas pluviais aos sistemas de captação.

A junção meio-fio/capa asfáltica deverá ser feita de modo que não se permita a infiltração de água entre as mesmas, para isto deverá haver sobreposição de parte do CBUQ à sarjeta.

SEÇÃO TIPO MEIO – FIO



DETALHE MEIO-FIO – TIPO 2
ESCALA 1:12,5



DETALHE MEIO-FIO REB. – TIPO 7
ESCALA 1:12,5



4.4.2

- CALÇADAS, PAISAGISMO E ACESSIBILIDADE

CALÇADAS:

A execução dos passeios compreenderá 3 fases:

A- Regularização

B- Base de Brita Graduada

C1-Concreto Usinado na parte referente aos Pedestres

C2-Concreto Usinado na parte referente aos Acessos por Veículos

A-Regularização

A regularização consiste basicamente no nivelamento do solo à partir do meio fio até o alinhamento predial, deverá ser executada mecanicamente e/ou manualmente. Esse serviço inclui todos os cortes e aterros que se façam necessários e serão medidos por metro quadrado. Nos aterros o material será oriundo das escavações da pista de rolamento.

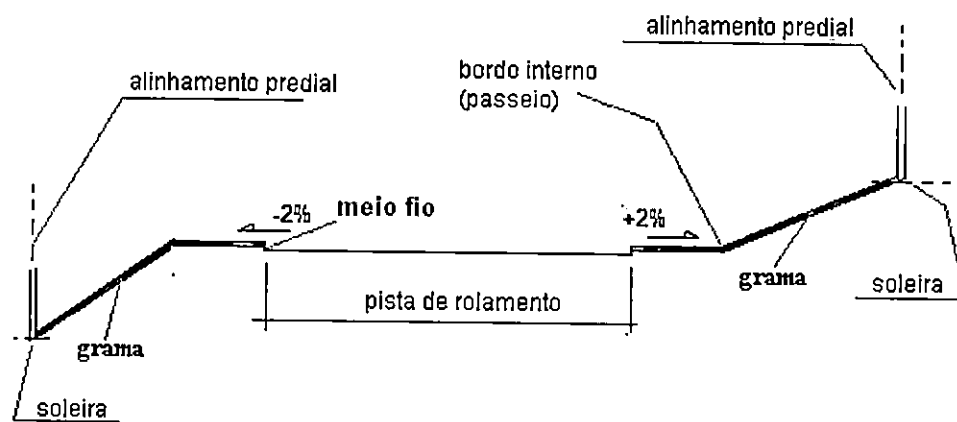
Na área que serão executados os serviços de revestimento em Concreto (passeio pra pedestres) a regularização deverá estar na cota 15,00cm abaixo (10,00cm de base + 5,00cm de concreto), já na área de revestimento em Concreto (acesso p/ veículos) esta regularização acabada deverá estar na cota 18,00cm abaixo (10,00cm de base + 8,00cm de concreto). Nas demais áreas na cota 3,00cm abaixo.

A inclinação transversal da regularização na área específica do passeio pavimentado deverá ser de + 2% ou - 2%, esta variação depende da observação dos segmentos quadra à quadra no tocante ao nível das soleiras das propriedades em relação ao meio fio, ou seja se em uma quadra a predominância do nível das soleiras é inferior ao nível do meio fio, a inclinação será de menos 2%, partindo deste meio fio (bordo interno) e de mais 2% se a situação no segmento quadra à quadra for o inverso.



A compactação deverá ser executada com rolo compressor, o controle pela fiscalização será visual.

vista transversal





B- Base de Brita Graduada

Após a regularização e compactação do subleito, deverá ser iniciado a execução da base, esta camada será preenchida com brita graduada na espessura de 10,00cm tanto na área destinada aos pedestres como no acesso p/veículos. Este serviço compreende o espalhamento, nivelamento e compactação, e posterior lona plástica preta e=200 micras aplicada sobre a brita graduada, ficando apta para receber o concreto.

C1-Revestimento em Concreto na parte referente aos Pedestres

Para o revestimento final de acabamento nas áreas referente ao passeio para pedestres optou-se pelo concreto usinado , executando seu derramamento com posterior desempenamento e secagem. Este concreto deverá ter resistência "fck" de 20 mpa. Espessura de 5,0 cm e sem armação. Providenciar os rejuntas a cada 2,00m.

Visando o acabamento e também como guia para pessoas com necessidades especiais, optamos pelo uso das "fincadinhas de concreto", que deverão ser assentadas no lado frontal ao alinhamento predial, 5,0 cm acima do nível da calçada.

Os locais e larguras constam em planta específica como também em prancha de "detalhamento de paisagismo", material integrante deste projeto executivo.

C2-Revestimento em Concreto Armado, na parte referente ao Acesso dos Veículos

Já para o revestimento final de acabamento nas áreas referente ao acesso para veículos optou-se pelo Concreto Armado, , executando seu derramamento com posterior desempenamento e secagem. Este concreto deverá ter resistência "fck" de 20 mpa. Espessura de 8,0 cm e com tela de armação. Providenciar os rejuntas a cada 2,00m.

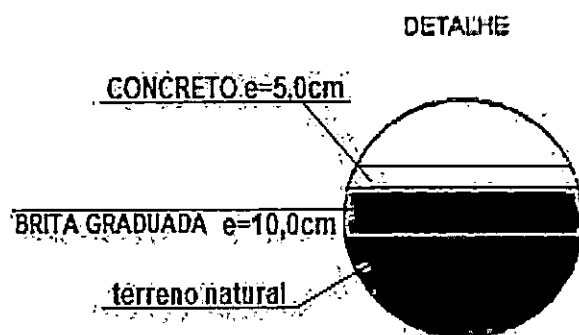


Esta Tela deverá ter nervuras Q138 – Aço CA60 / 4,2mm / #10cmx10cm. Aplicar este concreto sobre lona plástica de e=200 micras que deverá ser estendida junto ao solo.

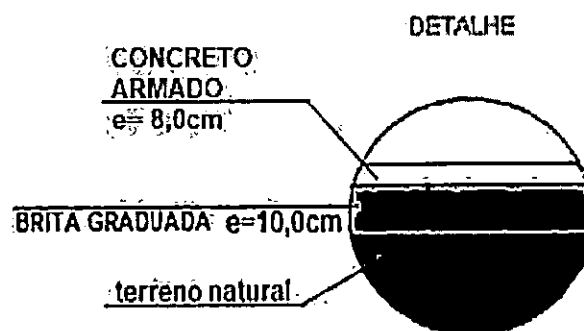
Os locais e larguras constam em planta específica como também em

prancha de "detalhamento de paisagismo", material integrante deste projeto executivo.

COMPOSIÇÃO PARA A ÁREA DESTINADA AOS PEDESTRES



COMPOSIÇÃO PARA A ÁREA DESTINADA AO ACESSO DOS VEÍCULOS





GRAMA

Plantio de Grama em Placas

Após o preparo da superfície, procede-se o plantio da grama pelo sistema placas dessa Gramínea. As placas serão removidas de gramados já formados e estarão isentas de contaminação por ervas daninhas, serão umedecidas e compactadas com emprego de ferramenta própria para a finalidade. Toda a área deverá ser regada até que todas se apresentem em perfeitas condições e com o aspecto de adaptação completa ao novo ambiente. Este enleivamento compreenderá toda a área remanescente, excluído o passeio para pedestres e acessos, entre o bordo do meio fio até o alinhamento predial.

Os locais e larguras constam em planta específica como também em

prancha de "detalhamento de paisagismo", material integrante deste projeto executivo.

No preço unitário estão inclusos os materiais, a regularização e a colocação de terra preta.

Arborização

Tipo de árvore especificado em norma própria da prefeitura, Para cercá-las deverá ser executado quadro composto por fincadinhas de concreto, conforme prancha de "detalhamento de paisagismo" (incluso no orçamento).

ACESSIBILIDADE

As rampas deverão ser construídas conforme norma recomendada a ABNT - NBR 9050/1994. Ítem Especificações Técnicas / Circulação Externa.

Rampa MODELO 06, Rampa MODELO 06 meia rampa

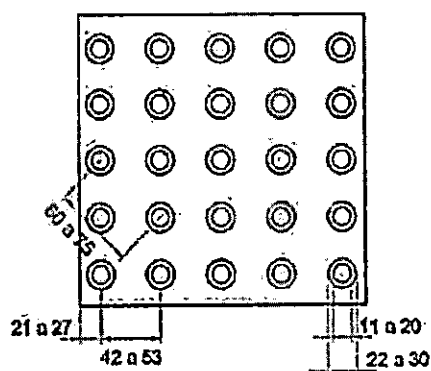
O detalhamento construtivo para a execução das rampas, encontram-se em prancha anexa de detalhamento, já as localizações das mesmas encontram-se em pranchas anexas por ruas.

Sinalização Tátil de Alerta

Segundo a NBR16537, a sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido d deslocamento nas seguintes situações;

Nos rebaixamentos de passeios, em cor contraste com a do piso;

Junto a desníveis, em cor contrastante com a do piso.



Sinalização Tátil de Alerta

Ainda segundo a NBR16537/2016, a sinalização tátil direcional deve;

Ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente;

Ser instalada no sentido do deslocamento;

Ter largura entre 20,0 cm e 60,0 cm, e recomendado para o projeto (40,0 x40,0 x2,5 cm)

Ser cromo diferenciada em relação ao piso adjacente.

Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa.

A norma exige que "a sinalização tátil direcional deve a ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em



espaço amplos”, para o presente projeto, nas entradas dos veículos e reincidências aonde a ausência da fincadinha, deverá ser implantado o piso tátil direcional, conforme definido em projeto.

Nas entradas serão assentadas placas de piso tátil direcional medindo 40x40x2,5 cm, no decorrer de todas elas até o encontro da fincadinha, sobre o piso em concreto, e recomendado para o assentamento argamassa de cimento e areia, traço 1:3 - preparo mecânico com betoneira

*Os memoriais de cálculo ao paisagismo-calçadas-acessibilidade e sinalização estão inseridos no anexo iv (obras complementares e sinalização):



4.4,3 - SINALIZAÇÃO

projeto de sinalização foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas nas Especificações e Normas dos seguintes manuais:

"Manual de Sinalização Rodoviária" - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, edição 1999.

Volume I "Sinalização Vertical de Regulamentação" - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 973/2022.

Volume II "Sinalização Vertical de Advertência" - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2022.

Volume III "Sinalização Vertical de Indicação" - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2022.

Volume IV "Sinalização Horizontal" - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2022.

O detalhamento construtivo para a execução destes serviços, encontram-se em prancha anexa de detalhamento, já as localizações das mesmas encontram-se em pranchas anexas por ruas.

4.4,4 - INTERSEÇÕES

Não temos interseções neste projeto.

4.4,5 - ILUMINAÇÃO

Tendo em vista que a rede pública já está implantada no colonial e após análise, constatamos que será necessário a realocação de postes, conforme indicado em planta.

*Todas as realocações deverão ser deslocadas para o mesmo estaqueamento bem como no mesmo lado da via, afastado em seu eixo à 0,40m do alinhamento predial existente.

**Número de postes a serem realocados, está previsto em projeto e orçamento.



– COMPLEMENTOS DE PROJETO

5.1 – PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

Este plano explica os serviços executivos necessários para a construção da obra.

1-SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 - Placa de obra

A placa da obra deve ser em chapa metálica, medindo 3,00M X 1,50M, fixada através de vigotes de madeira, com as informações da obra conforme o modelo fornecido pela Prefeitura Municipal.

1.2 – Remoção de revestimento e calçadas existentes

Fase onde será executada a retirada das calçadas existentes dos passeios e entradas de residências que for necessária, posteriormente refazer a calçada conforme mostradas em projetos de obras complementares.

Todos os materiais removidos no passeio serão destinados para área de bota-fora em local definido pela fiscalização da obra.

Para os meio-fio existentes e revestimento asfáltico a serem removidos, os mesmos deverão ser retirados e destinados a Secretaria Municipal de Obras ou em local a ser informado pela fiscalização para futuro reaproveitamento das peças que estiverem em condições de reutilização.

2-TERRAPLANAGEM

2.1 - Escavação, Carga e Transporte

A escavação dos materiais constituintes do terreno natural deverá ser executada até a cota do greide de terraplenagem indicado no projeto, procedendo então a carga e transporte destes para bota-foras com DMT de até 8,5 km ou em eventuais aterros na área referente aos passeios.

São materiais classificados em 1ª categoria compreendendo solos em geral, residual ou sedimentar. Poderá haver ocorrência de pedras isoladas com diâmetro máximo de 0,10m.

2.2 – Remoção de Solos Moles e Substituição do Subleito com Camada de saibro



Os locais que apresentarem afundamentos da pista (subleito) deverão ser removidos. Esta remoção de material inservível e de baixo suporte, será substituída por saibro, na espessura aproximada de 60cm abaixo da cota de regularização, sendo umedecida dando a condição auto compactante. Posteriormente inicia-se a composição do pavimento.

Em alguns trechos que o CBR do subleito for $<2\%$ ou apresentar material inservível, ele deverá ser substituído por um material melhor.

Para os trechos que for necessário a substituição do subleito o material indicado para essa finalidade e o saibro, que deverá ser compactado a 95% do proctor normal, conforme determinado pelo método de ensaio DNER-ME 049/94 e DNER-ME 29/94, atingindo a capacidade de suporte (CBR) superior a 10% e expansão $\leq 2,0\%$, obedecendo a Norma DNER-ES 300/97

Nestas situações de substituição de material constatadas e autorizadas pela fiscalização e referendadas pela entidade fiscalizadora do contrato, sugerimos que tais ocorrências sejam identificadas através de fotografias e "as built" correspondentes. Tais serviços não estão contemplados e deverão ser aditivados caso venham a ocorrer

2.3 - Compactação de Aterro

Após a execução de cortes, proceder-se-á a várias etapas até atingir-se a homogeneização do solo do subleito; primeiro será realizado uma escarificação geral, com motoniveladora, na profundidade de 0,20 m, seguida de umedecimento, com caminhão pipa, posterior secagem utilizando-se da grade de disco arrastada por trator agrícola; com esse procedimento será realizada a homogeneização do material para posterior compactação, com rolo vibratório liso. Já a adição de material necessário para atingir o greide correto será executado com saibro para posterior compactação. O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida na energia do Proctor Normal. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações técnicas.

3-DRENAGEM

3.1 - Escavação Mecânica de Valas / Transporte / Aterros



A escavação deverá ser executada com retro escavadeira ou escavadeira hidráulica, na profundidade estipulada em projeto, seguindo as diversas declividades.

No caso da rede ser executada sob o passeio, o material escavado deverá ser colocado ao lado da vala para posterior reaterro e compactação, já no caso de travessias, estas deverão ser preenchidas com saibro com apiloamento gradativo, o material excedente deverá ser transportado para bota-foras ou em eventuais aterros na área referente aos passeios.

3.2 -Tubos de concreto / Bocas de Saída

Após a escavação mecânica da vala, tendo o fundo nivelado conforme declividade projetada, assenta-se o tubo. Estes devem ser rejuntados externamente na parte superior, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, podendo-se utilizar um aditivo de endurecimento e altas resistências iniciais, aguarda-se tempo de cura da argamassa e procede-se o preenchimento com o material retirado da mesma.

3.3 –Caixas de Ligação

Caixas de Ligação são os dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e dos diâmetros de tubos empregados. As mesmas serão em concreto.

3.4 –Bocas de Lobo

As bocas-de-lobo são os dispositivos executados junto aos meios fios ou meios fios com sarjetas, em áreas urbanizadas, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Já a grelha de concreto, componente do conjunto deverá ser em concreto pré-moldado. As caixas de captação existentes que estão localizadas sob o leito da pista projetada, deverão ser 'arrancadas' ou enterradas, pois não terão mais nenhuma função específica. No projeto executivo estas caixas estão indicadas. As mesmas deverão ser em concreto.



3.5 –Poços de Visita

Poços de visita são os dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e dos diâmetros de tubos empregados, além de propiciar acesso para efeito de limpeza e inspeção da rede. Os mesmos serão em concreto.

4- BASE / SUB-BASE

4.1 – Regularização e Compactação do Subleito

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da rua, nos trechos que forem necessários, no sentido transversal e longitudinalmente compreendendo cortes ou aterros de até 0,20m de espessura. Toda a vegetação e material orgânico por ventura existentes no leito da rua serão removidos.

4.2 – Sub-Base de Brita 4A

Consiste na execução de uma camada composta de agregado graúdo, a qual constituirá a camada de sub-base. Deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da via em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e sobreposto pela camada de base.

4.3 – Base de Brita Graduada

A mistura de agregados para a base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da via e a camada deverá ser espalhada de forma única. O espalhamento da camada deverá ser realizado com motoniveladora. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado com equipamento apropriado. A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

5-MEIO-FIO E SARJETA

Consiste na colocação de meio-fio com sarjeta, conforme mostrado em projeto. Nas entradas de veículo deverá ser colocado o meio-fio tipo 07, no restante o meio-fio será normal tipo 02.



Algumas ruas que terminam sem conexão com outra com pavimento, está prevista a utilização de meio-fio reto tipo 03, para acabamento da pista, que deverá ficar no mesmo nível do pavimento a ser executando.

6-REVESTIMENTO

6.1 – Imprimação

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover uma maior aderência entre a base e o revestimento, e também para impermeabilizar a base. O material utilizado será a emulsão asfáltica tipo EAI, aplicado na taxa de 0,80 a 1,70 litros/m². O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C. O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas de aplicação do material asfáltico. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações técnicas.

6.2 – Pintura de Ligação

Consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre um revestimento betuminoso e a camada subjacente. O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RR-1C, diluído em água na proporção 1:1, e aplicado na taxa de 0,50 a 0,80 litros/ m² de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações técnicas.

6.3 – Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)

Após executada a pintura de ligação, será executado os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ – (Cimento Asfáltico do Petróleo) CAP 50/70, com espessura de 5,0cm (conforme projeto) e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação.

A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido pela Contratada e com as especificações de serviço.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, e o rolo de pneus, que proporcione a compactação desejada e que proporcione uma superfície lisa e desempenada.

Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

7- OBRAS COMPLEMENTARES

7.1 Regularização e Compactação

A regularização do passeio, abrange toda a área entre o bordo da pista de rolamento até o alinhamento predial, deverá ser executado através de motoniveladora e ajustes manuais. A sua compactação utilizará rolo compactador, sapo mecânico e ou manualmente. A liberação pela fiscalização será visual. Neste serviço em sua composição de preços, estão incluídos eventuais cortes e aterros.

7.2 Calçada em Concreto – Passeio para Pedestres.

No Passeio para Pedestres, deverá ser utilizado concreto sem armação com espessura de 5,0 cm.

7.3- Calçada em Concreto Armado – Acesso para veículos.

Para o acesso à veículos, deverá ser utilizado concreto armado com espessura de 8,0 cm.

7.4- Remoção de Calçadas

Visando a homogeneidade e também devido as diferentes características das calçadas existentes, optamos por removê-las e construí-las novamente, seguindo o projeto paisagístico.



7.5- Rampas

Serão executadas em concreto e deverão estar de acordo com a norma NBR 9050. Junto às rampas deverá ser executado piso tátil (incluso no preço) conforme norma ABNT 9050.

7.6- Plantio de Grama em Placas

Após o preparo da superfície, procede-se o plantio da grama pelo sistema placas dessa Gramínea. As placas serão removidas de gramados já formados e estarão isentas de contaminação por ervas daninhas, serão umedecidas e compactadas com emprego de ferramenta própria para a finalidade. Toda a área deverá ser regada até que todas se apresentem em perfeitas condições e com o aspecto de adaptação completa ao novo ambiente. Este enleivamento compreenderá toda área remanescente, excluído o passeio para pedestres e acessos, entre o bordo do meio fio até o alinhamento predial.

Os locais e larguras constam em planta específica como também em prancha de “detalhamento de paisagismo”, material integrante deste projeto executivo.

7.7- Arborização

Os tipos de árvores de cada rua deverá seguir a orientação da PMAU/FRG.

<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/f/fazenda-rio-grande/lei-ordinaria/2017/121/1204/lei-ordinaria-n-1204-2017-dispoe-sobre-a-protecao-da-vegetacao-de-porte-arboreo-no-ambito-do-municipio-de-fazenda-rio-grande?q=arboriza%C3%A7%C3%A3o>

Para cercá-las deverá ser executado quadro composto por fincadinhas de concreto, conforme prancha de “detalhamento de paisagismo”(incluso no orçamento).

7.8- Piso Podotátil

Deverá ser executado somente nas rampas para PNE e nos acessos p/veículos.

8-SINALIZAÇÃO

8.1 Sinalização Vertical e Horizontal

Os serviços de sinalização estão previstos para os últimos meses da obra, com a utilização de uma equipe para a execução da sinalização horizontal. Porém, durante toda a obra, deverão ser tomadas ações de sinalização para que não haja tráfego de veículos de usuários por locais / trechos

não liberados para o tráfego final. O tráfego deverá ser liberado com a conclusão das obras e a sinalização adequada garantindo a segurança do usuário.

O projeto de sinalização é dividido em dois subsistemas o primeiro compreende o projeto de sinalização horizontal, composto por marcas longitudinais e transversais e por inscrições no pavimento, complementado por dispositivos auxiliares de segurança de trânsito. O segundo compreende o projeto de sinalização vertical que contém indicações, localização, dimensões e tipos de suporte, abrangendo os tipos de placas.

9 - RELOCAÇÃO DE POSTES

O remanejamento dos postes e com posterior recolocação, também será feita nesta etapa, os postes que se localizam dentro da pista e/ou contidos no passeio interferindo na acessibilidade deverão ser remanejados conforme mostra o projeto geométrico e interferência, fica a cargo da empreiteira responsável pela execução da obra juntamente com o departamento de iluminação da Prefeitura Municipal solicitar e perfeita execução da relocação, assim como todos os trâmites junto com a Copel.

Tal relocação visa assegurar que todos os postes permaneçam na área destinada a faixa de serviço, assegurando as larguras de passeio em todo trecho.

10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento de todos os serviços



5.2

– ESQUEMA OPERACIONAL

Considerações:

Durante a execução da obra a empresa construtora deverá providenciar alternativas aos moradores e demais pessoas que usufruem das vias, para que incômodos em função dos serviços que estejam sendo feitos sejam minimizados visando a melhor harmonia possível, como exemplo:

- Propor desvios e caminhos alternativos.
- Na execução de drenagem manter o acesso as moradias no início e final do dia.
- Quando da escavação das drenagens transversais executá-las em meia pista, reaterrá-las para posteriormente escavar a outra meia pista.
- Patrolamento desmanchando as "leiras" possibilitando desta forma a maior facilidade no tráfego.
- Umedecer a via evitando desta forma a formação de poeira.
- Revestir a pista em certos pontos evitando encalhamento dos veículos em dias chuvosos.

1-Sinalização da Obra:

Este serviço é de fundamental importância e deverá ser feito antes de qualquer outra atividade referente a obra em si. A construtora deverá manter a sinalização sempre "atual" no tocante as placas indicativas e de alerta, e tudo o mais que no bom senso possa ser feito. E ainda:

- Orientar através de placas, os caminhos alternativos e desvios que se façam necessários.
- Sinalizar a pista com antecedência advertindo sobre obras e movimentações de caminhões e máquinas.
- Regulamentar velocidades e condições de circulação de veículos.
- Orientar os usuários qto ao uso da via e das calçadas, e sinalizando escavações, depressões e eventuais buracos que possam causar acidentes.

2-Cronograma

O cronograma está adequado ao tempo necessário para a execução da obra, constando as seguintes etapas de serviço:

- Serviços Preliminares
- Terraplenagem
- Drenagem
- Base/Sub Base
- Meio Fio e Sarjeta
- Revestimento
- Obras Complementares
- Sinalização de Trânsito
- Iluminação
- Serviços Tecnológicos

3-Relação de Equipamentos

Esta relação está dimensionada em função do cronograma físico financeiro, todo o maquinário será inspecionado no início da obra pela fiscalização sendo verificado as condições de uso e produtividade e datas de fabricação. Deverá ser substituído em até 48 horas caso não satisfaça estas especificações.

- Moto Niveladora 140 HP
- Carregadeira Frontal de Pneus 170 HP
- Rolo Corrugado Autopropelido VAP55 8,3 HP
- Rolo Vibratório Liso Autopropelido 11ton
- Rolo Tandem liso 6 a 8 ton
- Rolo Pneus Autopropelido 20 ton
- Retroescavadeira 62 HP
- Escavadeira Hidráulica
- Caminhão Tanque 10.000 lt (pipa d'água)
- Caminhão Espargidor de Asfalto Diluído e Emulsão Asfáltica 6.000 lt (burro preto)
- Caminhão Basculante 10.000 m³
- Tanque depósito Asfalto à frio 20.000 lt
- Tanque depósito Asfalto c/ maçarico 20.000 lt
- Usina de Solos Brita Graduada capacidade 350 ton/h
- Usina de Asfalto Gravimétrica 60/80 ton/h
- Vibro Acabadora em Esteira 98 ton/h
- Vassoura Mecânica Rebocável



-Grade de Disco Rebocável

*As quantidades de máquinas e equipamentos deverão ser colocadas à disposição pela construtora, visando o cumprimento do cronograma de obras.

4-Relação de Profissionais

Toda a mão de obra será de responsabilidade da contratada. Bem como a equipe que responde tecnicamente pelos serviços ou responde por uma frente de serviço, que deverá ser composta minimamente por:

- Engenheiro Responsável Técnico
- Engenheiro Preposto
- Topógrafo e/ou Técnico em Agrimensura
- Laboratorista de Solos
- Encarregado de Obras

*As quantidades de mão de obra/profissionais deverão ser dimensionadas pela construtora, visando o cumprimento do cronograma de obras.



5.3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

As especificações listadas encontram-se no Manual de Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR. Os particulares à esta obra foram descritos na sequência.

SERVIÇOS DE PRELIMINARES

DER-ES-TE-01-23 - Serviços preliminares;

DER-ES-PA-27/23 – Demolição de Pavimento;

SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

DER-ES-PA-01-23 - Regularização do Subleito;

DER-ES-TE-02-23 - Cortes;

DER-ES-TE-03-23 - Empréstimos;

DER-ES-TE-04-23 - Remoção de solos moles;

DER-ES-TE-06-23 – Aterros.

DER-ES-TE-08-23 – Caminhos de Serviços.

SERVIÇOS DE DRENAGEM

DER-ES-DR-11-23 – Demolição de Dispositivos de Concreto;

DER-ES-DR-01-23 - Sarjetas e Valetas;

DER-ES-DR-05-23 – Caixas de Captação e Caixas Coletoras para os Tubos;

DER-ES-DR-04-23 – Dissipadores de Energia;

DER-ES-DR-09-23 - Bueiros Tubulares de Concreto;

DER-ES-DR-12-23 - Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana;

DER-ES-DR-08-23 – Estrutura de Concreto Armado;

DER-ES-DR-06-23 – Escoramentos de Vala.

DER-ES-DR-14-23 Limpeza e Desobstrução de Dispositivos de Drenagem

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

DER-ES-PA-07-23 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);

PMC-ES 021/99– Sub-base Brita 4A (Sub-base);

DER-ES-PA-05-23 – Base em Brita Graduada.

DER-ES-PA-17-23 - Pinturas Asfálticas (EAL e RR 1C);

DER-ES-PA-21-23 - Concreto Asfáltico Usinado à Quente.

SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

DER-ES-OC-13-23 - Meios-Fios;



PMC – ES 069/99 (*) – Corte no Passeio

PMC – ES 073/99 (*) – Aterro no Passeio

PMC – ES 075/99 (*) – Regularização de Passeio

PMC – ES 077/99 (*) – Compactação do Passeio

DER-ES-PA-07-23 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);

DER-ES-PA-05-23 - Brita Graduada.

DER-ES-OC-15-23 – Proteção Vegetal (Grama);

DER-ES-OA-02-23 Concretos e Argamassas

DER-ES-OA-03-23 Armaduras para Concreto Armado

DER-ES-OA-05-23 Fôrmas

(*) Especificação da Prefeitura Municipal de Curitiba

SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VIARIA

DER-ES-SV-03-23 Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica à Base de Solvente, Retrorrefletiva

DER-ES-SV-09-23 – Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical;

SERVIÇOS NÃO RELACIONADOS

RAMPA (PNE)

As rampas de deficiente físico definidas em projeto serão em concreto armado com fck : MPa, com malha de espaçamento de 30cm em aço para construção de bitola 4.2mm, desempenado a régua, junta de isopor ou madeira. As rampas de deficiente físico deverão ser executadas após a execução da rede de galerias pluviais. Todas as rampas deverão ser executadas mediante o seguinte procedimento:

- Regularização e compactação do leito existente;
- Execução de lastro de brita apiloado manualmente, espessura 3 cm;
- Lançamento de malha #30cm de bitola 4.2mm;
- Lançamento do lastro de concreto 25MPa, contendo aditivo hidrófugo, espessura de 6 cm;



- Execução de acabamento, colocando as peças de piso tátil, respeitando o detalhamento de projeto.

CALÇADA EM CONCRETO

Estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para execução de passeios públicos, envolvendo os seguintes aspectos, Passeio de concreto Fck 20 Mpa, com os rebaixos permitidos para rampas de garagem e com a concordância das calçadas nas interseções de vias públicas.

JUNTAS

O passeio de concreto terá juntas secas espaçadas de 2,00m, no caso das calçadas em geral, no caso das entradas de moradores, será em concreto armado com junta a cada 3,20m, a profundidade do corte será de um terço a espessura do concreto, feito antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Será realizada a limpeza da área onde o passeio será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável. O terreno será devidamente nivelado, regularizado e compactado.

Para a perfeita execução do alinhamento da calçada, deverá ser usada formas de madeira adequadas e perfeitamente alinhadas com o meio fio, garantindo assim as dimensões de projeto e evitando sinuosidades ao longo da calçada.

O concreto Fck=20 Mpa será lançado, após estes procedimentos, com espessura final de 8,0 cm nas entradas de moradores e comércios e com espessura final de 5 cm no restante da calçada (passeio), conforme demonstrado em projeto. O concreto será devidamente adensado.

O acabamento será até que se obtenha uma superfície acabamento adequado. O corte das juntas de dilatação será executado com serra mecânica, provida de disco diamantado, com distância máxima de 2,00 m no caso das calçadas e de 3,20m (largura padrão dos acessos de veículos) no caso da entrada dos moradores, conforme demonstrado em projeto. A profundidade do corte será de um terço da espessura final do concreto.

Será efetuada a cura do passeio, submetendo-o a aspersão contínua de água, nas 3 horas subsequentes à concretagem e durante os 14 dias seguintes.



5.4

– CONTRÔLE TECNOLÓGICO

ENSAIOS TECNOLÓGICOS – Será de responsabilidade da construtora a execução dos ensaios tecnológicos para apurar a qualidade dos serviços executados, deverão seguir as normas do DER ou DNIT.

Serão cobrados a apresentação destes LAUDOS/TESTES, com a respectiva ART, como pré-requisito para a execução da medição e desde que os valores e números atingidos estejam dentro dos estipulados nas normas.

Relação dos ensaios à serem executados a cada 100,00M

Tipo de Ensaio	Unidade	Nº de Ensaios a cada 100m
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito	und	1
Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base e Base	und	2
Ensaio de Granulometria do Agregado	und	1
Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas	und	1
Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	und	1
Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	und	1
Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	und	1
Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica.	global	1 por rua

Deverá ser apresentado pela construtora previamente o projeto de dosagem do asfalto da mistura encaixando-se na faixa determinada em projeto, neste caso a faixa "c" para aprovação da fiscalização e para que possam ser executados os ensaios relativos ao CBUQ.



5.5 **– CANTEIRO DE OBRAS**

A empresa executante da obra será responsável por fornecimento e montagem, no local da obra, de todo o equipamento necessário a execução, inclusive a eventual instalação de depósitos, bem como a construção de alojamentos, escritórios e outras instalações necessárias ao trabalho.

Não haverá qualquer pagamento em separado para o canteiro de obras. Seus custos deverão ser incluídos nos preços propostas para os vários itens de serviço, constantes nos quadros de quantidades. Toda a aquisição de terrenos, direitos de exploração, servidões, facilidades ou direitos de acesso que venham a ser necessários para pedreiras, jazidas ou outras finalidades, que estejam além dos limites da faixa de domínio, deverão ser adquiridos pela executante e o seu custo incluído nos preços propostos para os vários itens de serviço.



Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 01/12/2023 14:46:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



PREFEITURA DE
FAZENDA
RIO GRANDE

CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO

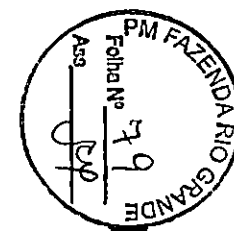
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUAS COLONIAL	Valor da Obra - R\$	2.709.862,42	Folha:
Local:	FAZENDA RIO GRANDE / PR	Prazo de Execução	12 meses	1/1
Convenio:	RECURSOS PROPRIOS	Area da Obra - m2	7.964,72	

ITEM	SERVIÇOS	MÊS VALOR	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	184.486,61 6,81%	184.486,61 100,00%											
2	TERRAPLENAGEM	107.840,55 3,98%	53.920,28 50,00%	53.920,28 50,00%										
3	DRENAGEM	398.873,15 14,72%			139.605,60 35,00%	139.605,60 35,00%	119.661,95 30,00%							
4	PAVIMENTAÇÃO	1.232.042,60 45,47%							246.408,52 20,00%	246.408,52 20,00%	246.408,52 20,00%	246.408,52 20,00%	246.408,52 20,00%	
5	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)	721.849,15 26,64%					144.369,83 20,00%	288.739,66 40,00%	144.369,83 20,00%	144.369,83 20,00%				
6	SINALIZAÇÃO VIARIA	40.844,02 1,51%												40.844,02 100,00%
7	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	23.926,34 0,88%							4.785,27 20,00%	4.785,27 20,00%	4.785,27 20,00%	3.588,95 15,00%	3.588,95 15,00%	2.392,63 10,00%
TOTAL		2.709.862,42	238.406,89	53.920,28	139.605,60	139.605,60	264.031,78	288.739,66	395.563,62	395.563,62	251.193,79	249.997,47	249.997,47	43.236,65
PERCENTUAL NO MÊS			8,80%	1,99%	5,15%	5,15%	9,74%	10,66%	14,60%	14,60%	9,27%	9,23%	9,23%	1,60%
TOTAL ACUMULADO			238.406,89	292.327,16	431.932,76	571.538,37	835.570,14	1.124.309,80	1.519.873,42	1.915.437,04	2.166.630,82	2.416.628,30	2.666.625,77	2.709.862,42
PERCENTUAL ACUMULADO			8,80%	10,79%	15,94%	21,09%	30,83%	41,49%	56,09%	70,68%	79,95%	89,18%	98,40%	100,00%

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:13:05-0300
Verifique em <https://validar.lti.gov.br>

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil - CREA PR 72.224/D





PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

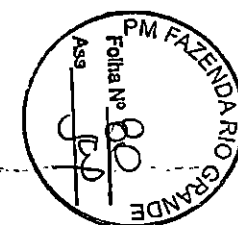
PLANILHA DE TRANSPORTES

PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUAS COLONIAL				ENCARGOS SOCIAIS: SEM DESONERAÇÃO			
ITEM	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	X - DMT em KM	X1 - DMT em KM - rodovia Pavimentada	X2 - DMT em KM - rodovia Não Pavimentada	TOTAL do Transporte	Consumo Material	TOTAL (R\$)
T1		Brita 4A	m3						R\$ 56,41
T1.2	SINAPI 95876	Transporte em caminhão basculante com capacidade de carga de 14 m³	m3xkm		20,70	0,00	2,18	25,88	56,41
T2		Brita Graduada 100%PM							R\$ 58,05
T2.1	DER PR 972100	Local - caminhão basculante	t		20,70	0,00	23,22	2,50	58,05
T3		C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t						R\$ 14,45
T3.1	DER PR 973000	Local - massa a quente - caminhão basculante	t		8,40	0,00	14,45	1,00	14,45
T4		Fornecimento de emulsão Asfáltica p/ imprimação EAI	t						R\$ 0,08
T4.1	DER PR 974100	Material asfáltico a frio	t		30,60		65,40	0,0012	0,08
T5		Fornecimento de emulsão RR-1C	t						R\$ 0,03
T5.1	DER PR 974100	Material asfáltico a frio	t		30,60		65,40	0,0005	0,03
T6		Meio-Fio de Concreto (pré-moldado)	m						R\$ 2,86
T6.1	DER PR 972300	Local - caminhão carroceria	t		28,70	0,00	28,34	0,101	2,86
T7		Demolições Pavimentos	m3						R\$ 17,73
T7.1	DER PR 972100	Local - caminhão basculante	t		8,20	0,30	11,08	1,600	17,73
T8		Materiais Excedentes	m3						R\$ 16,62
T8.1	DER PR 972100	Local - caminhão basculante	t		8,20	0,30	11,08	1,500	16,62

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:14:48-0300
Verifique em <https://validar.id.gov.br>

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil - CREA PR 72.224/D





PLANILHA ORÇAMENTÁRIA



PROJETO: **PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUA RUI BARBOSA**

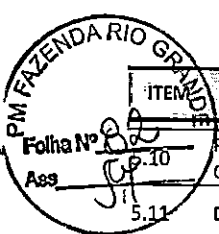
TABELA DE REF.: **DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)**

DATA APRESENTAÇÃO: **30/11/2023**

ENCARGOS SOCIAIS: **SEM DESONERAÇÃO**

BDI: **21,19% 16,24%**

ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/BDI	TOTAL-EMPRESA (R\$)
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 45.647,58
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	1,77	72,27	127,92
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	2,35	200,90	472,12
1.4	PM CURITIBA	PAV-056	Arrancamento de Meio-Fio de Concreto	m	17,00	17,04	289,68
1.5	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	7,00	6.393,98	44.757,86
2.			TERRAPLENAGEM				R\$ 21.802,47
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	1.958,27	5,62	11.005,48
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	118,22	10,10	1.194,02
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	118,22	6,71	793,26
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	318,27	27,68	8.809,71
3.			DRENAGEM				R\$ 79.298,77
3.1	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	234,84	22,49	5.281,55
3.2	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	130,48	41,35	5.395,35
	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	104,36	11,06	1.154,22
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	887,06	2,64	2.341,84
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3	43,85	41,35	1.813,20
3.6	SINAPI	101572	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 1,5 a 3,0m largura menor que 1,5 m. Af 08/2020	m2	12,89	26,50	341,59
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	130,00	114,31	14.860,30
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	55,00	175,47	9.650,85
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	10,00	1.870,29	18.702,90
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	6,00	2.138,86	12.833,16
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	2,00	2.745,78	5.491,56
3.18	DER PR	620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	1,00	779,57	779,57
3.20	Comp.	C12	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud	1,00	652,68	652,68
			PAVIMENTAÇÃO				R\$ 264.007,35
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	430,82	172,30	74.230,29
4.2	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	274,72	237,71	65.303,69
4.3	DER PR	560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	1.704,53	0,69	1.176,13
4.4	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	1.704,53	0,45	767,04
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	204,54	244,63	50.036,62
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,85	4.488,46	3.815,19
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	2,05	5.499,28	11.273,52
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	10,23	5.613,07	57.404,87
5.			SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)				R\$ 179.665,72
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	497,87	62,36	31.047,17
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	101,00	53,13	5.366,13
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	1.294,16	5,15	6.664,92
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	94,68	237,71	22.506,38
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	29,85	762,65	22.768,53
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	349,66	101,23	35.396,08
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	58,16	221,55	12.885,35
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	314,78	42,91	13.507,21



ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	380,38	9,21	3.503,30
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	946,75	4,37	4.137,30
5.12	PM CURITIBA	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	946,75	8,65	8.189,39
5.13	PM CURITIBA	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	194,59	30,31	5.898,02
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L =1,75	ud	4,00	1.364,03	5.456,12
5.18	SINAPI	98511	Plantio de árvore ornamental com altura de muda maior que 2,00 m e menor ou igual a 4,00 m. Af 05/2018	ud	18,00	129,99	2.339,82
6.			SINALIZAÇÃO VIARIA				R\$ 8.780,63
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	708,52	1.417,04
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	6,00	636,22	3.817,32
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	94,82	37,40	3.546,27
7.			ENSAIOS TECNOLÓGICOS				R\$ 3.867,51
7.1	ORÇAPAV	DAER/RS -A	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	3,00	198,29	594,87
7.2	ORÇAPAV	DAER/RS -B	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	6,00	198,29	1.189,74
7.3	ORÇAPAV	DAER/RS -C	Ensaio de granulometria do agregado	ud	3,00	179,39	538,17
7.4	ORÇAPAV	DAER/RS -D	Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	3,00	213,08	639,24
7.5	ORÇAPAV	SEIL/2016 - E	Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	3,00	123,30	369,90
7.6	ORÇAPAV	SEIL/2016 - F	Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	3,00	58,37	175,11
7.7	ORÇAPAV	DAER/RS -G	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	3,00	120,16	360,48
TOTAL DA OBRA							R\$ 603.070,03

Orçado por:

GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

gov.br

Documento assinado digitalmente

GUSTAVO GONCALES QUADROS

Data: 04/12/2023 09:20:32-0300

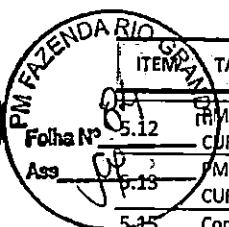
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA



PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - TRAVESSA JOSÉ DE ALENCAR					
TABELA DE REF.:		DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)			DATA APRESENTAÇÃO: 30/11/2023		
ENCARGOS SOCIAIS:		SEM DESONERAÇÃO			BDI: I	21,19%	16,24%
ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 6.783,02
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	0,65	72,27	46,98
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	0,60	200,90	120,54
1.4	PM CURITIBA	PAV-056	Arrancamento de Meio-Fio de Concreto	m	13,00	17,04	221,52
1.5	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	1,00	6.393,98	6.393,98
2.			TERRAPLENAGEM				R\$ 13.434,40
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	1.058,99	5,62	5.951,52
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	30,62	10,10	309,26
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	30,62	6,71	205,46
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	251,74	27,68	6.968,16
3.			DRENAGEM				R\$ 30.856,57
3.1	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	46,18	22,49	1.038,59
3.2	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	5,54	41,35	229,08
	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	40,64	11,06	449,48
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	345,44	2,64	911,96
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3	21,07	41,35	871,24
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	4,00	114,31	457,24
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	28,00	175,47	4.913,16
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	8,00	1.870,29	14.962,32
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	2,00	2.138,86	4.277,72
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	1,00	2.745,78	2.745,78
4.			PAVIMENTAÇÃO				R\$ 143.009,69
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	232,98	172,30	40.142,45
4.2	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	148,77	237,71	35.364,12
4.3	DER PR	560100	Imprimação Impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	924,58	0,69	637,96
	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	924,58	0,45	416,06
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	110,95	244,63	27.141,70
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,46	4.488,46	2.064,69
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	1,11	5.499,28	6.104,20
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	5,55	5.613,07	31.138,51
5.			SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)				R\$ 83.602,27
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	199,60	62,36	12.447,06
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	74,80	53,13	3.974,12
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	645,03	5,15	3.321,90
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	48,19	237,71	11.455,24
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	15,96	762,65	12.174,18
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	162,66	101,23	16.466,07
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	29,92	221,55	6.628,78
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	62,29	42,91	2.672,86
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	197,65	9,21	1.820,36
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	481,92	4,37	2.105,99



ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
5.12	PM CURITIBA	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	481,92	8,65	4.168,61
5.13	PM CURITIBA	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	90,04	30,31	2.729,11
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.75	ud	2,00	1.364,03	2.728,06
5.18	SINAPI	98511	Plantio de árvore ornamental com altura de muda maior que 2,00 m e menor ou igual a 4,00 m.	ud	7,00	129,99	909,93
6.			SINALIZAÇÃO VIARIA				R\$ 4.364,51
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	1,00	708,52	708,52
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	3,00	636,22	1.908,66
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	46,72	37,40	1.747,33
7.			ENSAIOS TECNOLÓGICOS				R\$ 2.578,34
7.1	ORÇAPAV DAER/RS -A		Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	2,00	198,29	396,58
7.2	ORÇAPAV DAER/RS -B		Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	4,00	198,29	793,16
7.3	ORÇAPAV DAER/RS -C		Ensaio de granulometria do agregado	ud	2,00	179,39	358,78
7.4	ORÇAPAV DAER/RS -D		Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	2,00	213,08	426,16
7.5	ORÇAPAV SEIL/2016 - E		Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	2,00	123,30	246,60
7.6	ORÇAPAV SEIL/2016 - F		Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	2,00	58,37	116,74
7.7	ORÇAPAV DAER/RS -G		Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	2,00	120,16	240,32
TOTAL DA OBRA							R\$ 284.628,80

Orçado por:
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:19:15-0300
Verifique em <https://validar.itu.gov.br>



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUA GUIMARÃES ROSA					
TABELA DE REF.:		DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)			DATA APRESENTAÇÃO: 30/11/2023		
ENCARGOS SOCIAIS:		SEM DESONERAÇÃO			BDI: I		21,19% 16,24%
ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
1. SERVIÇOS PRELIMINARES							R\$ 51.786,66
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	0,85	72,27	61,43
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	2,43	200,90	488,19
1.4	PM CURITIBA	PAV-056	Arrancamento de Meio-Fio de Concreto	m	5,00	17,04	85,20
1.5	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	8,00	6.393,98	51.151,84
2. TERRAPLENAGEM							R\$ 23.338,96
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	2.081,13	5,62	11.695,95
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	107,03	10,10	1.081,00
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	107,03	6,71	718,17
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	355,63	27,68	9.843,84
3. DRENAGEM							R\$ 95.528,00
3.1	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	335,47	22,49	7.544,72
3.2	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	121,45	41,35	5.021,96
	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	214,02	11,06	2.367,06
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	1.819,17	2,64	4.802,61
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3	100,55	41,35	4.157,74
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	81,00	114,31	9.259,11
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	155,00	175,47	27.197,85
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	12,00	1.870,29	22.443,48
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	4,00	2.138,86	8.555,44
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	1,00	2.745,78	2.745,78
3.18	DER PR	620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	1,00	779,57	779,57
3.20	Comp.	C12	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud	1,00	652,68	652,68
4. PAVIMENTAÇÃO							R\$ 281.324,81
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	457,85	172,30	78.887,56
	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	292,59	237,71	69.551,57
	DER PR	560100	Imprimação Impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	1.820,24	0,69	1.255,97
4.4	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	1.820,24	0,45	819,11
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	218,43	244,63	53.434,53
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,91	4.488,46	4.084,50
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	2,18	5.499,28	11.988,43
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	10,92	5.613,07	61.303,14
5. SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)							R\$ 145.083,61
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	497,87	62,36	31.047,17
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	101,00	53,13	5.366,13
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	964,48	5,15	4.967,07
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	76,69	237,71	18.229,98
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	29,22	762,65	22.283,87
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	182,49	101,23	18.473,46
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	40,40	221,55	8.950,62
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	189,69	42,91	8.139,60
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	379,24	9,21	3.492,80

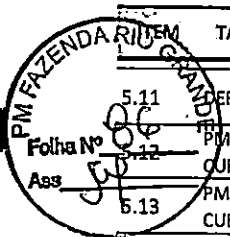


	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	766,87	4,37	3.351,22
5.12	PAV	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	766,87	8,65	6.633,43
5.13	PAI	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	103,15	30,31	3.126,48
5.14	Comp.	C7	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.20	ud	1,00	1.015,67	1.015,67
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.75	ud	5,00	1.364,03	6.820,15
5.16	Comp.	C14	Meia Rampa P.N.E. - L = 1.75m	ud	3,00	850,47	2.551,41
5.17	Comp.	C15	Meia Rampa P.N.E. - L = 1.20m	ud	1,00	634,55	634,55
6.			SINALIZAÇÃO VIÁRIA				R\$ 13.054,27
6.1	Comp.	C9	Placa de sinalização Losango c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	669,08	1.338,16
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	4,00	708,52	2.834,08
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	6,00	636,22	3.817,32
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	135,42	37,40	5.064,71
7.			ENSAIOS TECNOLÓGICOS				R\$ 3.867,51
7.1	ORÇAPAV	DAER/RS -A	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	3,00	198,29	594,87
7.2	ORÇAPAV	DAER/RS -B	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	6,00	198,29	1.189,74
7.3	ORÇAPAV	DAER/RS -C	Ensaio de granulometria do agregado	ud	3,00	179,39	538,17
7.4	ORÇAPAV	DAER/RS -D	Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	3,00	213,08	639,24
7.5	ORÇAPAV	SEIL/2016 - E	Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	3,00	123,30	369,90
7.6	ORÇAPAV	SEIL/2016 - F	Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	3,00	58,37	175,11
7.7	ORÇAPAV	DAER/RS -G	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	3,00	120,16	360,48
TOTAL DA OBRA							R\$ 613.983,82

Orçado por:

GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

gov.br

Documento assinado digitalmente

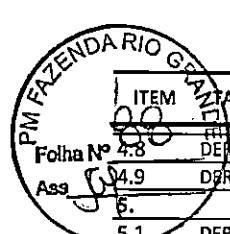
GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Data: 04/12/2023 09:19:15-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>



PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUAS COLONIAL					
TABELA DE REF.:		DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)		DATA APRESENTAÇÃO:		30/11/2023	
ENCARGOS SOCIAIS:		SEM DESONERAÇÃO		BDI:		21,19% 16,24%	
ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 184.486,61
1.1	SINAPI	103689	Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira. Af 03/2022 ps (3,00 x 1,50m)	m2	4,50	382,92	1.723,14
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	7,72	72,27	557,92
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	10,88	200,90	2.185,79
1.3	PM CURITIBA	PAV-075	Arrancamento de Melo-Fio de Concreto	m	58,00	17,04	988,32
1.4	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	28,00	6.393,98	179.031,44
2.			TERRAPLENAGEM				R\$ 107.840,55
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	9.111,01	5,62	51.203,88
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	459,35	10,10	4.639,44
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	459,35	6,71	3.082,24
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	1.767,16	27,68	48.914,99
3.			DRENAGEM				R\$ 398.873,15
	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	1.207,88	22,49	27.165,22
	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	617,37	41,35	25.528,25
3.3	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	590,51	11,06	6.531,04
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	5.019,34	2,64	13.251,04
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3	263,92	41,35	10.913,09
3.6	SINAPI	101572	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 1,5 a 3,0m largura menor que 1,5 m. Af 08/2020	m2	164,77	26,50	4.366,41
3.7	DER PR	606500	Demolição de alvenaria	m3	0,00	242,61	0,00
3.8	DER PR	630400	Remoção de bueiro 0,40m	m	0,00	24,01	0,00
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	539,00	114,31	61.613,09
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	345,00	175,47	60.537,15
3.11	Comp.	C16	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS1, diâmetro de 600 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências	ud	0,00	202,76	0,00
3.12	PM CURITIBA	92212	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 600 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,3150 t)	m	0,00	304,20	0,00
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	58,00	1.870,29	108.476,82
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	21,00	2.138,86	44.916,06
3.15	Comp.	C4	Caixa de Ligação, Ø=0,60m	ud	3,00	2.504,65	7.513,95
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	7,00	2.745,78	19.220,46
3.17	Comp.	C6	Poço de Visita, Ø=0,60m	ud	1,00	3.111,57	3.111,57
3.18	DER PR	620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	4,00	779,57	3.118,28
3.19	DER PR	620100	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,60 m	ud	0,00	1.156,33	0,00
3.20	Comp.	C12	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud	4,00	652,68	2.610,72
3.21	Comp.	C13	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 60m)	ud	0,00	1.479,56	0,00
4.			PAVIMENTAÇÃO				R\$ 1.232.042,60
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	2.007,12	172,30	345.826,78
4.2	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	1.281,62	237,71	304.653,89
4.3	DER PR	560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	7.964,72	0,69	5.495,66
4.4	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	7.964,72	0,45	3.584,12
4.5	DER PR	570200	Binder exclusive fornecimento do CAP (até 10.000 t)	t	0,00	238,61	0,00
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	955,76	244,63	233.807,57
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	3,98	4.488,46	17.864,07



ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO c/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	9,56	5.499,28	52.573,12
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	47,79	5.613,07	268.237,39
5.			SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)				R\$ 721.849,15
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	1.934,74	62,36	120.650,39
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	556,40	53,13	29.561,53
5.3	DER PR	810250	Meio fio de concreto tipo 3 (pré-moldado)	m	0,00	52,05	0,00
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	4.982,62	5,15	25.660,49
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	400,27	237,71	95.148,18
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	135,64	762,65	103.442,41
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	1.289,92	101,23	130.578,60
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	239,08	221,55	52.968,17
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	906,29	42,91	38.888,90
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	1.721,44	9,21	15.854,46
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	4.002,63	4,37	17.491,49
5.12	PM CURITIBA	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	4.002,63	8,65	34.622,75
5.13	PM CURITIBA	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	697,17	30,31	21.131,22
5.14	Comp.	C7	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.20	ud	1,00	1.015,67	1.015,67
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.75	ud	17,00	1.364,03	23.188,51
5.16	Comp.	C14	Meia Rampa P.N.E. - L = 1.75m	ud	5,00	850,47	4.252,35
5.17	Comp.	C15	Meia Rampa P.N.E. - L = 1.20m	ud	1,00	634,55	634,55
5.18	SINAPI	98511	Plantio de árvore ornamental com altura de muda maior que 2,00 m e menor ou igual a 4,00 m. Af 05/2018	ud	52,00	129,99	6.759,48
5.19	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de base em Brita 4A	m3	0,00	172,30	0,00
6.			SINALIZAÇÃO VIARIA				R\$ 40.844,02
6.1	Comp.	C9	Placa de sinalização Losango c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	669,08	1.338,16
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	11,00	708,52	7.793,72
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	23,00	636,22	14.633,06
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	456,66	37,40	17.079,08
7.			ENSAIOS TECNOLÓGICOS				R\$ 23.926
7.1	ORÇAPAV	DAER/RS -A	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	14,00	198,29	2.776,06
7.2	ORÇAPAV	DAER/RS -B	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	28,00	198,29	5.552,12
7.3	ORÇAPAV	DAER/RS -C	Ensaio de granulometria do agregado	ud	14,00	179,39	2.511,46
7.4	ORÇAPAV	DAER/RS -D	Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	14,00	213,08	2.983,12
7.5	ORÇAPAV	SEIL/2016 - E	Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	14,00	123,30	1.726,20
7.6	ORÇAPAV	SEIL/2016 - F	Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	14,00	58,37	817,18
7.7	ORÇAPAV	DAER/RS -G	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	14,00	120,16	1.682,24
7.8	ORÇAPAV	DAER/RS -H	Mobilização e desmobilização (equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica)	ud	1,00	5.877,96	5.877,96
TOTAL DA OBRA							R\$ 2.709.862,42

Orçado por:

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

Documento assinado digitalmente

gov.br

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:19:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)

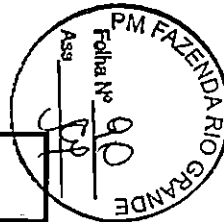
**PAVIMENTAÇÃO URBANA BAIRRO JARDIM
VENEZA**

ANEXO

**RUA ALUÍSIO ZEVEDO
RUA CARLOS GOMES
RUA RUI BARBOSA
RUA GUIMARÃES ROSA
TRAVESSA JOSÉ DE ALENCAR**



**PREFEITURA DE
FAZENDA
RIO GRANDE**



DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES

Município Fazenda Rio Grande

Área (m²): 7.964,72

Trecho: Colonial - Bairro Jardim Veneza

Extensão (m):

Obra: Pimentação Urbana

Data Elaboração: 29/11/2023

Distâncias Médias de Transportes(DMT)

Serviço	Insumo	Origem	Destino	Comercial		Local		Total
				Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.	
CBUQ	Massa	Asfalto Paraná	Trecho			8,40		8,40
Imprimação impermeab (EAI)	Emulsão	Greca Asfaltos	Trecho	30,00		0,60		30,60
Pintura de ligação	Emulsão	Greca Asfaltos	Trecho	30,00		0,60		30,60
Brita Graduada	Brita	Cotragon Minérios	Trecho			20,70		20,70
Brita 4A	Rachão	Cotragon Minérios	Trecho			20,70		20,70
Areia	Areia	Areal Gai	Trecho			14,40		14,40
Bica Corrida	Brita	Cotragon Minérios	Trecho			20,70		20,70
Demolições/ Materiais Excedentes	Material	Trecho	Bota Fora			7,50	1,00	8,50
Meio Fio Prémoldado	Material	Concreart Artefatos de Concreto	Trecho			27,70	1,00	28,70
Pedra-de-mão	Pedra	Cotragon Minérios	Trecho			20,70		20,70
Lastro de brita	Brita	Cotragon Minérios	Trecho			20,70		20,70

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 08:56:33-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

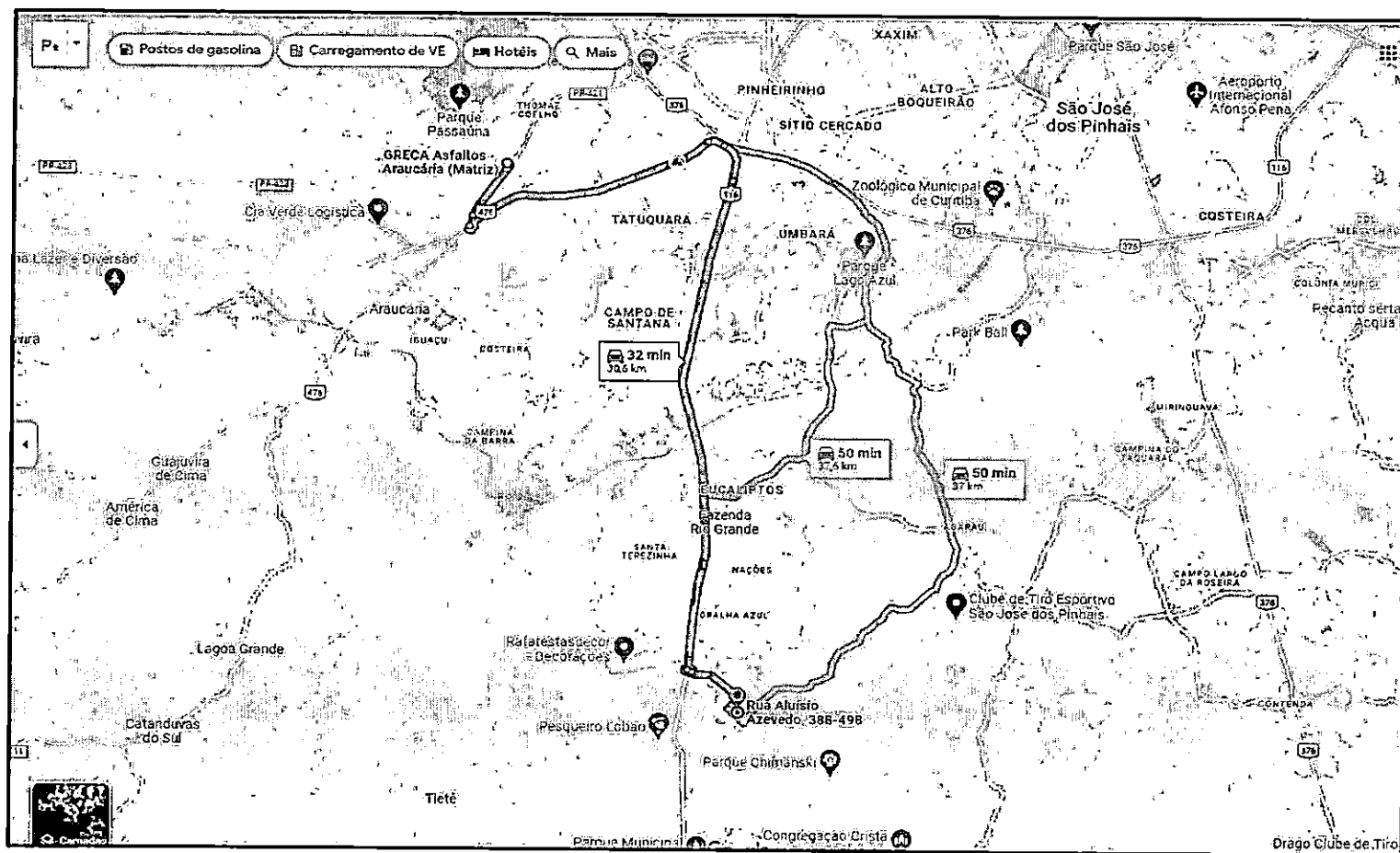
CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

Material: **EMULSÃO EAI**

Saída: Greca Asfaltos

Distância de Transporte: **30,6 km**

Chegada: Ruas do "Colonial" - Bairro Jd. Veneza - Fazenda Rio Grande



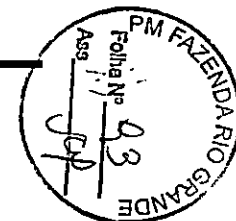
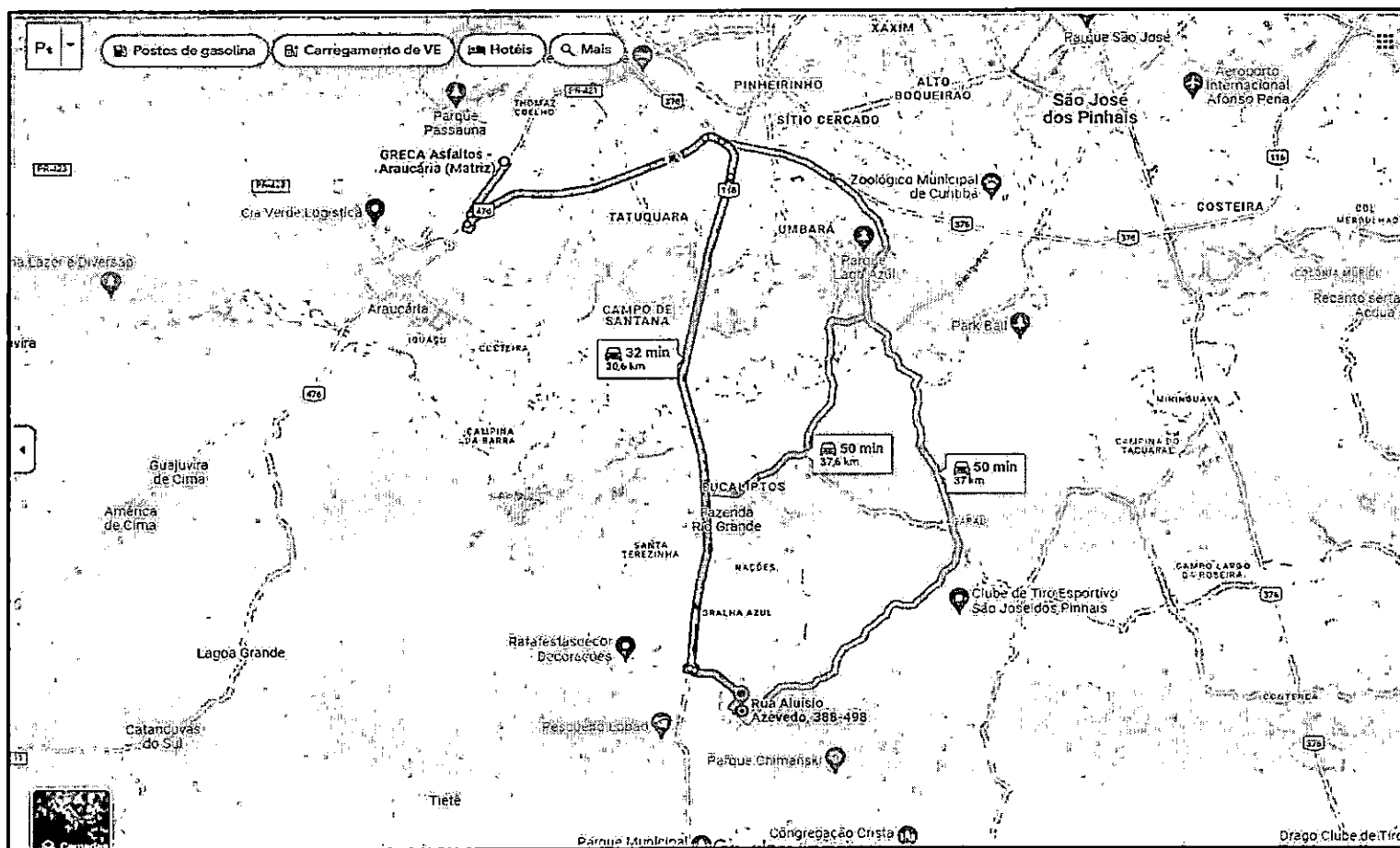
CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

Material: **PINTURA DE LIGAÇÃO RR-1C**

Saída: **Greca Asfaltos**

Distância de Transporte: **30,6 km**

Chegada: **Ruas do "Colonial" - Balroo Jd. Veneza - Fazenda Rio Grande**



CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

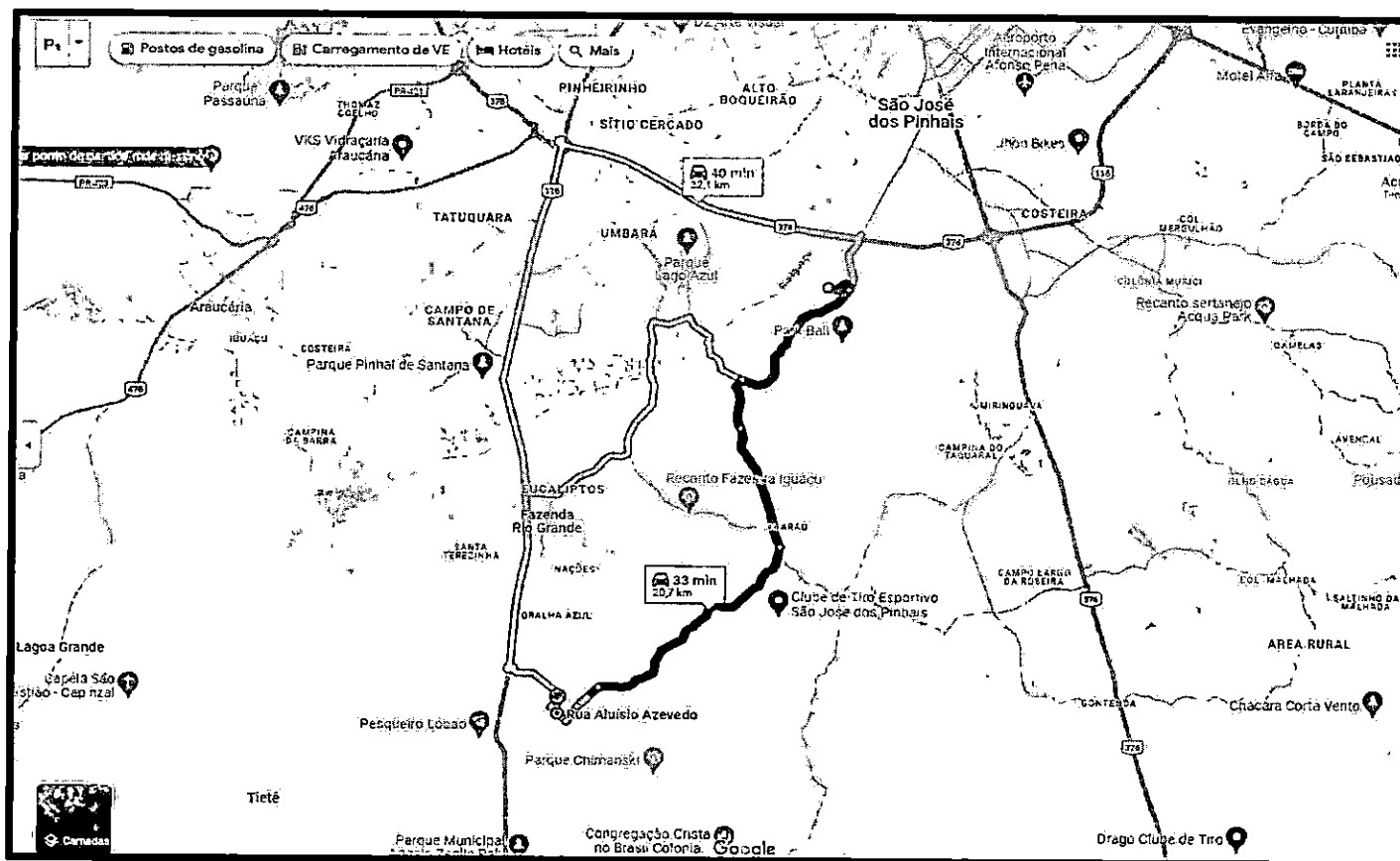
Material: **BRITA GRADUADA/BRITA 4A/RACHÃO/BICA CORRIDA**

Saída: **Cotragon Minérios**

Distância de Transporte: **20,7 km**

Chegada: **Ruas do "Colonial" - Bairro Jd. Veneza - Fazenda Rio Grande**

Obs: Todos os materiais pétreos podem ser adquiridos na Cotragon Minérios



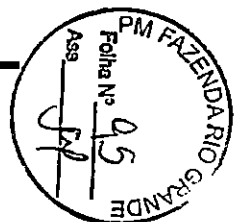
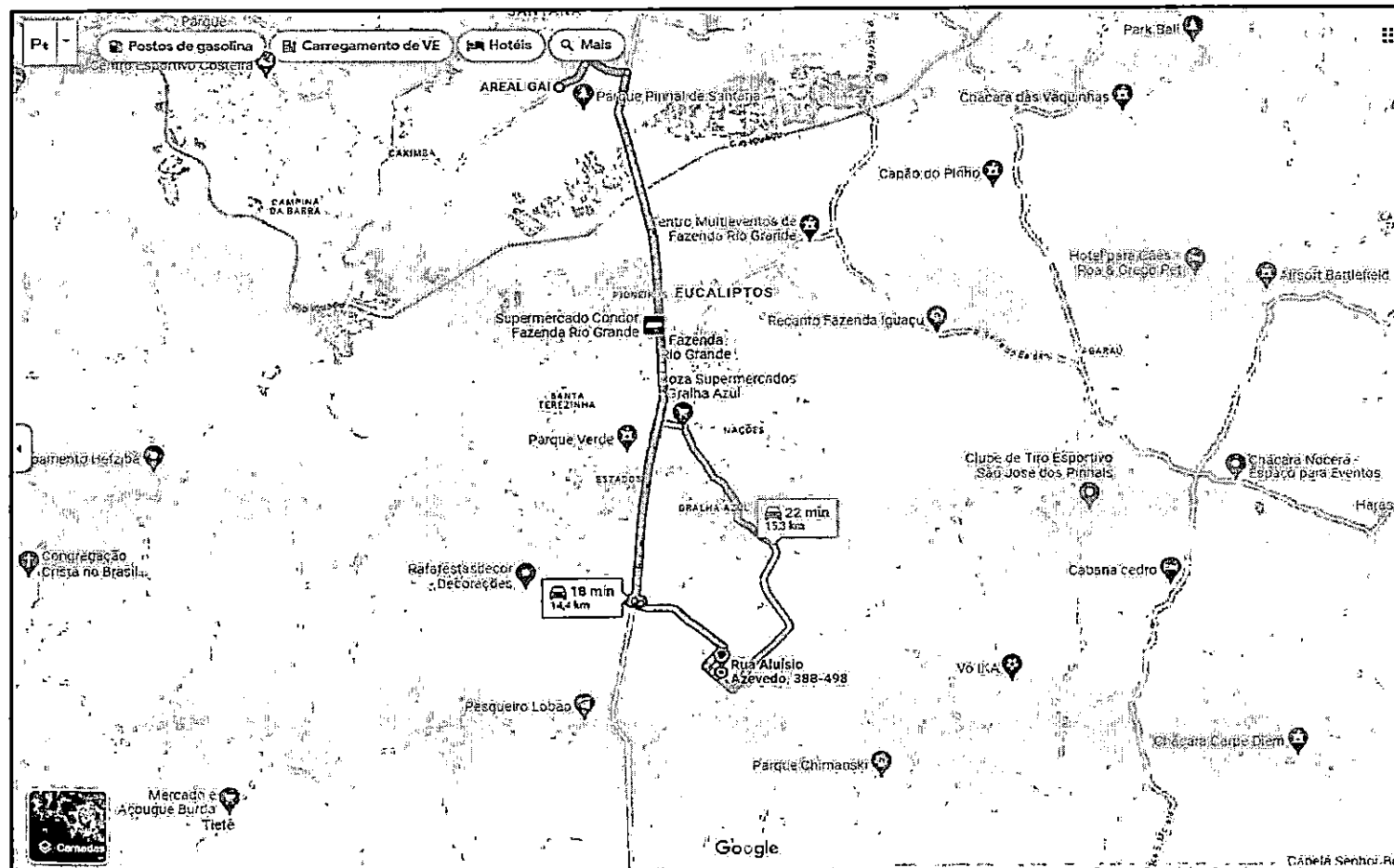
CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

Material: **AREIA**

Saída: **Areal Gai**

Distância de Transporte: **14,4 km**

Chegada: Ruas do "Colonial" - Balroo - Jd. Veneza - Fazenda Rio Grande



CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

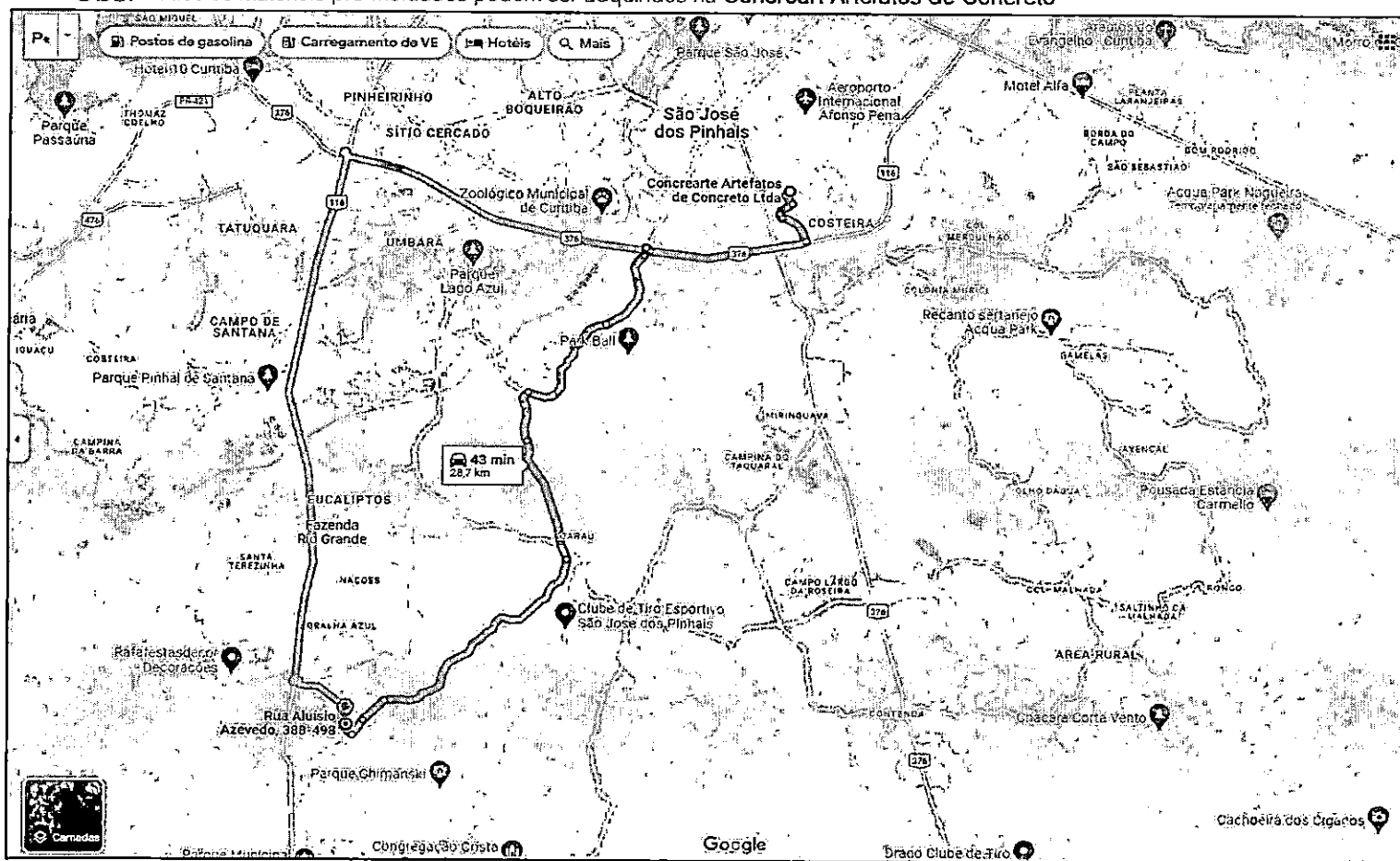
Material: **MEIO-FIO**

Saída: **Concreart Artefatos de Concreto - (Fabricante)**

Distância de Transporte: **28,7 km**

Chegada: **Ruas do "Colonial" - Balrro Jd. Veneza - Fazenda Rio Grande**

Obs: Todos os materiais pré-moldados podem ser adquiridos na **Concreart Artefatos de Concreto**



CÁLCULO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

Material: **Material Excedente**

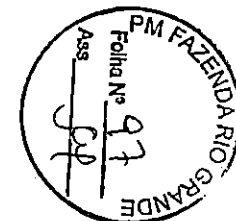
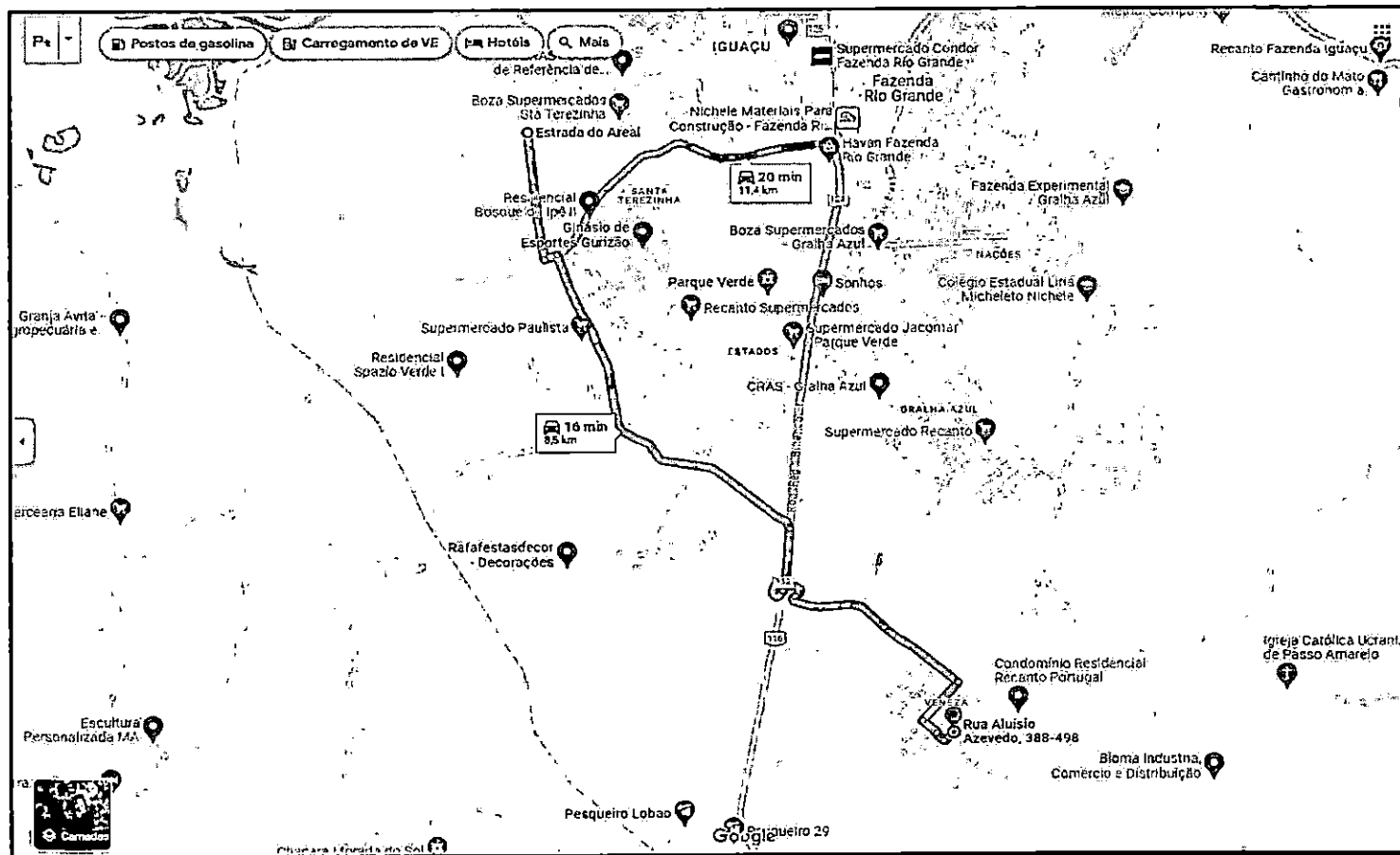
Ruas do "Colonial" - Bairro Jd. Veneza - Fazenda

Saída: Rio Grande

Distância de Transporte: **8,5 km**

Chegada: Bota Fora (Estrada do Areal) - Fazenda Rio Grande

Obs: Todos os materiais excedente da obra pode ser levado ao bota fora





Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Serviço: 560100 Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão

Unidade: m2

Valores expressos em Reais (R\$)

(A) Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo Horário
Cam. chassi 1419	346050	1,0000	1,0000	0,0000	239,29	75,80	239,29
Espargidor de asfalto 6000 l	370060	1,0000	1,0000	0,0000	118,20	60,72	118,20
Tanque depósito asfalto frio 20000 l	300200	2,0000	1,0000	0,0000	24,46	17,37	48,92
Trator agrícola 5105 4x4	341000	1,0000	0,2400	0,7600	212,13	52,53	90,83
Vassoura mecânica rebocável	300090	1,0000	0,2400	0,7600	13,13	9,32	10,23
(A) Total:							507,47

(B) Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	0,1000	7,41
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	2,0000	54,40
(B) Total:						61,81

(C) Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
Ferramentas Manuais	29990	5,0000	X			3,09
(C) Total:						3,09

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)						572,37
(D) Produção da Equipe						1.200,00
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)						0,47

(F) Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F) Total:					0,00

(G) Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(G) Total:					0,00

(H) Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
Emulsão (Trecho)	11000	t	0,80x + 39,44			0,00	0,0012	0,00
(H) Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)								0,47
--	--	--	--	--	--	--	--	------

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 23/11/2023 14:58:36-0300
Verifique em <https://validar.id.gov.br>



PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUA CARLOS GOMES					
TABELA DE REF.:		DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)			DATA APRESENTAÇÃO: 30/11/2023		
ENCARGOS SOCIAIS:		SEM DESONERAÇÃO			BDI: I	21,19%	16,24%
ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 26.370,42
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	2,52	72,27	182,12
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	2,20	200,90	441,98
1.4	PM CURITIBA	PAV-056	Arrancamento de Meio-Fio de Concreto	m	10,00	17,04	170,40
1.5	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	4,00	6.393,98	25.575,92
2.			TERRAPLENAGEM				R\$ 24.526,86
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	2.036,29	5,62	11.443,95
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	105,30	10,10	1.063,53
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	105,30	6,71	706,56
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	408,70	27,68	11.312,82
3.			DRENAGEM				R\$ 105.464,87
3.1	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	392,09	22,49	8.818,10
3.2	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	267,01	41,35	11.040,86
3	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	125,08	11,06	1.383,38
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	1.063,18	2,64	2.806,80
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3	51,32	41,35	2.122,08
3.6	SINAPI	101572	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 1,5 a 3,0m largura menor que 1,5 m. Af 08/2020	m2	151,88	26,50	4.024,82
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	211,00	114,31	24.119,41
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	51,00	175,47	8.948,97
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	12,00	1.870,29	22.443,48
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	6,00	2.138,86	12.833,16
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	2,00	2.745,78	5.491,56
3.18	DER PR	620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	1,00	779,57	779,57
3.20	Comp.	C12	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud	1,00	652,68	652,68
			PAVIMENTAÇÃO				R\$ 277.169,30
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	450,68	172,30	77.652,16
4.2	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	288,23	237,71	68.515,15
4.3	DER PR	560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	1.794,21	0,69	1.238,00
4.4	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	1.794,21	0,45	807,39
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	215,30	244,63	52.668,84
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,90	4.488,46	4.039,61
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	2,15	5.499,28	11.823,45
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	10,77	5.613,07	60.424,70
5.			SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)				R\$ 151.211,11
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	379,20	62,36	23.646,91
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	129,80	53,13	6.896,27
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	1.028,27	5,15	5.295,59
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	87,96	237,71	20.908,97
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	30,98	762,65	23.623,47
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	260,05	101,23	26.324,86
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	52,36	221,55	11.600,36
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	195,35	42,91	8.382,47



ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	381,63	9,21	3.514,81
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	879,56	4,37	3.843,68
5.12	PM CURITIBA	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	879,56	8,65	7.608,19
5.13	PM CURITIBA	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	101,27	30,31	3.069,49
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.75	ud	4,00	1.364,03	5.456,12
5.18	SINAPI	98511	Plantio de árvore ornamental com altura de muda maior que 2,00 m e menor ou igual a 4,00 m.	ud	8,00	129,99	1.039,92
Af 05/2018							
6.	SINALIZAÇÃO VIARIA						R\$ 8.598,12
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	708,52	1.417,04
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metál. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	6,00	636,22	3.817,32
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	89,94	37,40	3.363,76
7.	ENSAIOS TECNOLÓGICOS						R\$ 3.867,51
7.1	ORÇAPAV	DAER/RS -A	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	3,00	198,29	594,87
7.2	ORÇAPAV	DAER/RS -B	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	6,00	198,29	1.189,74
7.3	ORÇAPAV	DAER/RS -C	Ensaio de granulometria do agregado	ud	3,00	179,39	538,17
7.4	ORÇAPAV	DAER/RS -D	Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	3,00	213,08	639,24
7.5	ORÇAPAV	SEIL/2016 - E	Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	3,00	123,30	369,90
7.6	ORÇAPAV	SEIL/2016 - F	Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	3,00	58,37	175,11
7.7	ORÇAPAV	DAER/RS -G	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	3,00	120,16	360,48
TOTAL DA OBRA							R\$ 597.208,19

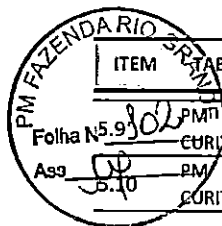
Orçado por:
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D



Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:19:15-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA - RUA ALUÍSIO AZEVEDO					
TABELA DE REF.:		DER PR (FEV/2023) SINAPI (SET/2023) PM CURITIBA (ABR/2023)		DATA APRESENTAÇÃO:		30/11/2023	
ENCARGOS SOCIAIS:		SEM DESONERAÇÃO		BDI: I	21,19%	16,24%	
ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 53.898,95
1.1	SINAPI	103689	Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira. Af 03/2022 os (3,00 x 1,50m)	m2	4,50	382,92	1.723,14
1.2	DER PR	512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	1,93	72,27	139,48
1.3	DER PR	606700	Demolição de concreto simples	m3	3,30	200,90	662,97
1.4	PM CURITIBA	PAV-056	Arrancamento de Meio-Fio de Concreto	m	13,00	17,04	221,52
1.5	DER PR	844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	8,00	6.393,98	51.151,84
2.			TERRAPLENAGEM				R\$ 24.737,84
2.1	DER PR	511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	1.976,33	5,62	11.106,97
2.2	DER PR	410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	98,18	10,10	991,62
2.3	DER PR	401950	Compactação de aterros 95% PN (B)	m3	98,18	6,71	658,79
2.4	DER PR	418000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	432,82	27,68	11.980,46
3.			DRENAGEM				R\$ 87.724,94
	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	199,30	22,49	4.482,26
	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	92,89	41,35	3.841,00
3.3	SINAPI	100975	Carga descarga e manobras de solos e materiais granulares em caminhão basculante 14 m3 - carga com pá carregadeira	m3	106,41	11,06	1.176,89
3.4	SINAPI	95876	Transporte com caminhão basculante de 14 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30km	m3xkm	904,49	2,64	2.387,84
3.5	Comp.	C1	Reaterro e Apiloamento Mecânico, com salbro reaproveitado da pista existente	m3	47,13	41,35	1.948,83
3.9	PM CURITIBA	95568	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	113,00	114,31	12.917,03
3.10	PM CURITIBA	92210	Fornecimento e assentamento de tubo de concreto armado - PA-1, diâmetro de 400 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências (peso = 0,1450 t)	m	56,00	175,47	9.826,32
3.13	Comp.	C2	Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud	16,00	1.870,29	29.924,64
3.14	Comp.	C3	Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud	3,00	2.138,86	6.416,58
3.15	Comp.	C4	Caixa de Ligação, Ø=0,60m	ud	3,00	2.504,65	7.513,95
3.16	Comp.	C5	Poço de Visita, Ø=0,40m	ud	1,00	2.745,78	2.745,78
3.17	Comp.	C6	Poço de Visita, Ø=0,60m	ud	1,00	3.111,57	3.111,57
3.18	DER PR	620000	Boca (Ala) de BSTC Ø 0,40 m	ud	1,00	779,57	779,57
3.19	Comp.	C12	Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud	1,00	652,68	652,68
4.			PAVIMENTAÇÃO				R\$ 266.531,44
4.1	PM CURITIBA	PAV-008	Execução e Compactação de Sub-base em Brita 4A	m3	434,79	172,30	74.914,32
4.2	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	277,31	237,71	65.919,36
4.3	DER PR	560100	Imprimação Impermeab. exclusive fornec. da emulsão EAI	m2	1.721,16	0,69	1.187,60
4.4	DER PR	561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	1.721,16	0,45	774,52
4.6	DER PR	570000	C.B.U.Q. - excl. fornec. do CAP (até 10.000 t) - FAIXA C	t	206,54	244,63	50.525,88
4.7	DER PR	589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,86	4.488,46	3.860,08
4.8	DER PR	589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	2,07	5.499,28	11.383,51
4.9	DER PR	589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	10,33	5.613,07	57.966,17
5.			SERVIÇOS COMPLEMENTARES (CALÇADA)				R\$ 162.286,41
5.1	DER PR	810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	360,20	62,36	22.462,07
5.2	DER PR	810650	Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)	m	149,80	53,13	7.958,87
5.4	DER PR	511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	1.050,68	5,15	5.411,00
5.5	DER PR	531100	Brita graduada 100% PM	m3	92,75	237,71	22.047,60
5.6	SINAPI	94991	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado c20, acabamento convencional, não armado. AF 08/2022	m3	29,62	762,65	22.592,36
5.7	SINAPI	94995	Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm, armado. AF 08/2022	m2	335,06	101,23	33.918,12
5.8	SINAPI	94995	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	58,24	221,55	12.903,07



ITEM	TABELA	CÓDIGO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO UNITÁRIO EXECUÇÃO C/ BDI	TOTAL EMPRESA (R\$)
5.9	PM CURITIBA	PAI-010	Fornecimento e assentamento de guia em concreto 9 x 19 x 39 cm (Fincadina)	m	144,18	42,91	6.186,76
5.10	PM CURITIBA	PAV-090	Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm	m	382,54	9,21	3.523,19
5.11	DER PR	503110	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras	m2	927,53	4,37	4.053,31
5.12	PM CURITIBA	PAV-055	Aplicação de cura química de placa de concreto	m2	927,53	8,65	8.023,13
5.13	PM CURITIBA	PAI-013	Fornecimento e aplicação de grama em leivas c/ terra preta.	m2	208,12	30,31	6.308,12
5.15	Comp.	C8	Rampa P.N.E. - Modelo 06 L =1.75	ud	2,00	1.364,03	2.728,06
5.16	Comp.	C14	Meia Rampa P.N.E. - L = 1.75m	ud	2,00	850,47	1.700,94
5.18	SINAPI	98511	Plantio de árvore ornamental com altura de muda maior que 2,00 m e menor ou igual a 4,00 m.	ud	19,00	129,99	2.469,81
6.			SINALIZAÇÃO VIARIA				R\$ 6.046,50
6.2	Comp.	C10	Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metá. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	708,52	1.417,04
6.3	Comp.	C11	Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metá. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud	2,00	636,22	1.272,44
6.4	DER PR	822000	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	89,76	37,40	3.357,02
7.			ENSAIOS TECNOLÓGICOS				R\$ 9.745
7.1	ORÇAPAV	DAER/RS -A	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - regularização e compactação do subleito	ud	3,00	198,29	594,87
7.2	ORÇAPAV	DAER/RS -B	Ensaio de massa específica - in situ - método frasco de areia (grau de compactação) - sub-base e base	ud	6,00	198,29	1.189,74
7.3	ORÇAPAV	DAER/RS -C	Ensaio de granulometria do agregado	ud	3,00	179,39	538,17
7.4	ORÇAPAV	DAER/RS -D	Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	ud	3,00	213,08	639,24
7.5	ORÇAPAV	SEIL/2016 - E	Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica	ud	3,00	123,30	369,90
7.6	ORÇAPAV	SEIL/2016 - F	Ensaio de densidade do material betuminoso	ud	3,00	58,37	175,11
7.7	ORÇAPAV	DAER/RS -G	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	ud	3,00	120,16	360,48
7.8	ORÇAPAV	DAER/RS -H	Mobilização e desmobilização (equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica)	ud	1,00	5.877,96	5.877,96
TOTAL DA OBRA							R\$ 610.971,55

Orçado por:

GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Engenheiro Civil CREA PR 72.224/D

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:19:15-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Valores expressos em Reais (R\$)

Serviço: 810650 Meio fio de concreto tipo 7 (pré-moldado)

Unidade: m

(A) Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vi. Hr. Prod	Vi. Hr. Imp	Custo Horário
Grupo gerador 55 KVA	340610	1,0000	0,4500	0,5500	62,41	3,80	30,17
Mesa vibrat. completa elétrica	300050	1,0000	0,4500	0,5500	2,73	1,91	12,27
(A) Total:							32,44

(B) Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	1,0000	74,18
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	6,0000	163,20
(B) Total:						237,38

(C) Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
Ferramentas Manuais	29990	5,0000	X			11,86
(C) Total:						11,86

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)						281,68
(D) Produção da Equipe						15,00
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)						18,77

(F) Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F) Total:					0,00

(G) Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
Argamassa cimento e areia 1:4	604100	m3	439,17	0,0005	0,21
Concreto Fck = 11 MPa, preparo em betoneira e lanç.	605200	m3	442,81	0,0310	13,72
Escavação manual de vala 1a. cat.	600000	m3	42,84	0,0300	1,28
Lastro de brita	603900	m3	122,90	0,0250	3,07
(G) Total:					18,28

(H) Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
(H) Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)								37,05
--	--	--	--	--	--	--	--	-------

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:58:36-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>



Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Valores expressos em Reais (R\$)

Serviço: 810150 Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)

Unidade: m

(A) Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo Horário
Grupo gerador 55 KVA	340610	1,0000	0,5000	0,5000	62,41	3,80	33,10
Mesa vibrat. completa elétrica	300050	1,0000	0,5000	0,5000	2,73	1,91	2,31
(A) Total:							35,41

(B)Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	1,0000	74,18
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	7,0000	190,40
(B)Total:					=	264,58

(C)Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
Ferramentas Manuais	29990	5,0000	X			13,22
(C)Total:						13,22

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)							313,21
(D) Produção da Equipe							15,00
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)							20,88

(F) Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F) Total:					0,00

(G) Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
Argamassa cimento e areia 1:4	604100	m3	439,17	0,0006	0,26
Concreto Fck = 11 MPa, preparo em betoneira e lanç.	605200	m3	442,81	0,0420	18,59
Escavação manual de vala 1a. cat.	600000	m3	42,84	0,0300	1,28
Lastro de brita	603900	m3	122,90	0,0250	3,07
(G) Total:					23,20

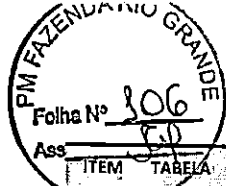
(H) Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
(H) Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)								44,08
--	--	--	--	--	--	--	--	-------



COMPOSIÇÃO DE SERVIÇOS

PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO URBANA		LOCAL:		FAZENDA RIO GRANDE		TABELA	DER PR (FEV/2023) SINAPI	
								REFERÊNCIA:	(SET/2023) PM CURITIBA	
									(ABR/2023)	
ITEM	TABELA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO EXECUÇÃO	CUSTO MATERIAL	CUSTO SUB-SERVIÇO	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
C1			Reaterro e Apiloamento Mecânico, com saibro reaproveitado da pista existente	m3		34,12	0,00	0,00	R\$	34,12
C1.1	DER PR	601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	1,00	34,12	0,00	0,00	34,12	34,12
C2			Caixa de Captação Com Grelha de Concreto	ud		629,53	913,74	0,00	R\$	1.543,27
C2.1	DER PR	603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	16,95	9,74	8,60	0,00	18,34	310,86
C2.2	DER PR	602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	6,90	43,22	35,11	0,00	78,33	540,48
C2.3	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,64	223,68	308,96	0,00	532,64	340,89
C2.4	PM Curitiba	GAP-054	Fornecimento e assentamento de Grelha de Concreto	ud	1,00	23,06	327,98	0,00	351,04	351,04
C3			Caixa de Ligação, Ø=0,40m	ud		897,09	867,79	0,00	R\$	1.764,88
C3.1	DER PR	603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	24,53	9,74	8,60	0,00	18,34	449,88
C3.2	DER PR	602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	10,26	43,22	35,11	0,00	78,33	803,67
C3.3	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,96	223,68	308,96	0,00	532,64	511,33
C4			Caixa de Ligação, Ø=0,60m	ud		1.053,95	1.012,76	0,00	R\$	2.066,71
C4.1	DER PR	603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	27,85	9,74	8,60	0,00	18,34	510,77
C4.2	DER PR	602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	12,52	43,22	35,11	0,00	78,33	980,69
C4.3	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,08	223,68	308,96	0,00	532,64	575,25
C5			Poço de Visita, Ø=0,40m	ud		897,09	1.368,59	0,00	R\$	2.265,68
C15.1	DER PR	603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	24,53	9,74	8,60	0,00	18,34	449,88
C15.2	DER PR	602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	10,26	43,22	35,11	0,00	78,33	803,67
C15.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,96	223,68	308,96	0,00	532,64	511,33
C15.5	DER PR	161400	Tampão ferro fundido Ø=600mm articulado Classe 400	ud	1,00	0,00	500,80	0,00	500,80	500,80
C6			Poço de Visita, Ø=0,60m	ud		1.053,95	1.513,56	0,00	R\$	2.567,51
C6.1	DER PR	603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	27,85	9,74	8,60	0,00	18,34	510,77
C6.2	DER PR	602100	Formas de madeira compensada resinada	m2	12,52	43,22	35,11	0,00	78,33	980,69
C6.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,08	223,68	308,96	0,00	532,64	575,25
C6.5	DER PR	161400	Tampão ferro fundido Ø=600mm articulado Classe 400	ud	1,00	0,00	500,80	0,00	500,80	500,80
C7			Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.20	ud		351,24	486,84	0,00	R\$	838,08
C7.1	DER PR	603900	Lastro de brita	m3	0,71	66,06	65,78	0,00	131,84	93,34
C7.2	PM Curitiba	PAV-056	Aplicação de Tela Soldada Malha 10 x 10 cm Fio Ø 4,2mm	m2	7,80	2,14	25,95	0,00	28,09	219,10
C7.3	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	0,83	43,67	18,86	0,00	62,53	51,90
C7.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,35	223,68	308,96	0,00	532,64	188,55
C8.5	SINAPI	104658	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	1,56	110,48	72,33	0,00	182,81	285,18
C8			Rampa P.N.E. - Modelo 06 L=1.75	ud		467,79	657,74	0,00	R\$	1.125,53
C8.1	DER PR	603900	Lastro de brita	m3	1,03	66,06	65,78	0,00	131,84	136,12
C8.2	PM Curitiba	PAV-056	Aplicação de Tela Soldada Malha 10 x 10 cm Fio Ø 4,2mm	m2	10,33	2,14	25,95	0,00	28,09	290,03
C8.3	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	0,94	43,67	18,86	0,00	62,53	58,78
C8.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,52	223,68	308,96	0,00	532,64	274,98
C8.5	SINAPI	104658	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. AF 05/2023	m2	2,00	110,48	72,33	0,00	182,81	365,62
C9			Placa de sinalização Losango c/ película refletiva, inclusive suporte metá. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud		128,07	421,59	2,43	R\$	552,10
C9.1	DER PR	820000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	0,250	200,09	342,21	0,00	542,30	135,58
C9.2	DER PR	821300	Suporte metálico galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro, h=3,00m	ud	1,00	78,05	336,04	2,43	416,52	416,52
C10			Placa de sinalização Octogonal c/ película refletiva, inclusive suporte metá. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud		140,08	442,13	2,43	R\$	584,63
C10.1	DER PR	820000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	0,310	200,09	342,21	0,00	542,30	168,11
C10.2	DER PR	821300	Suporte metálico galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro, h=3,00m	ud	1,00	78,05	336,04	2,43	416,52	416,52
C11			Placa de sinalização Circular c/ película refletiva, inclusive suporte metá. galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m	ud		118,07	404,48	2,43	R\$	524,98
C11.1	DER PR	820000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	0,200	200,09	342,21	0,00	542,30	108,46
C11.2	DER PR	821300	Suporte metálico galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro, h=3,00m	ud	1,00	78,05	336,04	2,43	416,52	416,52
C12			Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 40m)	ud		330,64	207,92	0,00	R\$	538,57
C12.1	DER PR	605200	Concreto Fck = 11 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,385	223,68	247,48	0,00	471,16	181,40
C12.2	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	5,05	43,67	18,86	0,00	62,53	315,78
C12.3	DER PR	130100	Pedra de mão (comercial)	m3	0,29	0,00	59,99	0,00	59,99	17,40



ITEM	TABELA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT	CUSTO EXECUÇÃO	CUSTO MATERIAL	CUSTO SUB-SERVIÇO	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
C12.4	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	0,71	18,56	0,00	0,00	18,56	13,18
C12.5	DER PR	601100	Apiloamento manual	ud	0,20	54,05	0,00	0,00	54,05	10,81
C13			Dissipador de energia com pedra de mão (Ø 60m)	ud		682,10	538,76	0,00	R\$	1.220,86
C13.1	DER PR	605200	Concreto Fck = 11 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,185	223,68	247,48	0,00	471,16	558,32
C13.2	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	8,15	43,67	18,86	0,00	62,53	509,62
C13.3	DER PR	130100	Pedra de mão (comercial)	m3	1,53	0,00	59,99	0,00	59,99	91,78
C13.4	DER PR	600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	2,42	18,56	0,00	0,00	18,56	44,92
C13.5	DER PR	601100	Apiloamento manual	ud	0,30	54,05	0,00	0,00	54,05	16,22
C14			Meia Rampa P.N.E. - L = 1.75m	ud		302,44	399,32	0,00	R\$	701,76
C14.1	DER PR	603900	Lastro de brita	m3	0,65	66,06	65,78	0,00	131,84	85,13
C14.2	PM Curitiba	PAV-056	Aplicação de Tela Soldada Malha 10 x 10 cm Fio Ø 4,2mm	m2	5,75	2,14	25,95	0,00	28,09	161,52
C14.3	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	0,72	43,67	18,86	0,00	62,53	45,02
C14.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,32	223,68	308,96	0,00	532,64	172,44
C14.5	SINAPI	104658	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. Af 05/2023	m2	1,30	110,48	72,33	0,00	182,81	237,65
C15			Meia Rampa P.N.E. - L = 1.20m	ud		233,42	290,18	0,00	R\$	523,60
C15.1	DER PR	603900	Lastro de brita	m3	0,44	66,06	65,78	0,00	131,84	58,54
C15.2	PM Curitiba	PAV-056	Aplicação de Tela Soldada Malha 10 x 10 cm Fio Ø 4,2mm	m2	3,96	2,14	25,95	0,00	28,09	111,24
C15.3	DER PR	602000	Formas de madeira comum	m2	0,61	43,67	18,86	0,00	62,53	38,14
C15.4	DER PR	742000	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,22	223,68	308,96	0,00	532,64	119,25
C15.5	SINAPI	104658	Piso podotátil de alerta ou direcional, de concreto, assentado sobre argamassa. Af 05/2023	m2	1,08	110,48	72,33	0,00	182,81	3
C16			Fornecimento e assentamento de tubo de concreto simples - PS1, diâmetro de 600 mm, ponta e bolsa, em local com baixo nível de interferências	M		101,80	65,51	0,00	R\$	167,30
C16.1	SINAPI	5631	Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional al 17 t, potência bruta 111 HP - CHP diurno. Af 06/2014	chp	0,13	218,91	0,00	0,00	218,91	27,58
C16.2	SINAPI	5632	Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional t, potência bruta 111 HP - chi diurno. Af 06/2014	chi	0,27	94,20	0,00	0,00	94,20	24,96
C16.3	SINAPI INSUMO	7791	Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe PS-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal de = 600 mm	m	1,00	0,00	62,10	0,00	62,10	62,10
C16.4	SINAPI	88246	Assentador de tubos com encargos complementares	h	0,593	30,72	0,00	0,00	30,72	18,22
C16.5	SINAPI	88316	Servente com encargos complementares	h	1,185	26,19	0,00	0,00	26,19	31,04
C16.6	SINAPI	88629	Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia média úmida), preparo manual. Af 08/2019	m3	0,005	0,00	681,25	0,00	681,25	3,41

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 04/12/2023 09:14:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Engenheiro Civil - CREA PR 72.224/D



Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Valores expressos em Reais (R\$)

Serviço: 561100 Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão

Unidade: m2

(A) Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	Vi. Hr. Prod	Vi. Hr. Imp	Custo Horário
Cam. chassi 1419	346050	1,0000	1,0000	0,0000	239,29	75,80	239,29
Espargidor de asfalto 6000 l	370060	1,0000	1,0000	0,0000	118,20	60,72	118,20
Tanque depósito asfalto frio 20000 l	300200	2,0000	1,0000	0,0000	24,46	17,37	48,92
Trator agrícola 5105 4x4	341000	1,0000	0,2400	0,7600	212,13	52,53	90,83
Vassoura mecânica rebocável	300090	1,0000	0,2400	0,7600	13,13	9,32	10,23
(A)Total:							507,47

(B) Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	0,1000	7,41
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	2,0000	54,40
(B)Total:						61,81

(C) Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
Ferramentas Manuais	29990	5,0000	X			3,09
(C)Total:						3,09

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)					572,37
(D) Produção da Equipe					1.728,00
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)					0,33

(F) Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F)Total:					0,00

(G) Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(G)Total:					0,00

(H) Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
Emulsão (Trecho)	11000	t	0,80x + 39,44			0,00	0,0005	0,00
(H)Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)								0,33
--	--	--	--	--	--	--	--	------

Documento assinado digitalmente
gov.br GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:58:36-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

BDI 2

TIPO DE OBRA

Fornecimento de Materiais e Equipamentos (aquisição indireta - em conjunto com locação de obras)

Itens	Siglas	% Adotado
Administração Central	AC	3,45%
Seguro e Garantia	SG	0,48%
Risco	R	0,85%
Despesas Financeiras	DF	0,85%
Lucro	L	5,99%
Tributos (impostos COFINS 3%, o PIS 0,65%)	CP	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	0,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 0% ou 4,5% - Desoneração)	CPRB	0,00%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	16,24%

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI = \frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CPRB)} - 1$$

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo deste tipo de obra corresponde à 0%, com a respectiva alíquota de 0%.

Declaro para os devidos fins que o regime de Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta adotado para elaboração do orçamento foi SEM Desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública.

Observações:

FAZENDA RIO GRANDE/PR
Local

quarta-feira, 29 de novembro de 2023
Data

Responsável Técnico

Nome: GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA/CAU: 72.224/D

Documento assinado digitalmente

gov.br

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:53:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO Furo: ST-51 Laboratorista: Luca L. de Lara
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE Profundidade: 0,10 a 1,52 Data: 02/12/2021
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR Material: Silte Argiloso Avermelhado

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

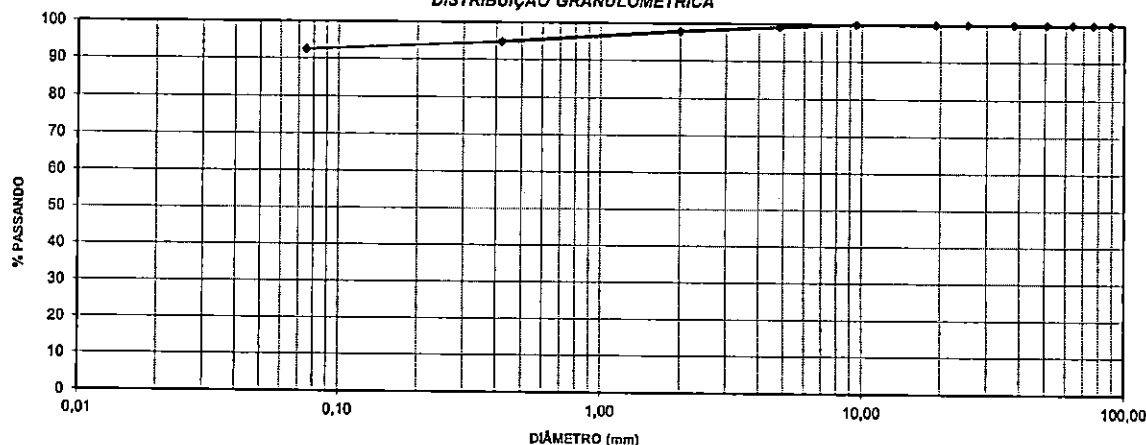
UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penelra N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total	
Cápsula N°	192	187	31/2"	88,9	0,00	1.484,86	100,0%	
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	129,72	128,89	3"	76,2	0,00	1.484,86	100,0%	
(b) Solo Seco + Tara (gr)	128,68	127,86	2 1/2"	63,5	0,00	1.484,86	100,0%	
(c) Tara da Cápsula (gr)	29,65	28,66	2"	50,8	0,00	1.484,86	100,0%	
(d) Água (a-b) (gr)	1,04	1,03	1 1/2"	38,1	0,00	1.484,86	100,0%	
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,03	99,20	1"	25,4	0,00	1.484,86	100,0%	
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,05	1,03	3/4"	19,1	0,00	1.484,86	100,0%	
Umidade Média (%)	1,04		3/8"	9,5	0,00	1.484,86	100,0%	
Amostra total seca:	1484,86		4	4,8	11,98	1.472,88	99,2%	
			10	2,0	19,46	1.453,42	97,9%	
			Penelramento fino					
			Peso amostra seca (gr)		98,97	Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0
			Penelras		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa	
(a) Amostra Total Úmida (gr)	1500,00		N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial	Amostra total
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)	31,44		10	2,000				97,9%
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)	1468,56		40	0,420	3,13	95,83	96,8%	94,8%
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)	1453,42		200	0,075	2,75	93,08	94,1%	92,5%
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)	1484,86							

ENSAIOS FÍSICOS

Ensaio	Limite de liquidez				Limite de plasticidade				
	160	156	154		161	157	166	171	176
Cápsula N°					14,29	13,02	13,69	13,16	13,95
Cápsula + Solo Úmido (gr)	29,00	27,85	27,66		13,45	12,19	12,87	12,34	13,15
Cápsula + Solo Seco (gr)	23,24	22,00	22,06		11,43	10,18	10,89	10,35	11,16
Peso da Cápsula (gr)	12,05	10,59	11,02		0,84	0,83	0,82	0,82	0,80
Peso da Água (gr)	5,76	5,85	5,60		2,02	2,01	1,98	1,99	1,99
Peso do Solo Seco (gr)	11,19	11,41	11,04		41,3%	41,0%	41,7%	41,2%	40,0%
Porcentagem da Água (%)	51,5%	51,3%	50,7%						
N° de Golpes	24	25	27						
Constante	1,005	1,000	0,990						
Limite de Liquidez Calculado	51,2%	51,3%	51,2%						

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
0,8%	1,3%	3,1%	2,3%	92,5%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
51,2%	39,5%	11,1%	11	A-7-5

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Etapas	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/12/21	02/12/21	02/12/21	02/12/21	03/12/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton

**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

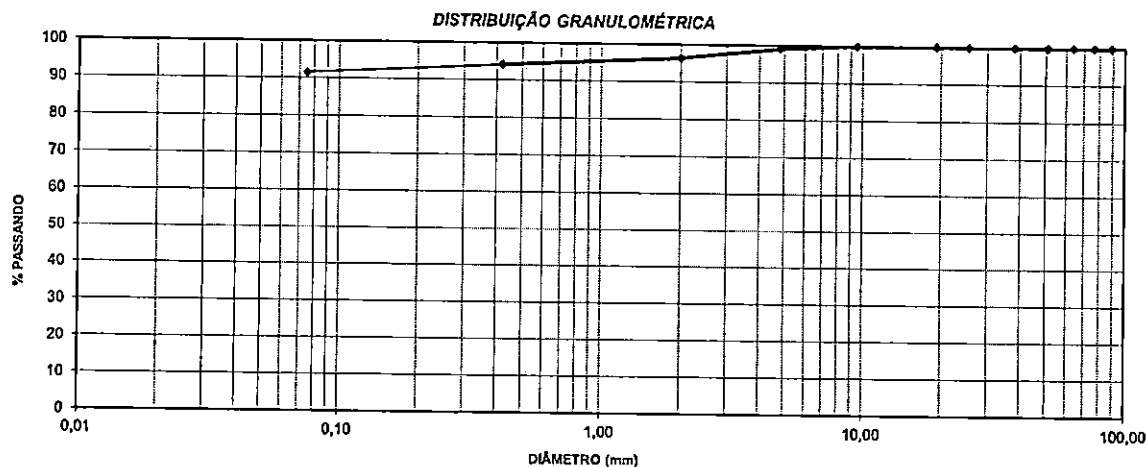
Furo: ST-49
Profundidade: 0,10 a 1,50
Material: Argila Marrom Claro

Laboratorista: Luca L. de Lara
Data: 02/12/2021

UMIDADE HIGROSCÓPICA			ANÁLISE GRANULOMÉTRICA					
Cápsula N°	147	140	Penelra N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total	
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	130,04	129,02	31/2"	88,9	0,00	1.486,31	100,0%	
(b) Solo Seco + Tara (gr)	129,11	128,08	3"	76,2	0,00	1.486,31	100,0%	
(c) Tara da Cápsula (gr)	29,64	28,77	2 1/2"	63,5	0,00	1.486,31	100,0%	
(d) Água (a-b) (gr)	0,93	0,96	2"	50,8	0,00	1.486,31	100,0%	
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,47	99,29	1 1/2"	38,1	0,00	1.486,31	100,0%	
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	0,94	0,97	1"	25,4	0,00	1.486,31	100,0%	
Umidade Média (%)	0,95		3/4"	19,1	0,00	1.486,31	100,0%	
Amostra total seca:	1486,31		3/8"	9,5	0,00	1.486,31	100,0%	
			4	4,8	13,47	1.472,83	99,1%	
			10	2,0	38,92	1.433,91	96,5%	
			Penelramento fino					
			Peso amostra seca (gr)	99,05	Peso amostra parcial úmida (gr)	100,0		
(a) Amostra Total Úmida (gr)	1500,00		Penelras		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)	52,40		N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial	Amostra total
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)	1447,61		10	2,000				96,5%
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)	1433,91		40	0,420	2,36	96,69	97,6%	94,2%
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)	1486,31		200	0,075	2,75	93,94	94,8%	91,5%

ENSAIOS FÍSICOS										
Ensaio	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	125	121	128			123	131	126	122	129
Cápsula N°						12,58	14,62	13,34	14,61	15,58
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,42	28,65	29,84			11,76	13,81	12,53	13,81	14,77
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,80	23,04	24,36			9,77	11,83	10,52	11,82	12,78
Peso da Cápsula (gr)	11,77	12,04	13,49			0,82	0,81	0,81	0,80	0,81
Peso da Água (gr)	5,62	5,61	5,48			1,99	1,98	2,01	1,99	1,99
Peso do Solo Seco (gr)	11,03	11,00	10,87			41,1%	40,9%	40,6%	40,5%	40,8%
Porcentagem da Água (%)	51,0%	51,0%	50,4%							
Nº de Golpes	24	25	27							
Constante	1,005	1,000	0,990							
Limite de Liquidez Calculado	50,7%	51,0%	50,9%							

RESUMO DOS ENSAIOS				
Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,9%	2,6%	2,3%	2,7%	91,5%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
50,9%	40,8%	10,1%	10	A-7-5



Etapa	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/12/21	02/12/21	02/12/21	02/12/21	03/12/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton

**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

Furo: ST-48
Profundidade: 0,20 a 1,55
Material: Silte Argiloso Marrom Amarelhado

Laboratorista: Luca L. de Lara
Data: 02/11/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

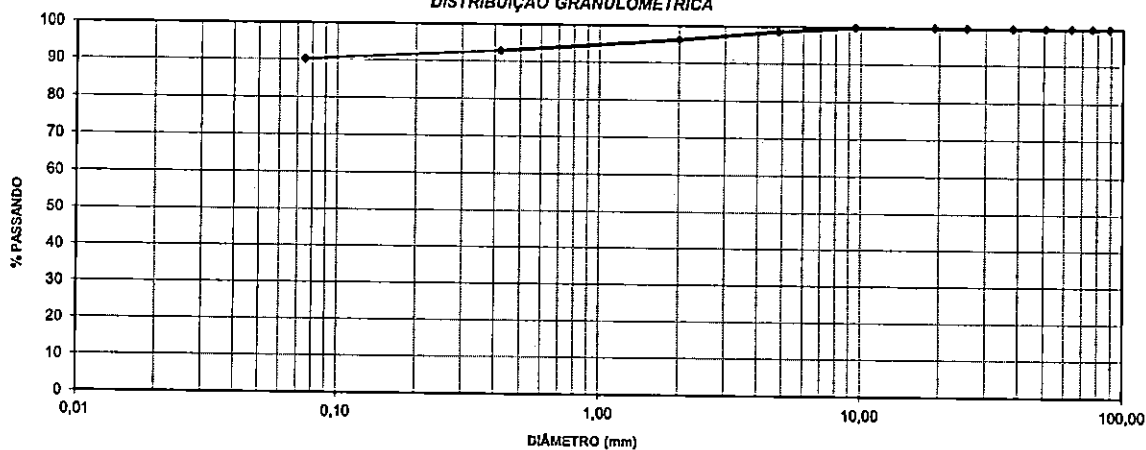
UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penetra Nº	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total
Cápsula Nº	219	213	31/2"	88,9	0,00	1.485,63	100,0%
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	127,38	128,20	3"	76,2	0,00	1.485,63	100,0%
(b) Solo Seco + Tara (gr)	126,36	127,21	2 1/2"	63,5	0,00	1.485,63	100,0%
(c) Tara da Cápsula (gr)	26,14	27,29	2"	50,8	0,00	1.485,63	100,0%
(d) Água (a-b) (gr)	1,02	0,99	1 1/2"	38,1	0,00	1.485,63	100,0%
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	100,22	99,92	1"	25,4	0,00	1.485,63	100,0%
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,02	0,99	3/4"	19,1	0,00	1.485,63	100,0%
Umidade Média (%)	1,00		3/8"	9,5	0,00	1.485,63	100,0%
Amostra total seca:	1485,63		4	4,8	19,46	1.466,17	98,7%
			10	2,0	35,83	1.430,24	96,3%
Peneiramento fino							
Peso amostra seca (gr)			99,00		Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0
(a) Amostra Total Úmida (gr)			1500,00				
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)			55,39				
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)			1444,61				
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)			1430,24				
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)			1485,63				

ENSAIOS FÍSICOS

Ensaio	Limite de liquidez			Limite de plasticidade				
	183	169	172	178	190	186	181	189
Cápsula Nº				13,70	13,29	13,39	13,84	13,90
Cápsula + Solo Úmido (gr)	27,55	26,89	27,10	12,95	12,55	12,65	13,11	13,15
Cápsula + Solo Seco (gr)	21,82	21,15	21,48	10,94	10,55	10,66	11,12	11,13
Peso da Cápsula (gr)	10,88	10,03	10,57	0,75	0,74	0,74	0,73	0,75
Peso da Água (gr)	5,73	5,74	5,52	2,01	2,00	1,99	1,99	2,02
Peso do Solo Seco (gr)	10,94	11,12	10,91	37,1%	36,7%	37,0%	36,6%	36,9%
Porcentagem de Água (%)	52,4%	51,7%	51,6%					
Nº de Golpes	24	25	27					
Constante	1,005	1,000	0,990					
Limite de Liquidez Calculado	52,1%	51,7%	52,1%					

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
1,3%	2,4%	3,4%	2,7%	90,2%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
52,0%	36,9%	12,2%	12	A-7-5

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Etapa	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/11/21	02/11/21	02/11/21	02/11/21	03/11/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton



ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

#REFI #REFI Furo: sl-47 F 0,20 a 1,53 Laboratorista: Luca L. de Lara
Cilente: #REFI Argila Preta #REFI Data: 02/11/2021
Material: João H. Vieira

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penela N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total	
Cápsula N°	10	7	3 1/2"	88,9	0,00	1.481,49	100,0%	
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	125,93	127,59	3"	76,2	0,00	1.481,49	100,0%	
(b) Solo Seco + Tara (gr)	124,65	126,29	2 1/2"	63,5	0,00	1.481,49	100,0%	
(c) Tara da Cápsula (gr)	24,71	26,93	2"	50,8	0,00	1.481,49	100,0%	
(d) Água (a-b) (gr)	1,28	1,30	1 1/2"	38,1	0,00	1.481,49	100,0%	
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,94	99,36	1"	25,4	0,00	1.481,49	100,0%	
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,28	1,31	3/4"	19,1	0,00	1.481,49	100,0%	
Umidade Média (%)	1,30		3/8"	9,5	0,00	1.481,49	100,0%	
Amostra total seca:	1481,49		4	4,8	25,00	1.456,49	98,3%	
			10	2,0	27,00	1.429,49	96,5%	
Penelamento fino								
Peso amostra seca (gr)			98,72		Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0	
(a) Amostra Total Úmida (gr)			1500,00					
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)			52,00					
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)			1448,00					
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)			1429,49					
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)			1481,49					
			Penelas		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa	
			N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial	Amostra total
			10	2,000				96,5%
			40	0,420	4,42	94,30	95,5%	92,2%
			200	0,075	2,75	91,55	92,7%	89,5%

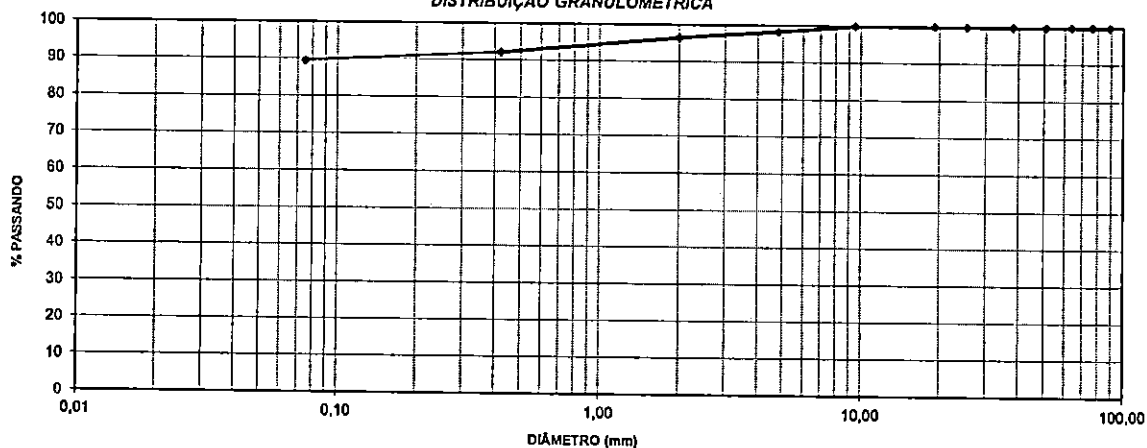
ENSAIOS FÍSICOS

Ensaio	Limite de liquidez				Limite de plasticidade				
	208	204	198		203	213	211	202	206
Cápsula N°					14,46	14,51	14,52	14,82	14,35
Cápsula + Solo Úmido (gr)	30,02	30,04	29,83		13,49	13,48	13,54	13,84	13,18
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,64	22,95	22,77		11,43	11,28	11,43	11,75	11,09
Peso da Cápsula (gr)	11,32	11,83	11,54		0,97	1,03	0,98	0,98	1,17
Peso da Água (gr)	7,38	7,09	7,06		2,06	2,20	2,11	2,09	2,09
Peso do Solo Seco (gr)	11,32	11,12	11,23		47,1%	48,6%	46,4%	46,9%	46,9%
Porcentagem de Água (%)	65,2%	63,7%	62,9%						
N° de Golpes	21	24	27						
Constante	1,022	1,005	0,990						
Limite de Liquidez Calculado	63,8%	63,4%	63,5%						

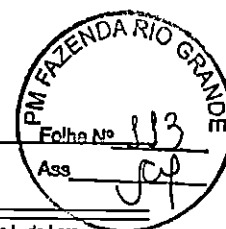
RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
1,7%	1,8%	4,3%	2,7%	89,5%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
63,6%	46,8%	16,8%	15	A-7-5

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



Etapa	Granulometria	LL	LP	Preparação	Cálculos
	DNER ME-80/94	DNER ME 122/94	DNER ME-82/94	DNER ME- 041/94	
Data	02/11/21	02/11/21	02/11/21	02/11/21	03/11/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton



ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
 Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
 LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

Furo: ST-46
 Profundidade: 0,08 a 1,50
 Material: Silte Argiloso Marrom

Laboratorista: Luca L. de Lara
 Data: 02/12/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penelra N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total
Cápsula N°	174	170	31/2"	88,9	0,00	1.483,86	100,0%
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	126,18	128,11	3"	76,2	0,00	1.483,86	100,0%
(b) Solo Seco + Tara (gr)	125,06	127,04	2 1/2"	63,5	0,00	1.483,86	100,0%
(c) Tara da Cápsula (gr)	25,47	27,81	2"	50,8	0,00	1.483,86	100,0%
(d) Água (a-b) (gr)	1,12	1,07	1 1/2"	38,1	0,00	1.483,86	100,0%
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,59	99,23	1"	25,4	0,00	1.483,86	100,0%
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,12	1,08	3/4"	19,1	0,00	1.483,86	100,0%
Umidade Média (%)	1,10		3/8"	9,5	0,00	1.483,86	100,0%
Amostra total seca:	1483,86		4	4,8	10,48	1.473,38	99,3%
			10	2,0	5,99	1.467,39	98,9%
			Penelramento fino				
			Peso amostra seca (gr)		Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0
(a) Amostra Total Úmida (gr)	1500,00		Penelras		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)	16,47		N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)	1483,53		10	2,000			Amostra total
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)	1467,39		40	0,420	3,60	95,31	98,9%
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)	1483,86		200	0,075	2,75	92,56	95,3%
							92,5%

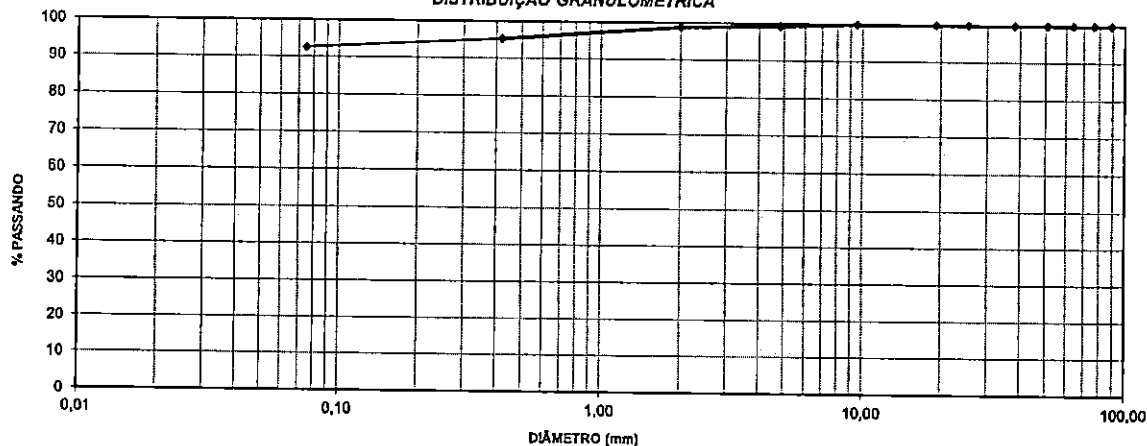
ENSAIOS FÍSICOS

Ensaio	Limite de liquidez				Limite de plasticidade				
	143	139	147		150	146	155	152	148
Cápsula N°					13,39	12,90	13,59	12,90	13,50
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,04	27,11	27,88		12,51	12,09	12,77	12,10	12,70
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,24	21,29	22,13		10,33	10,09	10,75	10,12	10,71
Peso da Cápsula (gr)	11,37	10,27	11,13		0,88	0,81	0,82	0,80	0,80
Peso da Água (gr)	5,80	5,82	5,85		2,18	2,00	2,02	1,98	1,99
Peso do Solo Seco (gr)	10,87	11,02	11,00		40,4%	40,4%	40,5%	40,4%	40,3%
Porcentagem de Água (%)	53,4%	52,9%	53,2%						
N° do Golpes	23	24	25						
Constante	1,010	1,005	1,000						
Limite de Liquidez Calculado	52,8%	52,6%	53,2%						

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
0,7%	0,4%	3,6%	2,7%	92,5%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
52,9%	40,4%	12,5%	12	A-7-S

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



Etapa	Granulometria DNER ME-80/84	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/12/21	02/12/21	02/12/21	02/12/21	03/12/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Clyton

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

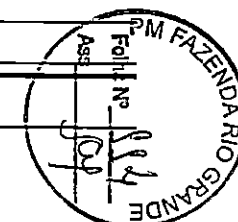
SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS DIÂMETRO DO TRADO: 6" SONDADOR: Robenson/Jossue
 CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE FOLHA: 1/5
 LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR LOTE: 10 DATA: 27/11/2020

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		Espessura da camada	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
			INÍCIO	FINAL		
ALOIZIO AZEVEDO	46	LD	0,00	0,08	0,08	Saibro
			0,08	1,50	1,42	Silte Argiloso Marrom
ALOIZIO AZEVEDO	47	LE	0,00	0,20	0,20	Saibro
			0,20	1,53	1,33	Argila Preta
CARLOS GOMES	48	LD	0,00	0,20	0,20	Saibro
			0,20	1,55	1,35	Silte Argiloso Marrom Amarelhado
CARLOS GOMES	49	LE	0,00	0,10	0,10	Saibro
			0,10	1,50	1,40	Argila Marrom Claro

LEGENDA: ☐ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ☒ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:



**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO Furo: ST-54 Laboratorista: Luca L. de Lara
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE Profundidade: 0,35 a 1,55 Data: 02/11/2021
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR Material: Silte Argiloso Marrom Claro

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

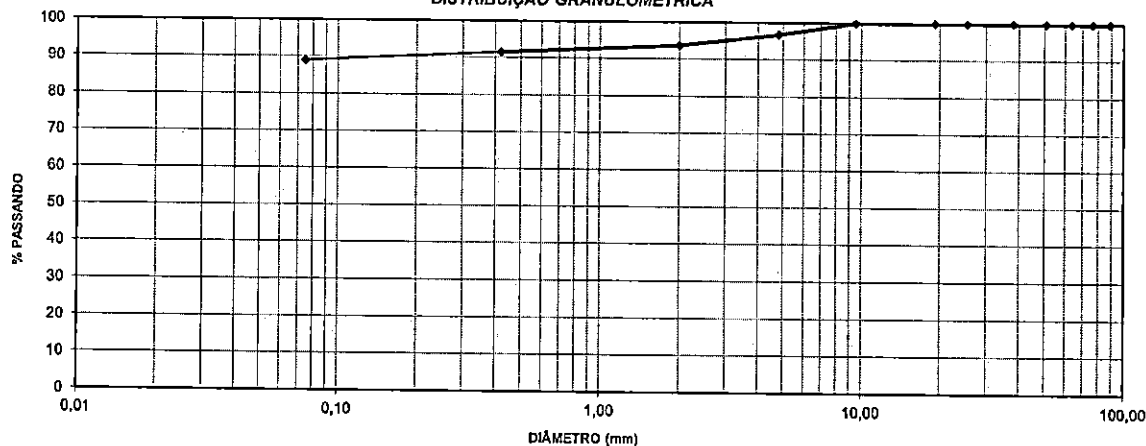
UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penelra N*	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total
Cápsula N°	196	192	31/2"	88,9	0,00	1.487,19	100,0%
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	130,00	130,42	3"	76,2	0,00	1.487,19	100,0%
(b) Solo Seco + Tara (gr)	129,07	129,51	2 1/2"	63,5	0,00	1.487,19	100,0%
(c) Tara da Cápsula (gr)	29,56	29,65	2"	50,8	0,00	1.487,19	100,0%
(d) Água (a-b) (gr)	0,93	0,91	1 1/2"	38,1	0,00	1.487,19	100,0%
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,51	99,86	1"	25,4	0,00	1.487,19	100,0%
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	0,93	0,91	3/4"	19,1	0,00	1.487,19	100,0%
Umidade Média (%)	0,92		3/8"	9,5	0,00	1.487,19	100,0%
Amostra total seca:	1487,19		4	4,8	47,90	1.439,29	96,8%
			10	2,0	46,85	1.392,44	93,6%
Peneiramento fino							
Peso amostra seca (gr)			99,09	Peso amostra parcial úmida (gr)			100,0
(a) Amostra Total Úmida (gr)			1500,00		(b) Amostra seca (gr)		
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)			94,75		(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)		
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)			1405,25		(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)		
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)			1392,44		(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)		
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)			1487,19				

ENSAIOS FÍSICOS

Ensaio	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	161	156	153			160	164	165	158	154
Cápsula N°						14,84	13,83	13,55	13,10	13,82
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,31	28,15	27,60			14,05	13,05	12,75	12,31	13,03
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,61	22,27	21,77			12,05	11,06	10,75	10,32	11,02
Peso da Cápsula (gr)	11,43	10,59	10,16			0,79	0,78	0,80	0,79	0,79
Peso da Água (gr)	5,70	5,88	5,83			2,00	1,99	2,00	1,99	2,01
Peso do Solo Seco (gr)	11,18	11,68	11,61			39,5%	39,5%	39,9%	39,8%	39,6%
Porcentagem de Água (%)	51,1%	50,4%	50,2%							
N° de Golpes	24	25	27							
Constante	1,005	1,000	0,980							
Limite de Liquidez Calculado	50,8%	50,4%	50,7%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
3,2%	3,2%	2,1%	2,6%	88,9%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
50,6%	39,7%	11,0%	11	A-7-5

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Etapa	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/11/21	02/11/21	02/11/21	02/11/21	03/11/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton

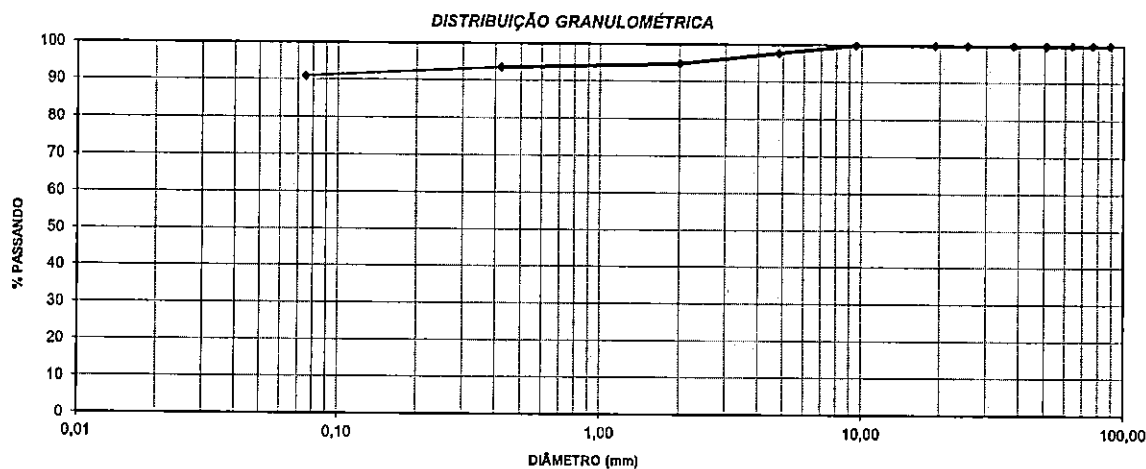
**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO Furo: ST-53 Laboratorista: Luca L. de Lera
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE Profundidade: 0,10 a 1,52 Data: 02/12/2021
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR Material: Silte Argiloso Marrom Claro

UMIDADE HIGROSCÓPICA			ANÁLISE GRANULOMÉTRICA					
Cápsula N°	30	26	Penela N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total	
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	128,39	127,48	31/2"	88,9	0,00	1.485,66	100,0%	
(b) Solo Seco + Tara (gr)	127,37	126,47	3"	76,2	0,00	1.485,66	100,0%	
(c) Tara da Cápsula (gr)	27,12	26,88	2 1/2"	63,5	0,00	1.485,66	100,0%	
(d) Água (a-b) (gr)	1,02	1,01	2"	50,8	0,00	1.485,66	100,0%	
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	100,25	99,59	1 1/2"	38,1	0,00	1.485,66	100,0%	
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,02	1,02	1"	25,4	0,00	1.485,66	100,0%	
Umidade Média (%)	1,02		3/4"	19,1	0,00	1.485,66	100,0%	
Amostra total seca:	1485,66		3/8"	9,5	0,00	1.485,66	100,0%	
			4	4,8	34,43	1.451,23	97,7%	
			10	2,0	43,41	1.407,82	94,8%	
			Penelamento fino					
			Peso amostra seca (gr)	98,99	Peso amostra parcial úmida (gr)	100,0		
(a) Amostra Total Úmida (gr)	1500,00		Penelas		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)	77,84		N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial	Amostra total
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)	1422,16		10	2,000				94,8%
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)	1407,82		40	0,420	1,25	97,74	98,7%	93,6%
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)	1485,66		200	0,075	2,75	94,99	96,0%	90,9%

ENSAIOS FÍSICOS										
Ensaio	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
Cápsula N°	26	23	18			14	19	22	27	30
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,00	28,37	28,28			14,22	14,53	14,78	14,85	14,40
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,62	22,93	22,97			13,45	13,74	14,00	14,07	13,63
Peso da Cápsula (gr)	11,66	11,91	12,07			11,45	11,72	12,00	12,06	11,65
Peso da Água (gr)	5,38	5,44	5,29			0,77	0,79	0,78	0,78	0,77
Peso do Solo Seco (gr)	10,96	11,02	10,90			2,00	2,02	2,00	2,01	1,98
Porcentagem de Água (%)	49,2%	49,3%	48,5%			38,6%	39,3%	39,1%	39,0%	39,1%
N° de Golpes	24	26	27							
Constante	1,005	0,995	0,890							
Limite de Liquidez Calculado	48,9%	49,6%	49,0%							

RESUMO DOS ENSAIOS				
Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
2,3%	2,9%	1,2%	2,6%	90,9%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
49,2%	39,0%	10,2%	10	A-7-5



Etapa	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/12/21	02/12/21	02/12/21	02/12/21	03/12/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Clayton

**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

Furo: ST-50
Profundidade: 0,18 a 1,55
Material: Silte Argiloso Avermelhado

Laboratorista: Luca L. de Lara
Data: 02/12/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

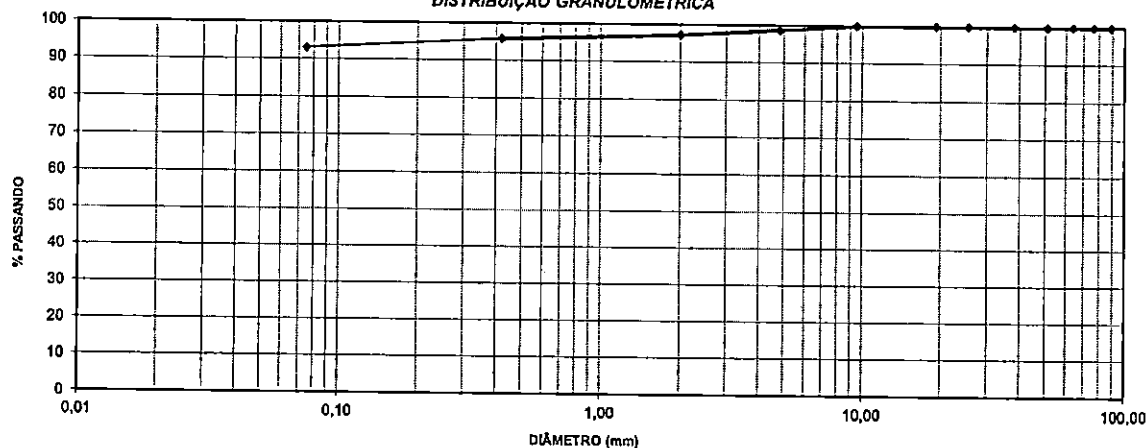
UMIDADE HIGROSCÓPICA			Penetrol N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa de Amostra Total
Cápsula N°	155	152	31/2"	88,9	0,00	1.484,95	100,0%
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	129,97	128,25	3"	76,2	0,00	1.484,95	100,0%
(b) Solo Seco + Tara (gr)	128,93	127,21	2 1/2"	63,5	0,00	1.484,95	100,0%
(c) Tara da Cápsula (gr)	29,63	26,81	2"	50,8	0,00	1.484,95	100,0%
(d) Água (a-b) (gr)	1,04	1,04	1 1/2"	38,1	0,00	1.484,95	100,0%
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	99,30	100,40	1"	25,4	0,00	1.484,95	100,0%
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,05	1,03	3/4"	19,1	0,00	1.484,95	100,0%
Umidade Média (%)	1,04		3/8"	9,5	0,00	1.484,95	100,0%
Amostra total seca:	1484,95		4	4,8	19,46	1.465,49	98,7%
			10	2,0	20,96	1.464,53	97,3%
Penelamento fino							
			Peso amostra seca (gr)	98,97	Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0
(a) Amostra Total Úmida (gr)	1500,00		Penelras		Amostra seca (gr)	Porcentagem que passa	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)	40,42		N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)	1459,58		10	2,000			Amostra total
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)	1444,53		40	0,420	1,53	97,44	97,3%
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)	1484,95		200	0,075	2,75	94,69	95,8%
							93,1%

ENSAIOS FÍSICOS

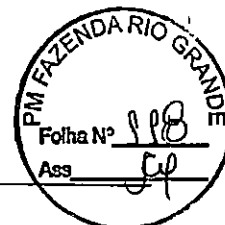
Ensaio	Limite de liquidez				Limite de plasticidade				
	136	133	127		132	124	134	141	135
Cápsula N°					14,80	13,35	13,15	13,89	12,76
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,23	28,70	29,50		13,98	12,52	12,31	13,07	11,97
Cápsula + Solo Seco (gr)	22,14	22,67	23,50		12,00	10,50	10,31	11,08	9,98
Peso da Cápsula (gr)	11,03	11,67	12,39		0,82	0,83	0,84	0,82	0,79
Peso da Água (gr)	6,09	6,03	6,00		1,98	2,02	2,00	1,99	1,99
Peso do Solo Seco (gr)	11,11	11,00	11,11		41,3%	41,0%	41,7%	41,2%	40,0%
Porcentagem de Água (%)	54,8%	54,8%	54,0%						
N° de Golpes	23	25	26						
Constante	1,010	1,000	0,995						
Limite de Liquidez Calculado	54,2%	54,8%	54,3%						

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
1,3%	1,4%	1,5%	2,7%	93,1%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
54,4%	41,0%	13,4%	12	A-7-5

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Etapas	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/12/21	02/12/21	02/12/21	02/12/21	03/12/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Cleyton

**ENGECAP****LIMITES FÍSICOS**

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
Cliente: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

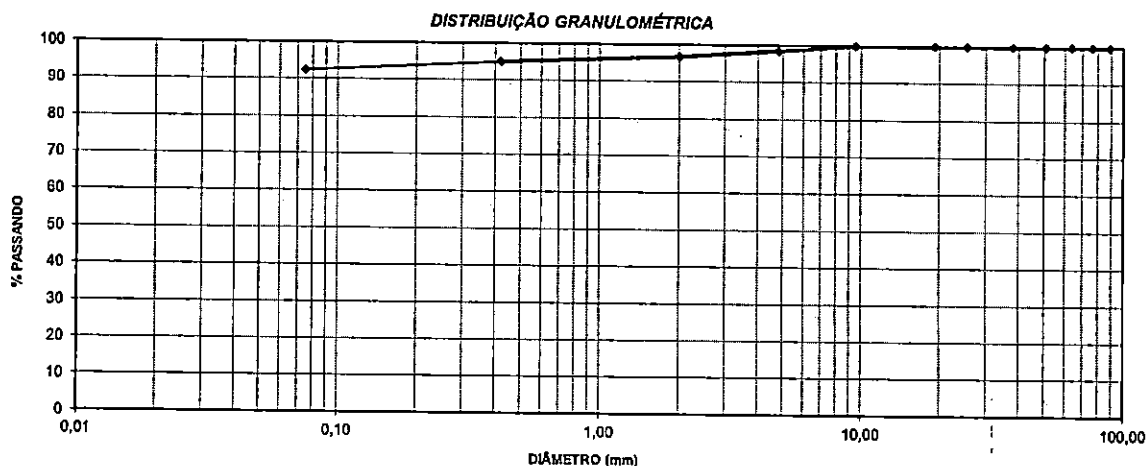
Furo: ST-52
Profundidade: 0,10 a 1,53
Material: Silte Argiloso Marrom Claro

Laboratorista: Luca L. de Lana
Data: 02/11/2021

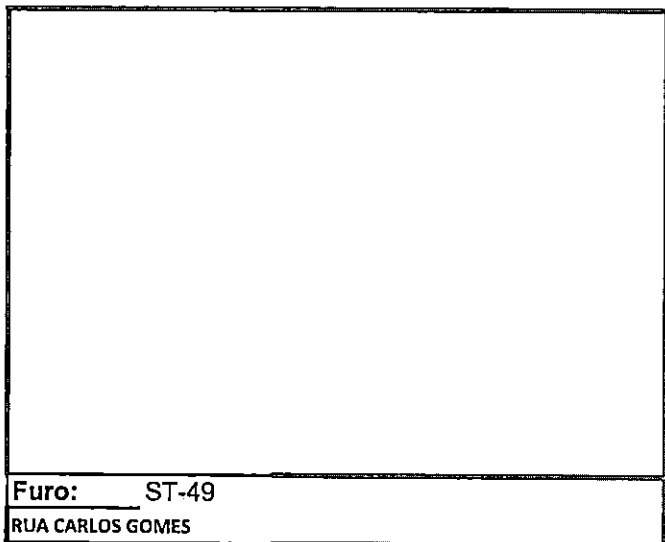
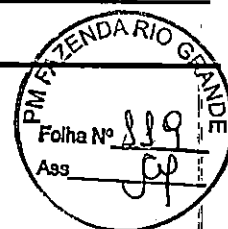
UMIDADE HIGROSCÓPICA			ANÁLISE GRANULOMÉTRICA					
Cápsula N°	171	165	Penela N°	Abertura mm	Retido (g)	Passando(g)	% que Passa do Amostra Total	
(a) Solo Úmido + Tara (gr)	129,24	127,32	31/2"	88,9	0,00	1.484,97	100,0%	
(b) Solo Seco + Tara (gr)	128,22	126,24	3"	76,2	0,00	1.484,97	100,0%	
(c) Tara da Cápsula (gr)	27,73	26,61	2 1/2"	63,5	0,00	1.484,97	100,0%	
(d) Água (a-b) (gr)	1,02	1,08	2"	50,8	0,00	1.484,97	100,0%	
(e) Solo Seco (b-c) (gr)	100,49	99,63	1 1/2"	38,1	0,00	1.484,97	100,0%	
(f) Teor de Umidade ((d/e)*100) (%)	1,01	1,08	1"	25,4	0,00	1.484,97	100,0%	
Umidade Média (%)	1,05		3/4"	19,1	0,00	1.484,97	100,0%	
Amostra total seca:	1484,97		3/8"	9,5	0,00	1.484,97	100,0%	
			4	4,8	22,45	1.462,51	98,5%	
			10	2,0	25,45	1.437,06	96,8%	
Panelamento fino								
Peso amostra seca (gr)			98,96		Peso amostra parcial úmida (gr)		100,0	
(a) Amostra Total Úmida (gr)			1500,00		(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)			
(b) Solo Seco Retido na #10 (gr)			47,90		(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)			
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gr)			1452,10		(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)			
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gr)			1437,06		(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)			
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gr)			1484,97					
			Penelas		Amostra seca (gr)		Porcentagem que passa	
			N°	mm	Retido	Passando	Amostra parcial	Amostra total
			10	2,000				96,8%
			40	0,420	1,84	97,12	98,1%	95,0%
			200	0,075	2,75	94,37	95,4%	92,3%

ENSAIOS FÍSICOS										
Ensaio	Limite de liquidez					Limite de plasticidade				
	138	130	145			149	144	140	137	142
Cápsula N°										
Cápsula + Solo Úmido (gr)	28,84	28,45	26,75			13,30	13,82	13,54	12,82	14,05
Cápsula + Solo Seco (gr)	21,32	23,21	21,33			12,53	12,86	12,78	12,06	13,29
Peso da Cápsula (gr)	10,14	12,39	10,14			10,52	10,84	10,81	10,05	11,29
Peso da Água (gr)	5,52	5,24	5,42			0,77	0,76	0,76	0,76	0,76
Peso do Solo Seco (gr)	11,18	10,82	11,19			2,01	2,02	1,97	2,01	2,00
Porcentagem de Água (%)	49,3%	48,5%	48,4%			38,0%	37,9%	38,3%	37,7%	38,1%
N° de Golpes	23	25	26							
Constante	1,010	1,000	0,895							
Limite de Liquidez Calculado	48,8%	48,5%	48,7%							

RESUMO DOS ENSAIOS				
Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,075 mm	Passando na #200
1,5%	1,7%	1,8%	2,7%	92,3%
LL	LP	IP	IG	Classificação H.R.B.
48,9%	38,0%	10,9%	10	A-7-5



Etapas	Granulometria DNER ME-80/94	LL DNER ME 122/94	LP DNER ME-82/94	Preparação DNER ME- 041/94	Cálculos
Data	02/11/21	02/11/21	02/11/21	02/11/21	03/11/21
Operador	Lucas	Vieira	Vieira	Lucas	Clayton



Furo: ST-49
RUA CARLOS GOMES



Furo: ST-50
RUA RUI BARBOSA



Furo: ST-50
RUA RUI BARBOSA



Furo: ST-51
RUA RUI BARBOSA



Furo: ST-51
RUA RUI BARBOSA

ESTUDO GEOTÉCNICO

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

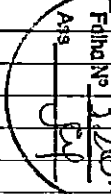
ENGECAP

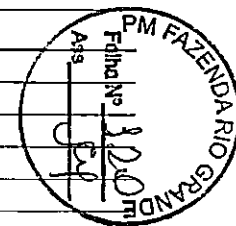
SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS
 CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE
 LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR

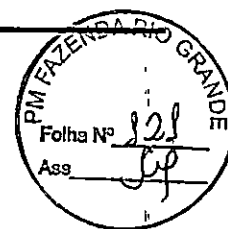
LABORATORISTA: HERCULANO L. DE LARA
 DATA: 07/12/2020
 LOTE: 10

FURO Nº:			ST-46	ST-47	ST-48	ST-49	ST-50	ST-51	ST-52	ST-53	ST-54	
RUA / AVENIDA			RUA ALUÍSIO AZEVEDO	RUA ALUÍSIO AZEVEDO	RUA CARLOS GOMES	RUA CARLOS GOMES	RUA RUI BARBOSA	RUA RUI BARBOSA	RUA GUIMARÃES ROSA	RUA GUIMARÃES ROSA	RUA JOSÉ DE ALENCAR	
PROFUNDIDADE (m)			0,08 a 1,50	0,20 a 1,53	0,20 a 1,55	0,10 a 1,50	0,18 a 1,55	0,10 a 1,52	0,10 a 1,53	0,10 a 1,52	0,35 a 1,55	
MATERIAL			Silte Argiloso Marrom	Argila Preta	Silte Argiloso Marrom Amarelhado	Argila Marrom Claro	Silte Argiloso Avermelhado	Silte Argiloso Avermelhado	Silte Argiloso Marrom Claro	Silte Argiloso Marrom Claro	Silte Argiloso Marrom Claro	
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NA PENEIRA	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		nº 4	99,3	98,3	98,7	99,1	98,7	99,2	98,5	97,7	96,8	
		nº 10	98,9	96,5	96,3	96,5	97,3	97,9	96,8	94,8	93,6	
		nº 40	95,3	92,2	92,9	94,2	95,8	94,8	95,0	93,6	91,5	
		nº 200	92,5	89,5	90,2	91,5	93,1	92,5	92,3	90,9	88,9	
Pedregulho	(%)	0,7	1,7	1,3	0,9	1,3	0,8	1,5	2,3	3,2		
Areia Grossa	(%)	0,4	1,8	2,4	2,6	1,4	1,3	1,7	2,9	3,2		
Areia Média	(%)	3,6	4,3	3,4	2,3	1,5	3,1	1,8	1,2	2,1		
Areia Fina	(%)	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,3	2,7	2,7	2,6		
Pass. Nº 200	(%)	92,5	89,5	90,2	91,5	93,1	92,5	92,3	90,9	88,9		
L.L (%)			52,9	63,6	51,8	50,9	54,4	51,2	48,7	49,2	50,6	
L.P (%)			40,4	46,8	39,6	40,8	41,0	39,5	38,0	39,0	39,7	
IP (%)			12,5	16,8	12,2	10,1	13,4	11,1	10,9	10,2	11,0	
ÍNDICE DE GRUPO			12	15	12	10	12	11	10	10	11	
Classificação H.R.B			A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)			1,479	1,416	1,534	1,508	1,529	1,542	1,518	1,532	1,544	
UMIDADE ÓTIMA (%)			29,7	29,2	27,8	28,6	26,0	25,1	24,6	26,3	25,5	
ISC (%)			6,1	6,3	6,7	7,1	6,9	6,5	6,9	6,5	6,9	
EXPANSÃO (%)			1,7	1,5	1,8	1,6	1,8	1,7	1,7	1,8	1,7	
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO			Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	
Ensaio			Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	

Folha Nº 120/121

Ass. 





Furo: ST-52
RUA GUIMARÃES ROSA



Furo: ST-53
RUA GUIMARÃES ROSA



Furo: ST-53
RUA GUIMARÃES ROSA



Furo: ST-54
RUA JOSÉ DE ALENCAR



Furo: ST-54
RUA JOSÉ DE ALENCAR

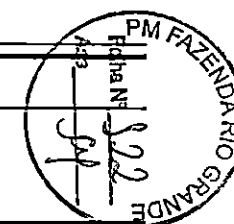
BOLETIM DE SONDAGEM**ENGECAP****SONDAGEM A TRADO**

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR:** Robenson/Jossue
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE **FOLHA:** 3/5
LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR **LOTE:** 10 **DATA:** 27/11/2020

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		Espessura da camada	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
			INÍCIO	FINAL		
RUA JOSÉ DE ALENCAR	54	LD	0,00	0,12	0,12	Saibro
			0,12	0,35	0,23	Silte Argiloso Marrom
			0,35	1,55	1,20	Silte Argiloso Marrom Claro

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

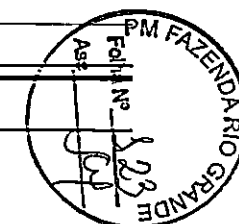


BOLETIM DE SONDAGEM**ENGECAP****SONDAGEM A TRADO**

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR:** Roberson/Jossue
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE **FOLHA:** 2/5
LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR **LOTE:** 10 **DATA:** 27/11/2020

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		Espessura da camada	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
			INÍCIO	FINAL		
RUI BARBOSA	50	LD	0,00	0,18	0,18	Saibro
			0,18	1,55	1,37	Silte Argiloso Avermelhado
RUI BARBOSA	51	LE	0,00	0,13	0,13	Saibro
			0,13	1,52	1,39	Silte Argiloso Avermelhado
RUA GUIMARÃES ROSA	52	LD	0,00	0,10	0,10	Saibro
			0,10	1,54	1,44	Silte Argiloso Marrom Claro
RUA GUIMARÃES ROSA	53	LE	0,00	0,15	0,20	Saibro
			0,15	1,54	1,39	Silte Argiloso Marrom Claro

LEGENDA: ☐ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ☒ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

ENGECAP

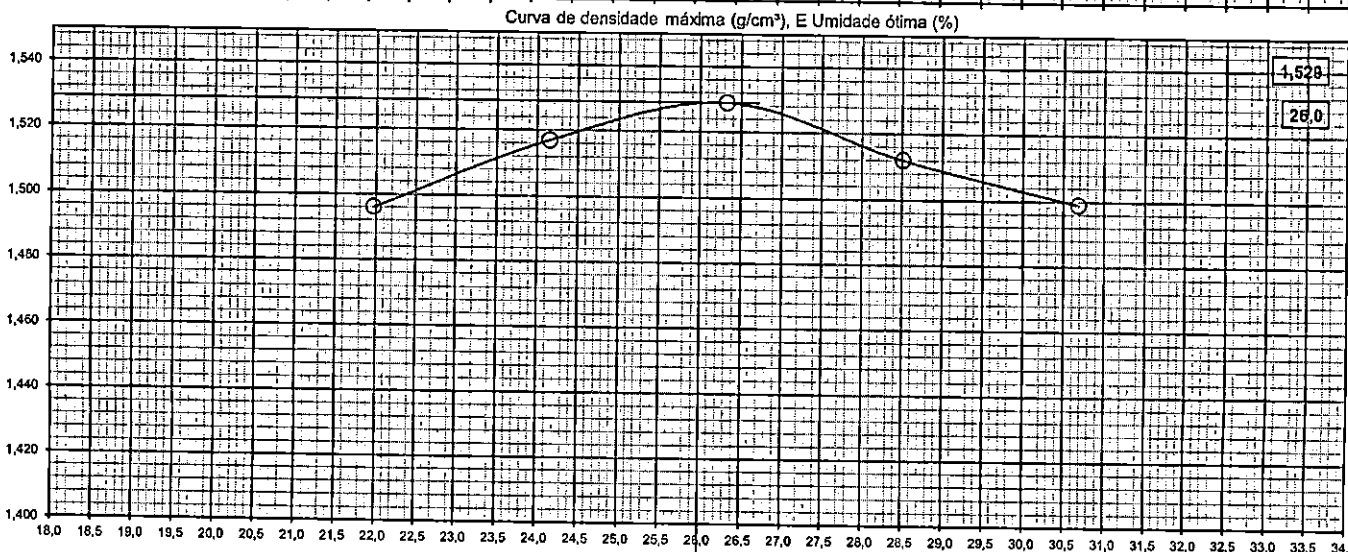
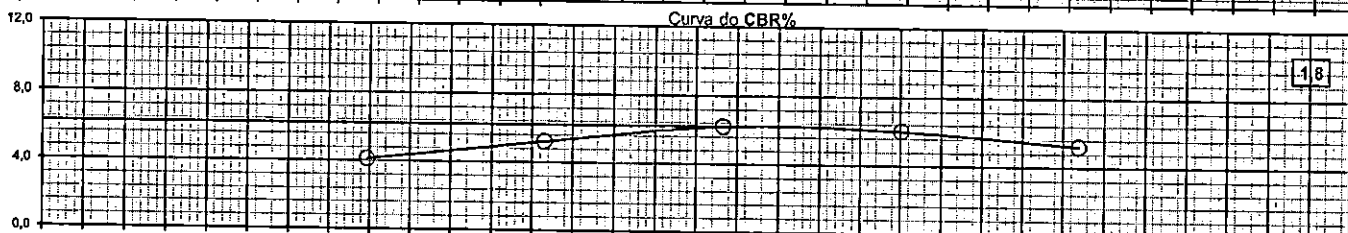
ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA RUI BARBOSA

Furo: ST-50
Material: Silte Argiloso Avermelhado
Laborat: João H. Vieira
Data: 02/12/2021

Profundidade: 0,18 a 1,55

UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS			
Cápsula	Nº	154	144	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal			
Cápsula + Solo Úmido	g	131,92	134,93	Ph = 5000,0		Cilindro :	Horas		
Cápsula + Solo seco	g	123,29	126,25	PESO DA AMOSTRA SECA		☐ Proctor ☒ C.B.R.	11:00		
Peso da Cápsula	g	26,38	28,77	Ps = Ph / (100 + hm)x100		Disco Espaçador(Pol)	6"		
Água	g	8,63	8,68	Ps = 4591,2		Dens. Máxima(Kg/cm³)	1,529		
Solo seco	g	96,91	97,48	água(g)= 408,8		Umidade Ótima (%)	26,0		
Umidade	%	8,91	8,90			C.B.R. (%)	6,9		
Média	hm (%)	8,91				Expansão (%)	1,8		
DESCRIÇÃO				Molde Nº 35	Molde Nº 31	Molde Nº 24	Molde Nº 21	Molde Nº 28	Molde Nº 22
Solo úmido + molde	g	a	-	8497	8588	8758	8925	8758	
Peso do molde	g	b	-	4760	4740	4798	4942	4764	
Solo úmido	g	c	a - b	3737	3848	3960	3983	3994	
Volume do molde	dm³	d	-	2048	2043	2050	2050	2039	
Jens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,825	1,883	1,932	1,943	1,959	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,496	1,517	1,529	1,512	1,499	
Cápsula	nº	g	-	157	151	145	149	160	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	151,25	151,41	150,72	156,84	157,19	
Solo seco + cápsula	g	i	-	129,54	127,58	125,06	128,90	127,08	
Peso da cápsula	g	j	-	30,52	27,11	26,74	30,24	28,19	
Água	g	k	h - i	21,71	23,83	25,66	27,94	30,11	
Solo seco	g	l	i - j	99,02	97,94	98,32	98,66	98,89	
Umidade	%	m	k / l	21,9	24,2	26,1	28,3	30,5	
Umidade calculada	%	n		22,0	24,2	26,3	28,5	30,7	
Água.	g	o		600	700	800	900	1000	



Observação:

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

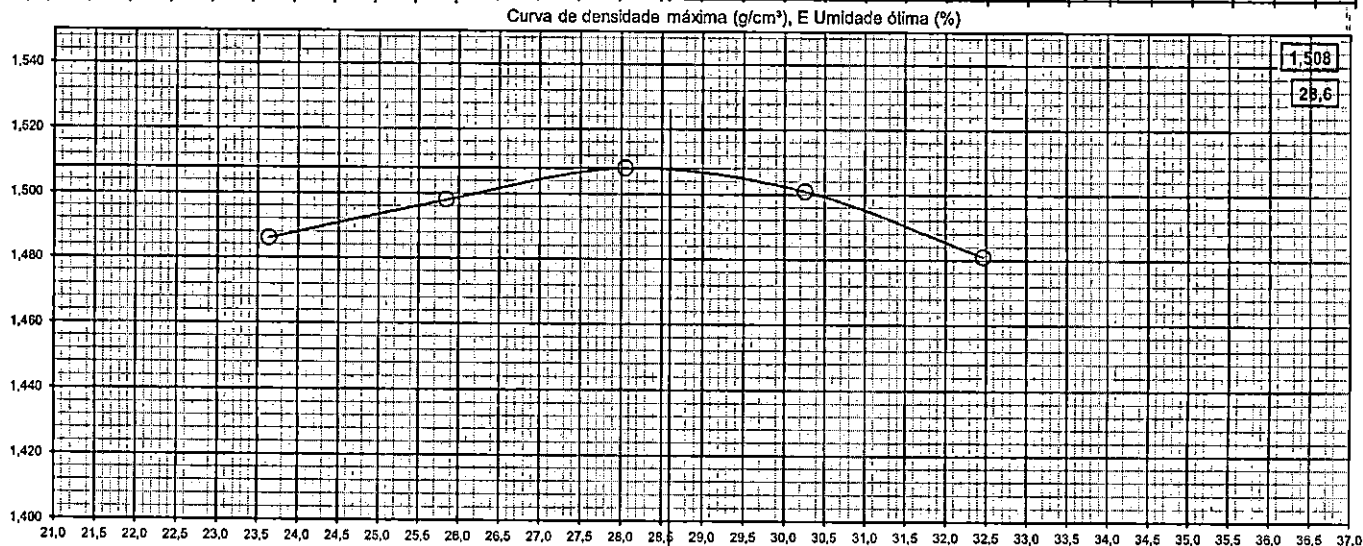
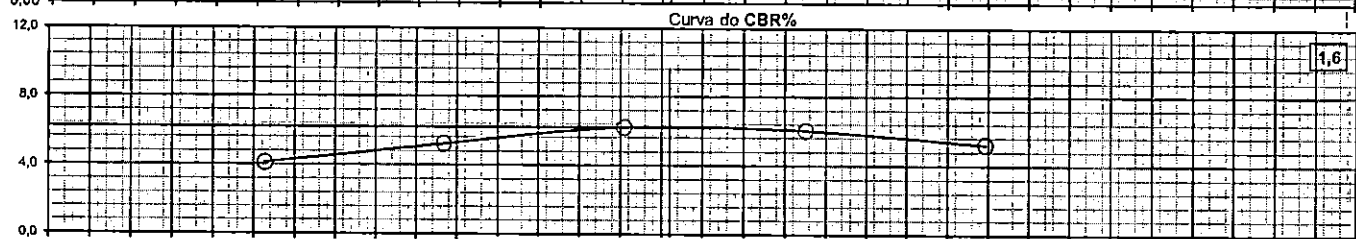


SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA CARLOS GOMES

Furo: ST-49
Material: Argila Marrom Claro
Laborat: João H. Vieira
Data: 02/12/2021

Profundidade: 0,10 a 1,50

UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA			CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº	146	141	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA			ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal		
Cápsula + Solo Úmido	g	133,79	138,91	Ph = 5000,0			Cilindro : ☐ Proctor ☒ C.B.R.		Horas 10:25
Cápsula + Solo seco	g	123,65	128,79	PESO DA AMOSTRA SECA			Disco Espaçador(Pol) 21/2"		
Peso da Cápsula	g	26,33	31,15	Ps = Ph /(100 + hm)x100			Dens. Máxima(Kg/cm³) 1,508		
Água	g	10,14	10,12	Ps = 4529,4			Umidade Ótima (%) 28,6		
Solo seco	g	97,32	97,64	água(g)= 470,6			C.B.R. (%) 17,1		
Umidade	%	10,42	10,36				Expansão (%) 1,8		
Média	hm (%)	10,39							
DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				30	26	22	19	25	27
Solo úmido + molde	g	a	-	8639	8667	8685	8804	8962	
Peso do molde	g	b	-	4852	4780	4746	4798	4932	
Solo úmido	g	c	a - b	3787	3887	3939	4006	4030	
Volume do molde	dm³	d	-	2061	2062	2040	2049	2054	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,837	1,885	1,931	1,955	1,962	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,486	1,498	1,508	1,501	1,481	
Cápsula	nº	g	-	137	125	142	148	150	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	150,69	150,14	155,59	156,87	160,67	
Solo seco + cápsula	g	i	-	127,21	124,59	127,94	127,46	129,00	
Peso da cápsula	g	j	-	28,17	26,34	29,98	30,12	31,05	
Água	g	k	h - i	23,48	25,55	27,65	29,41	31,67	
Solo seco	g	l	i - j	99,04	98,25	97,96	97,34	97,95	
Umidade	%	m	k / l	23,7	26,0	28,2	30,2	32,3	
Umidade calculada	%	n		23,6	25,8	28,1	30,3	32,5	
Água.	g	o		600	700	800	900	1000	



Observação:



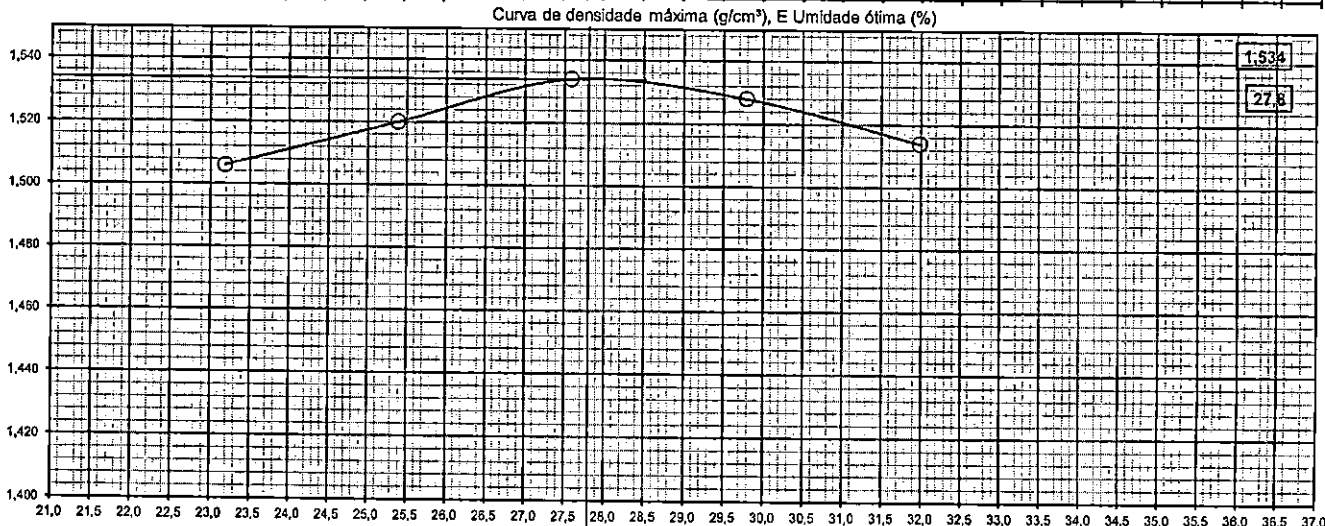
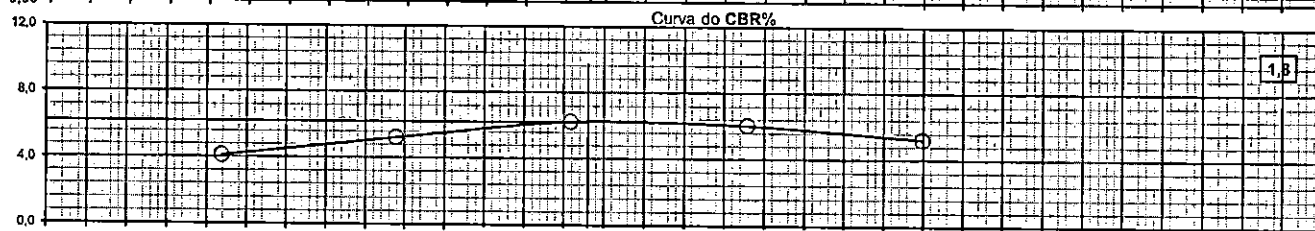
ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA CARLOS GOMES

Furo: ST-48 Profundidade: 0,20 a 1,55
Material: Silte Argiloso Marrom Amarelhado
Laborat: João H. Vieira
Data: 02/11/2021

UNIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA			CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº	206	182	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA			ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal		
Cápsula + Solo Úmido	g	137,51	136,04	Ph = 5000,0			Cilindro : ☐ Proctor ☒ C.B.R.		Horas 9:45
Cápsula + Solo seco	g	127,68	126,19	PESO DA AMOSTRA SECA			Disco Espaçador(Pol)		21/2"
Peso da Cápsula	g	29,56	27,33	Ps = Ph / (100 + hm)x100			Dens. Máxima(Kg/cm³)		1,534
Água	g	9,83	9,85	Ps = 4545,9			Umidade Ótima (%)		27,8
Solo seco	g	98,12	98,86	água(g)= 454,1			C.B.R. (%)		6,7
Umidade	%	10,02	9,96				Expansão (%)		1,8
Média	hm (%)	9,99							
DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				56	46	55	60	58	
Solo úmido + molde	g	a	-	8574	8490	8908	8900	8881	
Peso do molde	g	b	-	4782	4566	4890	4844	4798	
Solo úmido	g	c	a - b	3792	3924	4018	4056	4083	
Volume do molde	dm³	d	-	2044	2059	2053	2045	2043	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,855	1,906	1,957	1,983	1,998	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,506	1,520	1,534	1,528	1,514	
Cápsula	nº	g	-	198	205	202	210	204	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	148,30	152,73	154,84	157,54	157,86	
Solo seco + cápsula	g	i	-	125,32	127,61	127,50	127,99	126,80	
Peso da cápsula	g	j	-	22,98	25,12	27,34	29,55	31,06	
Água	g	k	h - i	98,18	98,05	97,94	98,43	97,24	
Solo seco	g	l	i - j	23,41	25,62	27,91	30,02	31,94	
Umidade	%	m	k / l	23,4	25,6	27,9	30,0	31,9	
Umidade calculada	%	n		23,2	25,4	27,6	29,8	32,0	
Água.	g	o		600	700	800	900	1000	



Observação:

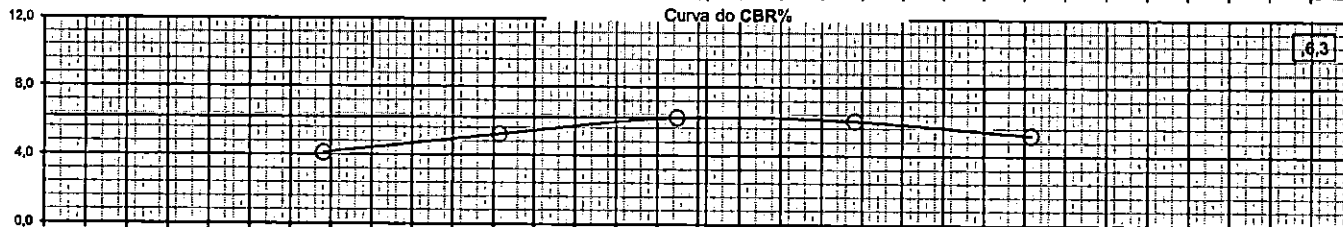
**ENGECAP****ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO**
(Compactação, I.S.C e Expansão)**SERVIÇO:** ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA ALUÍSIO AZEVEDO**Furo:** st-47
Material: Argila Preta
Laborat : João H. Vieira
Data : 02/11/2021**Profundidade:** 0,20 a 1,53

UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA			CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº	6	2	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA			ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal		
Cápsula + Solo Úmido	g	127,64	132,65	Ph = 5000,0			Cilindro : ☐ Proctor ☒ C.B.R.		Horas 9:10
Cápsula + Solo seco	g	119,07	124,03	PESO DA AMOSTRA SECA			Disco Espaçador(Pol) 21/2"		
Peso da Cápsula	g	26,71	25,26	Ps = Ph / (100 + hm)x100			Dens. Máxima(Kg/cm³) 1,416		
Água	g	8,57	8,62	Ps = 4587,1			Umidade Ótima (%) 29,2		
Solo seco	g	92,36	98,77	água(g)= 412,9			C.B.R. (%) 6,3		
Umidade	%	9,28	8,73				Expansão (%) 1,5		
Média	hm (%)	9,00							
DESCRIÇÃO				Molde Nº 68	Molde Nº 64	Molde Nº 73	Molde Nº 78	Molde Nº 74	Molde Nº 72
Solo úmido + molde	g	a	-	9066	8411	8035	8143	8580	
Peso do molde	g	b	-	5502	4716	4250	4375	4725	
Solo úmido	g	c	a - b	3564	3695	3785	3768	3855	
Volume do molde	dm³	d	-	2062	2061	2065	2033	2062	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,728	1,793	1,833	0,000	1,870	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,382	1,409	1,416	1,408	1,397	
Cápsula	nº	g	-	11	5	1	9	14	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	144,54	147,88	148,23	151,50	162,37	
Solo seco + cápsula	g	i	-	123,43	124,62	122,84	123,86	132,84	
Peso da cápsula	g	j	-	25,01	27,11	#N/D	25,01	24,92	
Água	g	k	h - i	21,11	23,26	25,39	27,64	29,53	
Solo seco	g	l	i - j	97,09	97,35	97,86	97,59	97,24	
Umidade	%	m	k / l	24,5	26,6	28,4	30,7	32,9	
Umidade calculada	%	n		24,3	26,4	28,6	30,8	33,0	
Água.	g	o		700	800	900	1000	1100	

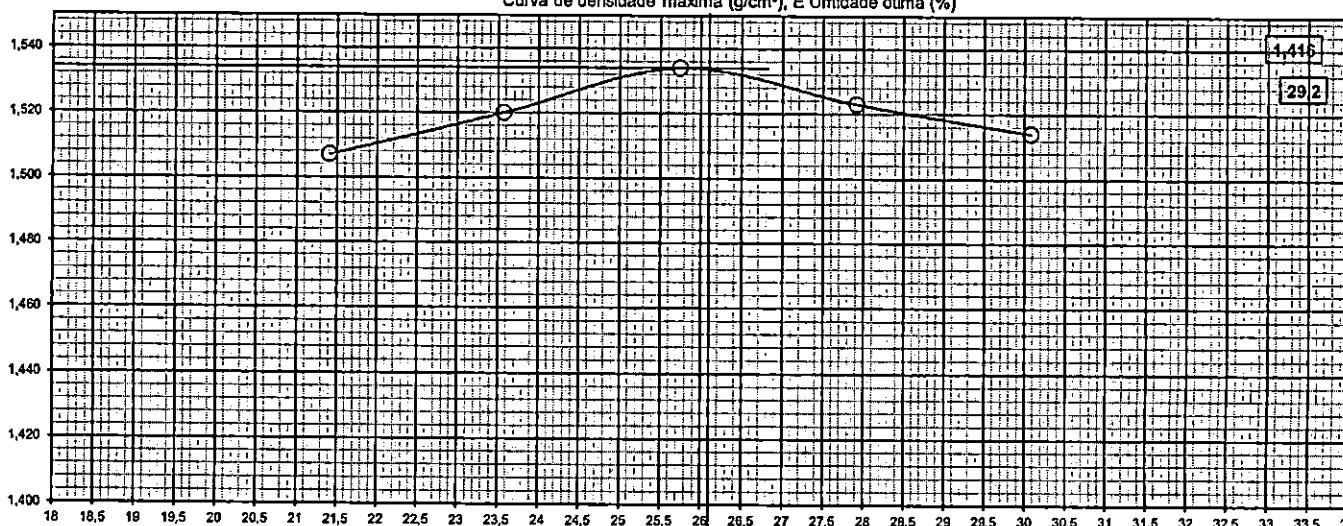
Curva da expansão %



Curva do CBR%



Curva de densidade máxima (g/cm³), E Umidade ótima (%)



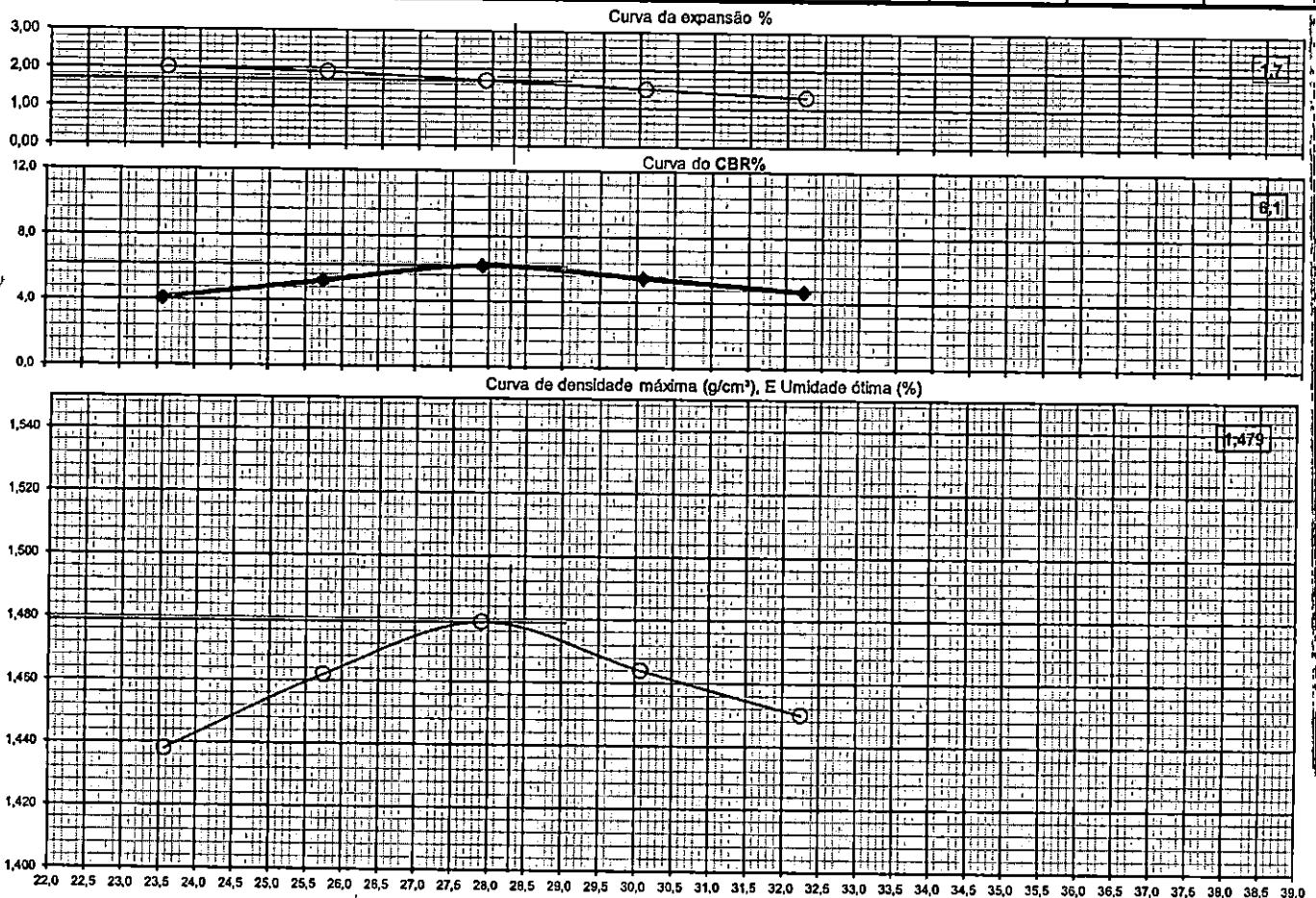
Observação:

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO Furo: ST-46 Profundidade: 0,08 a 1,50
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE Material: Silte Argiloso Marrom
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR Laborat: João H. Vieira
RUA: RUA ALUÍSIO AZEVEDO Data: 02/12/2021

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS			
Cápsula	Nº	175	168	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA Ph = 5000,0		ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal			
Cápsula + Solo Úmido	g	134,31	136,47			Cilindro : ☐ Proctor ☒ C.B.R.		Horas 8:35	
Cápsula + Solo seco	g	126,04	128,15	PESO DA AMOSTRA SECA Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$ Ps = 4612,5 água(g)= 387,5		Disco Espaçador(Pol)		16"	
Peso da Cápsula	g	27,73	29,00			Dens. Máxima(Kg/cm³)		1,479	
Água	g	8,27	8,32			Umidade Ótima (%)		28,3	
Solo seco	g	98,31	99,15			C.B.R. (%)		6,1	
Umidade	%	8,41	8,39			Expansão (%)		1,7	
Média	hm (%)	8,40							
DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				38	32	36	40	33	
Solo úmido + molde	g	a	-	8507	8603	8646	8247	8662	
Peso do molde	g	b	-	4780	4780	4762	4278	4702	
Solo úmido	g	c	a - b	3727	3823	3884	3969	3960	
Volume do molde	dm³	d	-	2063	2043	2053	2084	2065	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,777	1,838	1,892	1,904	1,918	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,438	1,462	1,479	1,464	1,450	
Cápsula	nº	g	-	164	177	173	167	163	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	144,54	147,88	148,23	151,50	162,37	
Solo seco + cápsula	g	i	-	123,43	124,62	122,84	123,86	132,84	
Peso da cápsula	g	j	-	31,26	27,11	26,86	27,19	29,87	
Água	g	k	h - i	21,11	23,26	25,39	27,64	29,53	
Solo seco	g	l	i - j	97,91	98,14	97,84	98,00	98,23	
Umidade	%	m	k / l	23,7	26,0	27,8	30,0	32,1	
Umidade calculada	%	n		23,6	25,7	27,9	30,1	32,2	
Água.	g	o		700	800	900	1000	1100	



Observação:

**ENGECAP****ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO**
(Compactação, I.S.C e Expansão)

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO

Furo: ST-54

Profundidade: 0,35 a 1,55

CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE

Material: Silte Argiloso Marrom Claro

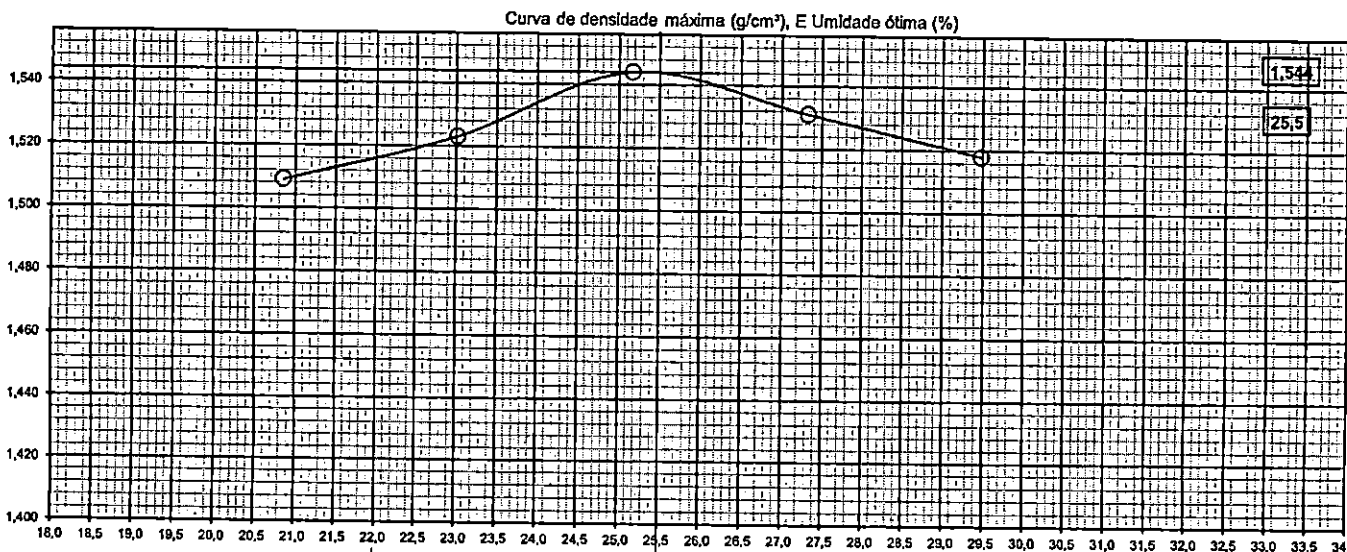
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

Laborat: João H. Vieira

RUA: RUA JOSÉ DE ALENCAR

Data: 02/11/2021

UNIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA			CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº	191	184	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA			ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal		
Cápsula + Solo Úmido	g	133,53	135,45	Ph = 5000,0			Cilindro : ☐ Proctor ☒ C.B.R.		Horas 15:00
Cápsula + Solo seco	g	125,83	127,75	PESO DA AMOSTRA SECA			Disco Espaçador(Pol) 6"		
Peso da Cápsula	g	28,66	30,12	Ps = Ph / (100 + hm)x100			Dens. Máxima(Kg/cm³) 1,544		
Água	g	7,70	7,70	Ps = 4633,7			Umidade Ótima (%) 25,5		
Solo seco	g	97,17	97,63	água(g)= 366,3			C.B.R. (%) 6,9		
Umidade	%	7,92	7,89				Expansão (%) 1,7		
Média	hm (%)	7,91							
DESCRIÇÃO				Molde Nº 103	Molde Nº 101	Molde Nº 96	Molde Nº 109	Molde Nº 113	Molde Nº 117
Solo úmido + molde	g	a	-	8506	7985	8846	8961	9010	
Peso do molde	g	b	-	4802	4118	4861	4930	4937	
Solo úmido	g	c	a - b	3704	3867	3985	4031	4073	
Volume do molde	dm³	d	-	2031	2064	2062	2068	2072	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,824	1,873	1,933	1,949	1,966	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,509	1,523	1,544	1,531	1,518	
Cápsula	nº	g	-	193	189	185	181	188	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	144,50	150,56	154,43	150,96	155,56	
Solo seco + cápsula	g	i	-	124,10	128,00	129,63	124,53	127,20	
Peso da cápsula	g	j	-	27,43	30,82	32,11	27,29	30,37	
Água	g	k	h - i	20,40	22,56	24,80	26,43	28,36	
Solo seco	g	l	i - j	96,67	97,18	97,52	97,24	96,83	
Umidade	%	m	k / l	21,1	23,2	25,4	27,2	29,3	
Umidade calculada	%	n		20,9	23,0	25,2	27,3	29,5	
Água.	g	o		600	700	800	900	1000	



Observação:

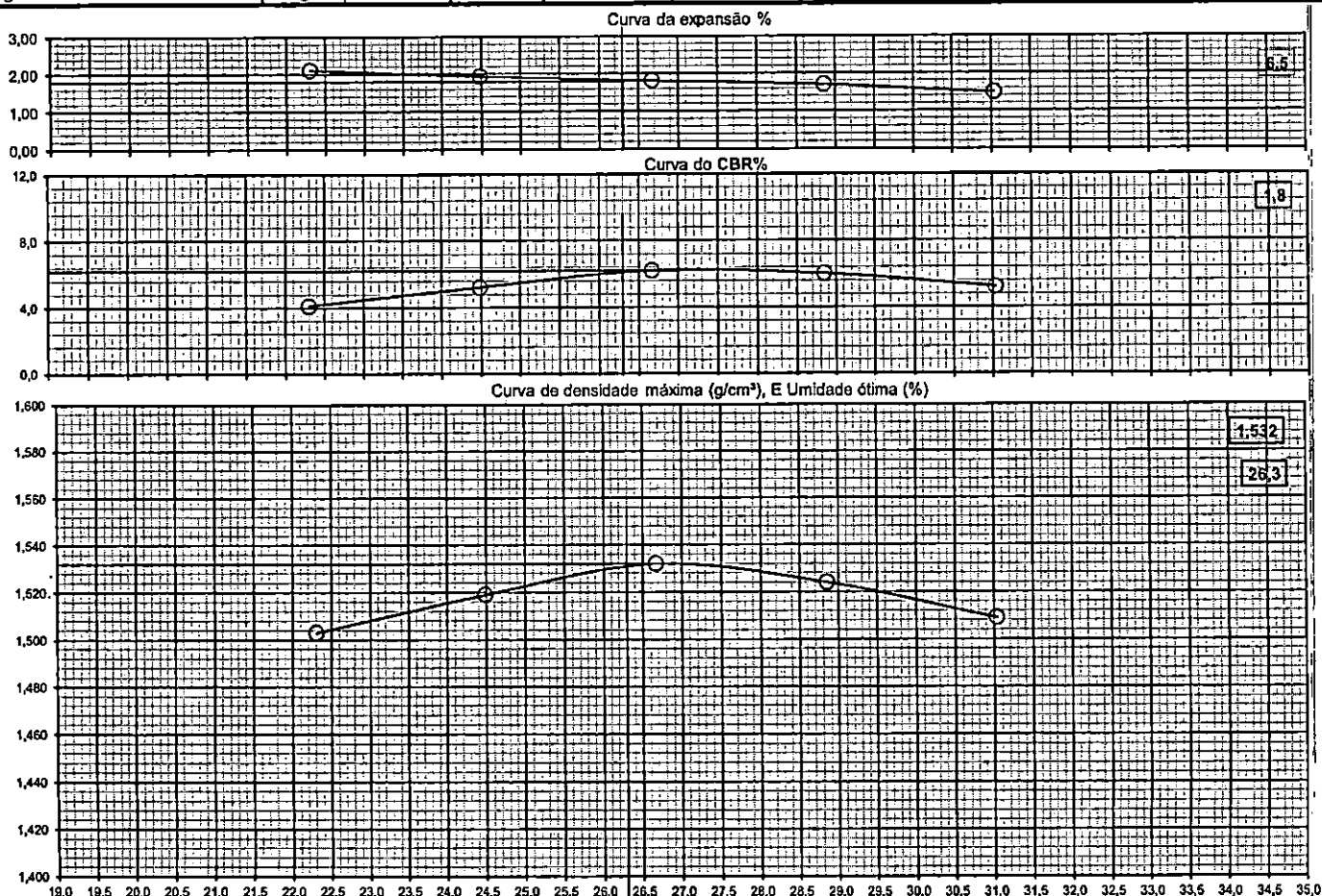
SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZENDA RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA GUIMARÃES ROSA

Furo: ST-53
Material: Silte Argiloso Marrom Claro
Laborat: João H. Vieira
Data: 02/12/2021

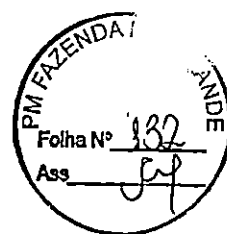
Profundidade: 0,10 a 1,52

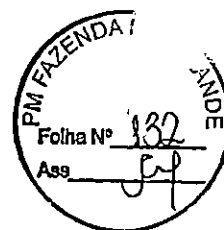
UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº	28	22	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g	133,94	136,40	Ph = 5000,0		Cilindro:	Horas
Cápsula + Solo seco	g	124,87	127,36	PESO DA AMOSTRA SECA		☐ Proctor ☒ C.B.R.	14:00
Peso da Cápsula	g	26,36	28,97	Ps = Ph / (100 + hm)x100		Disco Espaçador(Pol)	6'
Água	g	9,07	9,04	Ps = 4578,8		Dens. Máxima(Kg/cm³)	1,532
Solo seco	g	98,51	98,39	água(g)= 421,2		Umidade Ótima (%)	26,3
Umidade	%	9,21	9,19			C.B.R. (%)	6,5
Média	hm (%)	9,20				Expansão (%)	1,8

DESCRIÇÃO				Molde Nº 138	Molde Nº 134	Molde Nº 137	Molde Nº 140	Molde Nº 135	Molde Nº 136
Solo úmido + molde	g	a	-	8761	8881	8978	9003	9061	
Peso do molde	g	b	-	4936	4948	4938	4912	4942	
Solo úmido	g	c	a - b	3825	3933	4040	4091	4119	
Volume do molde	dm³	d	-	2081	2080	2082	2083	2083	
ens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,838	1,891	1,941	1,964	1,977	
ens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,503	1,519	1,532	1,524	1,509	
Cápsula	nº	g	-	15	11	17	23	27	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	149,12	146,73	149,66	150,41	154,60	
Solo seco + cápsula	g	i	-	127,66	122,85	123,83	122,50	124,38	
Peso da cápsula	g	j	-	30,51	25,01	26,44	25,22	26,36	
Água	g	k	h - i	21,46	23,88	25,83	27,91	30,22	
Solo seco	g	l	i - j	97,15	97,84	97,39	97,28	98,02	
Umidade	%	m	k / l	22,1	24,4	26,5	28,7	30,8	
Umidade calculada	%	n		22,3	24,5	26,7	28,9	31,0	
Água.	g	o		600	700	800	900	1000	



Observação:







68 71

127,64 #####

119,07 #####

34 35 37 41 44
8499 8509 8652 8635 8688

600

64 69 70 73 74
144,54 ##### 148,23 151,50 162,4
97 97,51 96,84 96,95 96,37
22 23,9 26,2 28,5 30,6

Cilindros Califórnia				Peso capsúla	
ST-53	1	4570	2052	01	25,38
	2	4926	2054	02	25,26
	3	4734	2043	03	27,30
	4	4844	2041	04	27,09
	5	4906	2047	05	25,47
	6	4894	2046	06	26,71
	7	4864	2049	07	26,93
	8	4920	2050	08	28,24
	9	4764	2054	09	25,01
	10	4744	2068	10	24,67
	11	4740	2058	11	25,01
	12	4888	2058	12	23,49
	13	4802	2050	13	24,91
	14	4866	2050	14	24,92
	15	4898	2054	15	30,51
	16	4920	2050	16	27,80
	17	4800	2045	17	26,44
0,10 a 1,5	18	4852	2050		
1,532	19	4798	2049	18	28,05
26,3	20	4754	2053	19	27,40
6,5	21	4942	2050	20	25,83
1,8	22	4746	2040	21	27,93
	23	4694	2034	22	28,97
	24	4798	2050	23	25,22
	25	4932	2054	24	27,53
	26	4780	2062	25	26,17
	27	4718	2048	26	29,88
	28	4764	2039	27	26,36
	29	4726	2052	28	26,36
	30	4852	2061	29	28,25
	31	4740	2043	30	29,02
	32	4780	2043	31	27,24
	33	4702	2065	32	26,57
	34	4934	2062	33	26,30
	35	4760	2048	34	26,74
	36	4762	2053	35	25,11
	37	4758	2045	36	27,49
	38	4780	2063	37	25,44
	39	4730	2054	38	26,40
	40	4278	2084	39	28,38
	41	4706	2050	40	26,19
	42	4688	2049	41	25,14
	43	4812	2049	42	25,68
	44	4758	2049	43	26,78
	45	4862	2056	44	25,10
	46	4566	2059	45	24,34
	47	4746	2045	46	25,68
	48	4916	2055	47	36,58
	49	4752	2047	48	24,11
	50	4874	2048	49	27,51
	51	5676	2064	50	27,36
	52	4920	2054	51	20,98
	53	4746	2047	52	25,88
	54	4894	2041	54	25,52
	55	4890	2053	56	29,25

26,30 0,00
26,30 1,80
-0,04 1,80

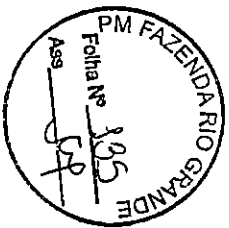
26,3 0,0
26,3 6,2
-0,22 6,2

EXPANÇÃO
2,10 1,94 1,81 1,70 1,48
CBR
4,1 5,2 6,2 6,0 5,2

26,3 1,400
26,3 1,532
0,0 1,532



56	4782	2044	57	26,20
57	4880	2044	58	24,85
58	4798	2043	59	24,81
59	4886	2169	60	25,74
60	4844	2045	61	28,37
61	4804	2065	62	26,38
62	4780	2049	63	24,22
63	4874	2053	64	26,25
64	4716	2061	65	26,92
65	4856	2066	66	28,34
66	4740	2044	67	27,66
67	4780	2040	68	21,82
68	5502	2062	69	27,11
69	4934	2057	70	26,00
70	4924	2045	71	25,87
71	4861	2062	72	27,09
72	4789	2066	73	26,91
73	4250	2065	74	36,47
74	4725	2062	75	27,28
75	4769	2064	76	26,94
76	4374	2100	77	25,94
77	4228	2077	78	27,01
78	4375	2033	79	26,87
79	4282	2062	80	26,80
80	4893	2068	81	26,18
81	4452	2065	82	25,14
82	4352	2090	83	25,57
83	4258	2067	84	29,19
84	4226	2061	85	27,00
85	4922	2063	86	27,55
86	4194	2096	87	25,50
87	4833	2060	88	25,52
88	4213	2064	89	26,86
89	4242	2070	90	27,00
90	4264	2103	91	27,52
91	4194	2069	92	22,93
92	4232	2059	93	24,60
93	4248	2096	94	25,72
94	4102	2060	95	25,61
95	4168	2078	96	26,77
96	4861	2062	97	26,88
97	5234	2066	98	26,72
98	4316	2066	99	26,90
99	5298	2076	100	26,50
100	5413	2070	101	25,28
101	4118	2064	102	27,34
102	4840	2066	103	26,71
103	4802	2031	104	25,91
104	4794	2080	105	27,90
105	5428	2081	106	25,64
106	4952	2061	107	25,89
107	4870	2068	108	27,70
108	4886	2067	109	25,58
109	4930	2068	110	25,77
110	4691	2064	111	26,52
111	4912	2064	112	28,29
112	4944	2058	113	28,10
113	4937	2072	114	24,93
114	5571	2063	115	25,28
115	5409	2067	116	25,96
116	5231	2080	117	25,39
117	4789	2077	118	27,18
118	4925	2061	119	26,33
119	5488	2063	120	27,94
120	4887	2066	121	27,42
121	5069	2066	122	26,86
122	4766	2050	123	26,45
123	5416	2062	124	26,00
124	4747	2061	125	26,34
125	5488	2066	126	25,97
126	5271	2061	127	25,96
127	5428	2073	128	27,44
128	5500	2063	129	27,14
129	4900	2083	130	28,10



130	4946	2081	131	30,57
131	4872	2091	132	28,45
132	4926	2081	133	33,50
133	4914	2083	134	26,84
134	4948	2080	135	29,32
135	4942	2083	136	30,19
136	4884	2078	137	28,17
137	4938	2082	138	29,54
138	4936	2081	139	27,98
139	4962	2082	140	32,09
140	4912	2083	141	31,15
141	4884	2086	142	29,98
142	4886	2081	143	29,16
143	4880	2078	144	28,77
144	4928	2080	145	26,74
145	4898	2081	146	26,33
146	4890	2082	147	26,91
147	4906	2083	148	30,12
148	4886	2084	149	30,24
149	4896	2081	150	31,05
150	4948	2082	151	29,64
151	4928	2082	152	29,53
152	4956	2080	153	28,68
153	4920	2079	154	26,38
154	4954	2083	155	26,54
155	4890	2084	156	26,81
156	4962	2084	157	30,52
157	4809	2071	158	31,18
158	4903	2066	159	29,63
159	4766	2071	160	28,19
160	4887	2067	161	28,76
161	5032	2063	162	30,32
162	4605	2075	163	29,87
163	4525	2071	164	31,26
164	4709	2065	165	28,45
165	4865	2061	166	26,94
166	4903	2060	167	27,19
167	4875	2068	168	29,00
168	4907	2065	169	26,61
169	4890	2066	170	27,19
170	4955	2066	171	30,04
171	4900	2066	172	29,66
172	4904	2062	173	26,86
173	4756	2075	174	27,81
174	4854	2072	175	27,73
175	4911	2071	176	26,38
176	4876	2068	177	25,99
177	4532	2068	178	25,47
178	4655	2064	179	26,31
179	4765	2061	180	26,78
180	4608	2068	181	27,29
			182	27,33
			183	29,14
			184	30,12
			185	32,11
			186	31,62
			187	31,08
			188	30,37
			189	30,82
			190	28,54
			191	28,66
			192	29,02
			193	27,43
			194	27,54
			195	28,06
			196	29,65
			197	27,66
			198	27,14
			199	26,95
			200	29,56

ENGECAP

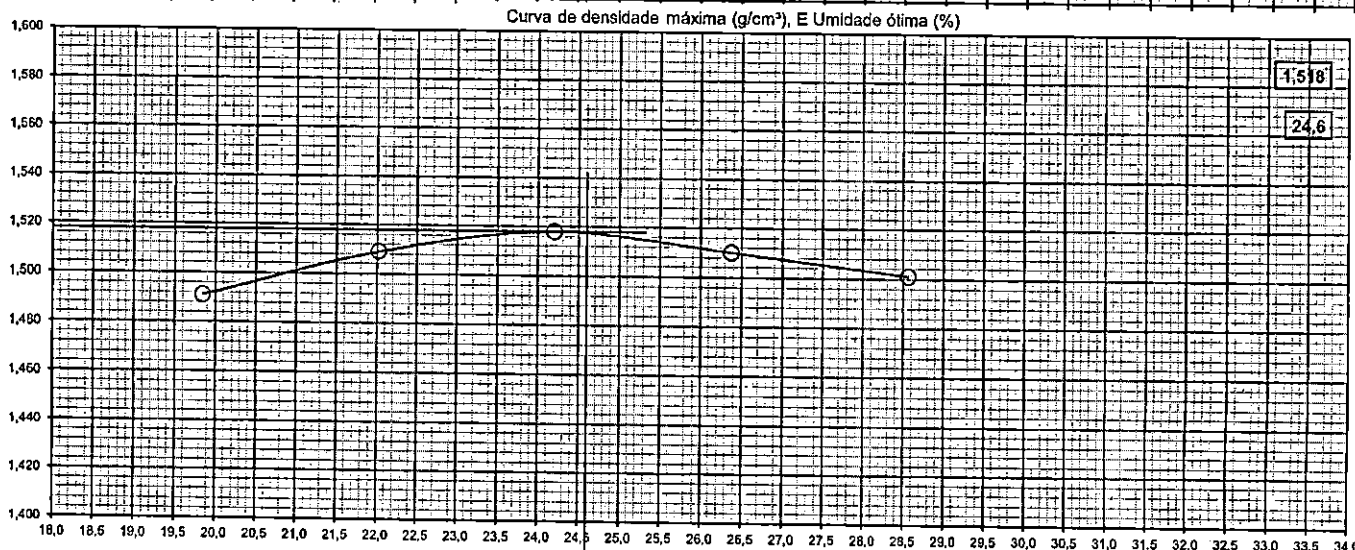
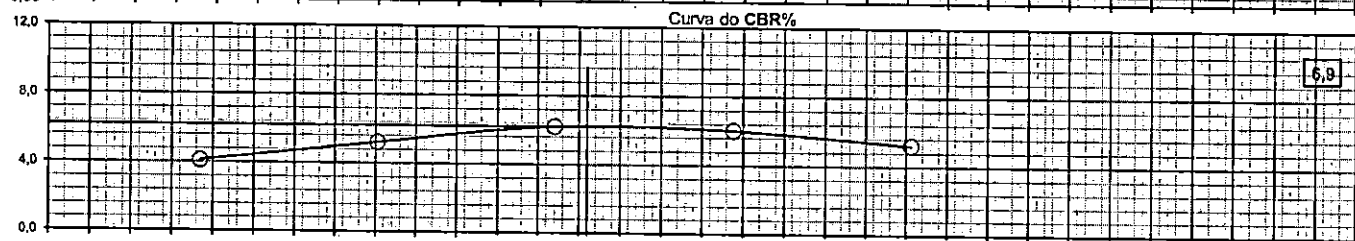
ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO
CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR
RUA: RUA GUIMARÃES ROSA

Furo: ST-52
Material: Silte Argiloso Marrom Claro
Laborat: João H. Vieira
Data: 02/11/2021

Profundidade: 0,10 a 1,53

UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS			
Cápsula	Nº	162	159	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		ENERGIA DE COMPACTAÇÃO:			Normal
Cápsula + Solo Úmido	g	136,27	135,72	Ph = 5000,0		Cilindro :		Horas	
Cápsula + Solo seco	g	127,61	126,96	PESO DA AMOSTRA SECA		☐ Proctor ☒ C.B.R.		12:05	
Peso da Cápsula	g	30,32	29,63	Ps = Ph / (100 + hm)x100		Disco Espaçador(Pol)		6"	
Água	g	8,66	8,76	Ps = 4589,3		Dens. Máxima(Kg/cm³)		1,518	
Solo seco	g	97,29	97,33	água(g)= 410,7		Umidade Ótima (%)		24,6	
Umidade	%	8,90	9,00			C.B.R. (%)		6,9	
Média	hm (%)	8,95				Expansão (%)		1,7	
DESCRIÇÃO				Molde Nº 29	Molde Nº 27	Molde Nº 34	Molde Nº 39	Molde Nº 37	Molde Nº 35
Solo úmido + molde	g	a	-	8393	8489	8822	8650	8704	
Peso do molde	g	b	-	4726	4718	4934	4730	4758	
Solo úmido	g	c	a - b	3667	3771	3888	3920	3946	
Volume do molde	dm³	d	-	2052	2048	2062	2054	2045	
Dens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,787	1,841	1,885	1,908	1,930	
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,491	1,509	1,518	1,510	1,501	
Cápsula	nº	g	-	166	161	156	153	158	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	144,38	148,53	147,93	152,07	156,33	
Solo seco + cápsula	g	i	-	125,19	127,05	124,24	126,22	128,56	
Peso da cápsula	g	j	-	26,94	27,11	26,81	28,68	31,18	
Água	g	k	h - i	19,19	21,48	23,69	25,85	27,77	
Solo seco	g	l	i - j	98,25	98,29	97,43	97,54	97,38	
Umidade	%	m	k / l	19,5	21,9	24,3	26,5	28,5	
Umidade calculada	%	n		19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	
Água.	g	o		500	600	700	800	900	



Observação:

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)



SERVIÇO: ESTUDO GEOTÉCNICO

Furo: ST-51

Profundidade: 0,10 a 1,52

CLIENTE: PREF. MUNIC. DE FAZ. RIO GRANDE

Material: Silte Argiloso Avermelhado

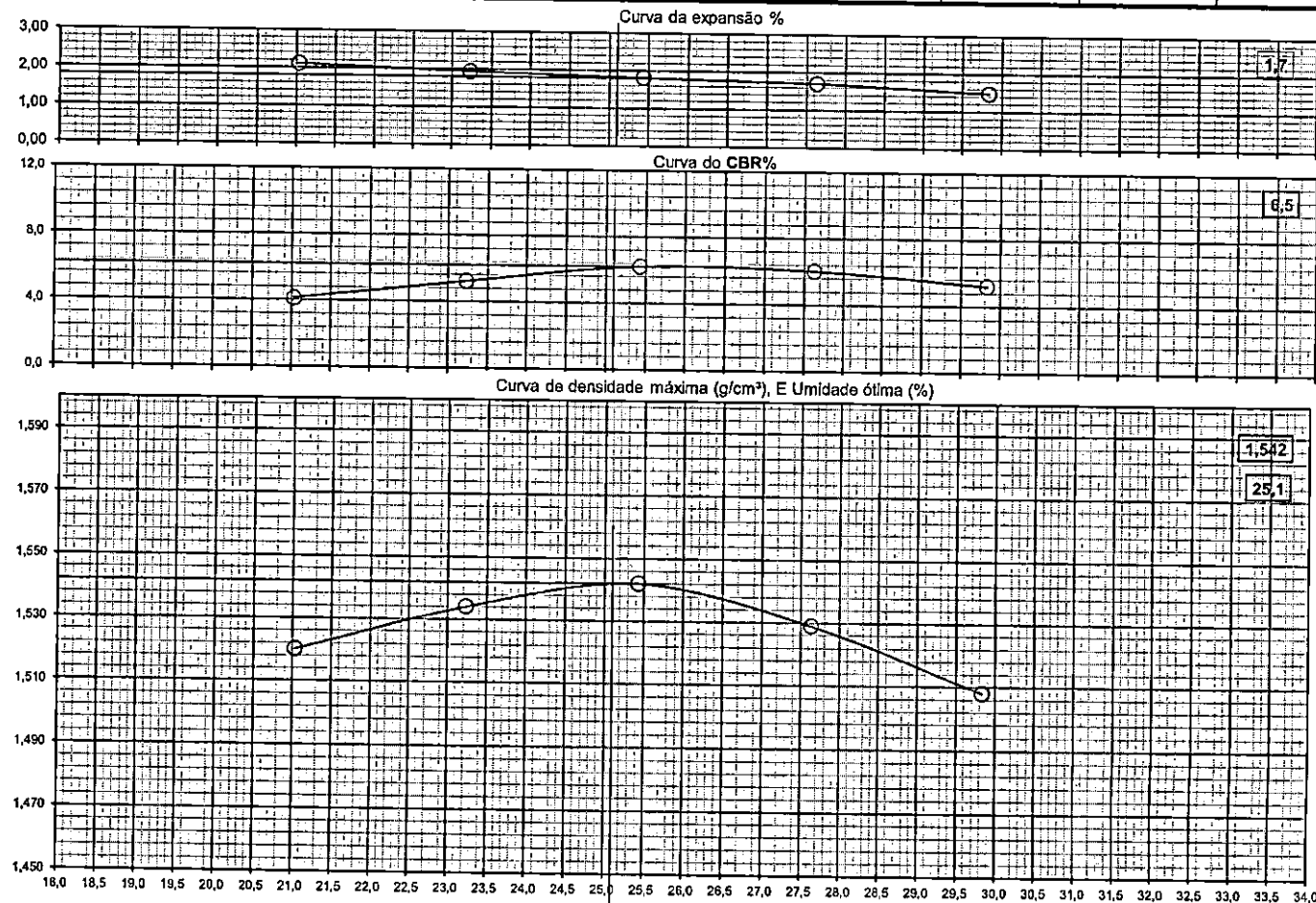
LOCAL: FAZENDA RIO GRANDE-PR

Laborat : João H. Vieira

RUA: RUA RUI BARBOSA

Data : 02/12/2021

UMIDADE/HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº	199	191	PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		ENERGIA DE COMPACTAÇÃO: Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g	136,05	136,88	Ph = 5000,0		Cilindro :	Horas
Cápsula + Solo seco	g	126,11	127,01	PESO DA AMOSTRA SECA		☐ Proctor ☒ C.B.R.	11:35
Peso da Cápsula	g	26,95	28,66	Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Disco Espaçador(Pol)	6"
Água	g	9,94	9,87	Ps = 4544,2		Dens. Máxima(Kg/cm³)	1,542
Solo seco	g	99,16	98,35	água(g)= 455,8		Umidade Ótima (%)	25,1
Umidade	%	10,02	10,04			C.B.R. (%)	6,5
Média	hm (%)	10,03				Expansão (%)	1,7
DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				51	44	42	49
Solo úmido + molde	g	a	-	9473	8631	8651	8747
Peso do molde	g	b	-	5676	4758	4688	4752
Solo úmido	g	c	a - b	3797	3873	3963	3995
Volume do molde	dm³	d	-	2064	2049	2049	2047
Jens. do solo úmido	g/cm³	e	c / d	1,840	1,890	1,934	1,952
Dens. do solo seco	g/cm³	f	e/(1+m)	1,520	1,534	1,542	1,529
Cápsula	nº	g	-	195	189	181	185
Solo úmido + cápsula	g	h	-	146,43	150,74	150,21	157,04
Solo seco + cápsula	g	i	-	125,72	128,13	125,21	130,16
Peso da cápsula	g	j	-	28,06	27,11	27,29	32,11
Água	g	k	h - i	20,71	22,61	25,00	26,88
Solo seco	g	l	i - j	97,66	97,31	97,92	98,05
Umidade	%	m	k / l	21,2	23,2	25,5	27,4
Umidade calculada	%	n		21,0	23,2	25,4	27,6
Água.	g	o		500	600	700	800



Observação:



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 02/18

**OBRAS COMPLEMENTARES:
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA
À BASE DE RESINA ACRÍLICA
EMULSIONADA EM ÁGUA,
RETROREFLETIVA**

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 02/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tinta à base de resina acrílica
emulsionada em água

15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento
- 12 Garantia de durabilidade



0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações DER/PR ES-OC 02 e DER/MG RT-01.05d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- ASTM D2792 - Standard Practice for Solvent and Fuel Resistance of Traffic Paint
- ASTM D3168 - Standard Practice for Qualitative Identification of Polymers in Emulsion Paints
- ABNT-NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados - Determinação da massa específica
- ABNT-NBR 9676 - Tintas — Determinação do poder de cobertura (opacidade)
- ABNT-NBR 13699 - Sinalização horizontal viária — Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água
- ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
- ABNT-NBR 15438 - Sinalização horizontal viária — Tintas — Métodos de ensaio
- ABNT-NBR 16184 - Sinalização horizontal viária — Esferas e microesferas de vidro — Requisitos e métodos de ensaio
- ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.



3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com $6.000 \leq VDM \leq 10.000$ veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;
- b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;
- c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;
- e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina acrílica emulsionada em água a ser empregada;
- f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;
- g) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;
- h) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;
- i) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);
- j) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
- k) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- l) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- m) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta;



5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

- a) Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Tinta

- a) Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível, e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

- a.1) Eventuais características de toxicidade devem ser claramente expressas na embalagem, de acordo com a legislação vigente.
- b) Deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.
- c) A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero.
- d) Deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo.
- e) Os pigmentos a serem utilizados podem ser combinados, desde que a tinta satisfaça às exigências desta especificação.
- f) Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.
- g) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.
- h) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.
- i) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.
- j) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.



- k) Deve satisfazer à NBR 13699, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos conforme Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1: Requisitos Quantitativos			
Requisitos	Mínimo	Máximo	Método de ensaio
Consistência, UK	80	95	NBR 15438
Estabilidade na armazenagem - alteração na consistência, UK	-	10	NBR 15438
Massa específica, g/cm ³	1,59	-	NBR 15438
Tempo de secagem, no-pick-up time (extensor de 0,4mm), minutos	-	12	NBR 12033
Tempo de secagem, no-pick-up time, com umidade relativa a 90% (extensor de 0,4mm), minutos	-	20	NBR 15438
Poder de cobertura	Conforme Tabela 3		NBR 9676
Sólidos por volume	62	-	ASTM D 2792
Resistência à abrasão, litros - tinta branca	100	-	NBR 15438
- tinta amarela	90	-	
Brilho a 60° (unidade)	-	20	NBR 15438

Tabela 2: Requisitos Qualitativos		
Ensaio	Resultado	Método de ensaio
Flexibilidade	Inalterada	NBR 15438
Resistência à água	Inalterada	NBR 15438
Resistência ao calor	Inalterada	NBR 15438
Resistência à gasolina, 2horas	Inalterada (a)	ASTM D 2792
Ensaio de intemperismo (400 h) - cor	Inalterada	NBR 15438
- integridade	Inalterada	
Identificação do veículo não-volátil	(b)	NBR 15438

(a) – Na tinta amarela é permitida leve alteração de cor.

(b) – O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de resinas acrílicas.

- l) 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, descritas a seguir.

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

Tabela 3:		Poder de cobertura	
Cor da tinta	Nº da placa cristal	Máxima leitura (mm)	
Branca	7	10	
Amarela	7	16	
Azul	2	25	
Vermelha	7	10	
Preta	2	14	

- m) As cores da tinta devem apresentar valores e coordenadas de cromaticidade (X e Y) dentro da área definida pelos valores descritos na Tabela 4, ensaiados conforme ABNT NBR 15438.

Tabela 4: Cores – Coordenadas de cromaticidade								
Cor	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Branca	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarela	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431

NOTA 1: Quando for utilizar o espectrofotômetro com geometria esférica d/8 para medição, retirar o brilho (deixar a SPEX excluída).

NOTA 2: Na necessidade de outras cores, seguir o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume IV – Sinalização Horizontal

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

- a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:
- microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
 - especificações a que satisfaz;
 - nome e endereço do fabricante;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
 - característica do revestimento químico, quando for o caso.



- b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.
- c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.
- d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, no momento da aplicação da tinta, sendo que diferenciam-se uma da outra pelo tamanho médio das partículas.
- e) As microesferas de vidro tipo II-C, II-D, III, IV e VII podem ser utilizadas em aplicação sequencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica.
- f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se fazer uma aplicação sequencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III.
 - f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.
- g) Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

5.1.3 Água

- a) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajuste da viscosidade.

5.2 Dosagem dos materiais

- a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,5mm, e igual ou maior que 0,3mm para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.

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

$$\text{Taxa mínima} = \begin{cases} 0,5 \text{ l/m}^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 20 \text{ m de faixa de } 0,10 \text{ m de largura} \end{cases}$$

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

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

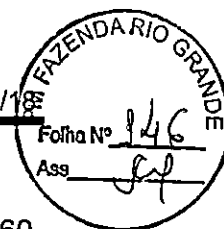
5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

- a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
- b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
- c) maçarico a gás e espátula;
- d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
- e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
- f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada com água devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;



- b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
- c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros, devidamente revestido de forma a preservar a qualidade da tinta;
- d) misturadores mecânicos para material;
- e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
- h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
- i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
- k) depósitos para microesferas de vidro;
- l) sistema de braços suportes para pistolas;
- m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.



- a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais.

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.13 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 10 minutos para película úmida com espessura igual a 0,5mm.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

5.4.15 A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.



6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Materiais

- a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.
- b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão da ordem de serviço.
- c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.
- d) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação.
- e) Entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.
- f) A amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

- a) Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar



- a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

- a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem aspersão de microesferas de vidro.
- b) Recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

- a) A medida de retrorrefletância inicial ou padrão de referência, deve ser feita por faixa sinalizada, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película úmida aplicada, for no mínimo igual a 0,5mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 300 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.



9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

- a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).
- b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
- c) Área: $S = C \times L$

10.3 Linhas tracejadas

- a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
- b) Área: $S = N \times C \times L$

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

- a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
- b) A área (m²) deve ser: $S = N \times C \times L$

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.



11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego de até 10.000 veículos/dia e espessura de película úmida de 0,5mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 110 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.



Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Unidade relativa do ar															
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%			
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2				
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4			
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4				
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6			
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6				
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8			
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8				
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10			
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10				
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12			
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13			
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14			
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15			
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	14	15	15		
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16			
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17			
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18			
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19			
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20			
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21			
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22			
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23			
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24			
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25			
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26			
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27			
31																
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29			
33																
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31			
35	-2	8	14	18		22		25		28		31				
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33			
37																
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35			
39																
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37			

A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C. Portanto não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 12/18

DRENAGEM: DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018

Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 12/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: drenagem pluvial urbana,
galeria, boca-de-lobo, caixa de ligação, poço
de visita, poço de queda

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dispositivos de drenagem pluvial empregados nas transposições de áreas urbanas. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 12/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR, envolvendo galerias, bocas-de-lobo, poços de visita e de queda e caixas de ligação. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- | | |
|-----------------|--|
| ABNT-NM 67 | - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone |
| ABNT-NM 68 | - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff |
| ABNT-NBR 5739 | - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio |
| ABNT-NBR 6118 | - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento |
| ABNT-NBR 6460 | - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão |
| ABNT-NBR 7170 | - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria |
| ABNT-NBR 12655 | - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento |
| ABNT-NBR 8890 | - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio |
| DER/PR ES-D 05 | - Bocas e caixas para bueiros tubulares |
| DER/PR ES-D 09 | - Bueiros tubulares de concreto |
| DER/PR ES-D 10 | - Bueiros celulares de concreto |
| DER/PR ES-OA 02 | - Concretos e argamassas |
| DER/PR ES-OA 03 | - Armaduras para concreto armado |
| DER/PR ES-OA 05 | - Fôrmas |
- Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Drenagem pluvial urbana: sistema de coleta e remoção de águas pluviais precipitadas em áreas urbanizadas, composto por bocas-de-lobo, galerias, caixas de ligação e poços de visita e/ou de queda.



3.2 Bocas-de-lobo: dispositivos destinados à captação das águas pluviais, direcionando-as para o sistema de galerias. São normalmente colocadas junto aos meios-fios da malha viária urbana.

3.3 Galerias: dispositivos destinados à condução das águas coletadas pelas bocas-de-lobo que, normalmente, são formados por tubos com seções circulares, preferencialmente instalados sob passeios ou canteiros anexos ao pavimento. Para maiores vazões, ou em casos particulares, empregam-se outros tipos de seção, como retangular ou quadrada.

3.4 Caixas de ligação: são dispositivos auxiliares executados para permitir mudanças na declividade ou na dimensão dos elementos componentes das galerias. São subterrâneas e não visitáveis.

3.5 Poços de visita e/ou de queda: os poços de visita são dispositivos que permitem a inspeção e limpeza da galeria. Devem ser executados sempre que existam mudanças de direção, nos pontos de confluência de tubulações importantes, ou em trechos longos sem inspeção. Quando permitem queda interna, para controlar a declividade do sistema, são denominados poços de queda.

4 CONDIÇÕES GERAIS

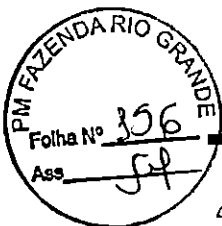
4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) sem a marcação topográfica do local com indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;
- e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 As galerias devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.4 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho das galerias com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.



4.5 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de concreto

- a) Os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da NBR 8890.
- b) Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.
- c) O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão, $f_{ck_{min}}$ aos 28 dias, de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico.
- d) Os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

5.1.2 Concreto

O concreto utilizado na execução das galerias celulares, assim como nos demais dispositivos total ou parcialmente executados com este material (bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e/ou poços de queda), deve ser confeccionado de acordo com as indicações da norma NBR 12655, e dosado experimentalmente para a resistência à compressão, $f_{ck_{min}}$ aos 28 dias, igual ou superior àquela indicada no projeto, para cada caso. Deverá, no que couber, seguir a especificação ES-OA 02.

5.1.3 Concreto ciclópico

O concreto ciclópico, quando utilizado na confecção de berços, deve ser constituído por pedra-de-mão e concreto com resistência à compressão, $f_{ck_{min}}$ aos 28 dias, igual ou superior a 15 Mpa.

5.1.4 Armadura e Fôrmas

O aço para concreto armado e as fôrmas de madeira, quando utilizados, devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.5 Alvenaria de tijolos

As bocas-de-lobo, caixas de ligação e poços de visita, quando executados em



alvenaria de tijolos, devem obedecer aos projetos tipo, e às normas vigentes na ABNT e DER/PR.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) pá carregadeira;
- e) depósito de água;
- f) carrinho de concretagem;
- g) retroescavadeira ou vateadeira;
- h) vibradores de placa ou de imersão;
- i) compactador manual ou mecânico;
- j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Galerias

- a) Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias de tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à especificação do DER/PR ES-D 09.
- b) Quando localizadas sob vias trafegáveis, as galerias tubulares devem estar assentes sobre berços de concreto como aqueles definidos pela especificação do DER/PR ES-D 09.
- c) No caso de estarem situadas sob o passeio ou canteiros, e desde que não existam recomendações específicas do projeto ou do DER/PR, pode ser dispensada a utilização de berço de concreto. Neste caso, deve ser executado um lastro de pedra britada no fundo da vala, devidamente compactado, para assentamento dos tubos.
- d) No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, devem ser atendidas as prescrições da especificação do DER/PR ES-D 10.

5.3.3 Bocas-de-lobo e caixas de ligação

- a) A execução destes dispositivos deve obedecer às especificações de projeto,



quanto à localização e ao tipo de material a ser empregado nas paredes: alvenaria de tijolos ou concreto armado.

- b) Na sua execução devem, ainda, ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-D 05.

5.3.4 Poços de visita e/ou de queda

- a) Os poços de visita e/ou de queda são constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior, e a chaminé que dá acesso à superfície, na parte superior.
- b) Os poços de visita e/ou de queda devem ser executados com as dimensões características fixadas pelos projetos específicos, ou de acordo com o Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.
- c) Para a execução da câmara de trabalho devem ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-D 05.
- d) Após a execução do fundo e das paredes da caixa que corresponde à câmara de trabalho, deve ser colocada a laje pré-moldada, ou procedida à moldagem "in loco" da cobertura da caixa. O concreto utilizado deve ter a resistência mínima especificada no projeto-tipo. Esta laje é provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.
- e) Sobre a laje deve ser instalado o tubo de concreto, com diâmetro de 0,60m, que compõe a chaminé, a qual terá em seu topo um tampão de ferro fundido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe, devem ser executadas obras de proteção para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.



7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliada, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) Os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.
- b) Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.
- c) De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados.
- d) Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.
- e) Ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.
- f) A resistência do concreto utilizado na execução do berço, das bocas-de-lobo, das caixas de ligação, dos poços de visita e dos poços de queda deve ser comprovada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, moldados de acordo com a NBR 5739. Quanto aos materiais componentes do concreto, obedecer a NBR 12655.
- g) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.
- h) Em caso de suspeita quanto à qualidade, os tijolos empregados na confecção dos dispositivos de alvenaria, devem ser submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.
- i) O controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço do DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.
- j) O controle das fôrmas deve seguir as instruções de serviço do DER/PR ES-OA 05.



7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, com no mínimo um corpo-de-prova por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico

- a) O controle geométrico da execução das galerias deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões dos dispositivos de drenagem pluvial empregados não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento, relativas à execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana, são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações que sejam cabíveis.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.
- b) O acabamento é julgado satisfatório.
- c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- d) O alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- e) As características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.
- f) Para os demais dispositivos executados, não existam variações maiores que 5% em qualquer dimensão, e as espessuras das paredes encontrem-se dentro do intervalo de $\pm 10\%$, com relação às dimensões e espessuras de projeto.



9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nos subitens "a", e "e", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso de não atendimento do disposto nos demais subitens, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos aos dispositivos de drenagem urbana, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com as indicações a seguir.

- a) A galeria, quando executada com tubos de concreto, é medida pelo seu comprimento, determinado em metros, discriminado-se o diâmetro interno do tubo, o número de linhas e a existência ou não de berço de concreto. Quando previsto, o lastro de brita será medido através da determinação do volume utilizado, expresso em metros cúbicos.
- b) São medidos os volumes, e classificados os materiais, referentes às escavações necessárias à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana.
- c) São medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento necessário à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana.
- d) Para as galerias celulares, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e ou de queda, a medição será feita através da determinação da quantidade de materiais efetivamente empregados, de acordo com o que segue:
 - concreto, discriminado-se o tipo e resistência do concreto empregado, em metros cúbicos;
 - fôrmas, em metros quadrados;
 - alvenaria de tijolos, em metros cúbicos;
 - revestimento em argamassa de cimento e areia, em metros cúbicos;
 - aço, em quilogramas;

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.



11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 09/18

DRENAGEM: BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-09/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: bueiro tubular; concreto

11 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bueiros tubulares de concreto. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 09/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto e elementos associados (escavação e reaterro), em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

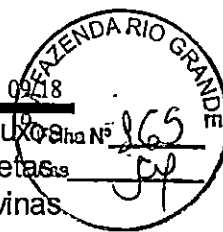
- ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
- ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
- ABNT-NBR 8890 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários– Requisitos e métodos de ensaio
- ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento e aceitação – Procedimento
- DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
- DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
- DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
- Album de Projetos – Tipo do DER/PR
- Album de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
- Manual de Implantação Básica do DNER
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

3.1 Bueiros são dispositivos que têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela rodovia, ou proporcionar condições de passagem de fluxos d'água superficiais para o lado de jusante. A presente especificação trata exclusivamente daqueles constituídos por tubos de concreto, que podem estar dispostos em linhas simples, duplas ou triplas. Os bueiros são também denominados obras de arte correntes.

3.2 Bueiros de grotá: são bueiros que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos de água permanentes e conseqüentemente, obras de maior porte.

3.3 Bueiros de greide: são bueiros nos quais a entrada d'água é normalmente feita



através de caixas coletoras e são empregados para permitir a transposição de fluxos de água coletados por dispositivos de drenagem superficial, notadamente, sarjetas. Podem, também, coletar os fluxos provenientes de talvegues naturais ou ravinas interceptados pela rodovia em segmentos de corte.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 5,00 m, da linha de locação da obra e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;
- e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

4.4 Os bueiros devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.5 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

4.6 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.



5

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**5.1 Material****5.1.1 Tubos de concreto**

- a) Os tubos de concreto para bueiros devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890.
- b) Particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto.
- c) O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão (f_{ckmin}) aos 28 dias de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico.

5.1.2 Material de rejuntamento

- a) O rejuntamento da tubulação dos bueiros deve ser feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e, na falta de outra indicação, deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço mínimo de 1:4 em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02.
- b) O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

5.1.3 Concreto ciclópico para berços e dentes

- a) Os berços dos bueiros e os dentes (quando previstos) são executados em concreto ciclópico composto por 30% de pedra de mão e concreto com resistência característica a compressão ($f_{ck min}$) igual a 15 Mpa.
- b) O preparo do concreto deve seguir as indicações das normas citadas em 5.1.1 "c".

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";



- b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) pá carregadeira;
- e) depósito de água;
- f) carrinho de concretagem;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) vibradores de placa ou de imersão;
- i) compactador manual ou mecânico;
- j) ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A execução de bueiros de grota deve atender as etapas executivas a seguir descritas.

- a) Locação da obra atendendo às notas de serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo.
- b) A locação é feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.
- c) No caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.
- d) Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, localizar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitam materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.
- e) O espaçamento máximo entre réguas é de 5,00 m, sendo permitidos pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas notas de serviço, garantindo adequação ao terreno.
- f) A declividade longitudinal do bueiro deve ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.
- g) No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao bueiro, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.
- h) A escavação das cavas é feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.
- i) A escavação deve ser executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos.
- j) A largura da cava deve ser superior à do berço, em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas e



adequada segurança no trabalho.

- k) O curso d'água deve ser desviado, quando necessário.
- l) Caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do berço, estes devem ser executados com material de boa qualidade e compactados em camadas de no máximo 15 cm.
- m) Deve ser exigida a compactação mecânica através de compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.
- n) Execução da porção inferior do berço (sobreberço), até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.
- o) Instalação dos tubos sobre a porção superior do sobreberço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.
- p) Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.
- q) Retirada das fôrmas laterais ao berço, assim que a evolução da cura do concreto o permita.
- r) Rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).
- s) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deve ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro.
- t) Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjetas (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grotá), devem ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos. As bocas tipo "nível de terra" devem ser executadas com concreto ciclópico, atendendo às imposições geométricas do projeto-tipo adotado. Ver especificação DER/PR ES-D 05.
- u) Concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e a jusante do bueiro. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto.



Devem ser executadas as necessárias valas de derivação a jusante, e bacias de captação a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

5.3.3 A execução de bueiros de greide com tubos de concreto deve atender as etapas executivas a seguir descritas.

- a) Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso do bueiro, e execução do dispositivo de transferência para o bueiro - caixa coletora.
- b) Escavação em profundidade que comporte o bueiro indicado garantindo, inclusive, o recobrimento da canalização.
- c) Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.
- d) Execução da porção inferior do berço.
- e) Colocação assentamento e rejuntamento dos tubos.
- f) Complementação berço com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 60cm acima da geratriz superior da canalização.

5.3.4 Disposições gerais

- a) Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada, ou atender à solução especificada no projeto.
- b) Quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço deve ser provido de dentes, fundidos simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado.
- c) Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo).
- d) Quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto.
- e) A soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno.
- f) Opcionalmente, podem ser executados bueiros tubulares sem berço desde que expressamente indicados no projeto e aceitos pelo DER/PR.



MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos bueiros tubulares de concreto, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliada, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) Os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.
- b) Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.
- c) De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados.



- d) Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.
- e) Ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.
- f) O ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.
- g) A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, no mínimo dois corpos-de-prova do concreto do berço por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pelo executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico

- a) O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento relativas à execução dos bueiros tubulares de concreto são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações que sejam cabíveis.

8.4 O controle qualitativo dos dispositivos é feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.



CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.
- b) O acabamento é julgado satisfatório.
- c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- d) As características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e o alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- e) O encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.
- f) Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.
- g) Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas "a", "d" e "g", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso do serviço não atender à condição descrita na alínea "f", deve ser providenciada a correção do serviço, eliminando-se o desnível.

9.4 No caso de não atendimento do disposto nas alíneas "b", "c" e "e", a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos à confecção de bueiros tubulares de concreto, tanto de greide como de grotá, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

- a) O corpo do bueiro tubular de concreto é medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, discriminando-se o diâmetro interno do tubo e o número de linhas.
- b) São medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do bueiro tubular de concreto.
- c) São medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento dos bueiros



tubulares de concreto.

- d) Os dispositivos acessórios, como bocas, caixas coletoras ou de passagem são medidas de acordo com as respectivas especificações.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 05/18

DRENAGEM: BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018

Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 05/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: boca; caixa coletora; bueiro tubular

9
páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de caixas e bocas associadas a bueiros tubulares, integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 05/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de caixas coletoras e bocas construídas junto às entradas e saídas de bueiros tubulares ou, eventualmente, junto a outros dispositivos de drenagem de plataforma rodoviária, sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- ABNT-NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- ABNT-NM 68 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
- ABNT-NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
- ABNT-NBR 6118 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT-NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- ABNT-NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
- DER/PR ES-OA 02 - Concretos e argamassas
- DER/PR ES-OA 03 - Armaduras para concreto armado
- DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
- Album de Projetos – Tipo do DER/PR
- Album de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
- Manual de Implantação Básica do DNER
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Caixas coletoras: são dispositivos construídos, normalmente, junto às extremidades de montante dos bueiros tubulares, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para as canalizações situadas em nível inferior ao da captação. Podem estar localizadas junto a bueiros de greide de talvegue.

3.2 Bocas: são dispositivos também destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros, mas que geralmente se encontram no mesmo nível da tubulação, ou à pequena profundidade em relação a esta.



4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constam do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

- a) O concreto, quando utilizado nos dispositivos, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica f_{ck} min. igual a 15 MPa quando se tratar de concreto simples e 20 MPa quando se tratar de concreto armado.
- b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Concreto ciclópico, quando utilizado para execução dos dispositivos, devem ser constituídos por pedra-de-mão e concreto com as características indicadas em 5.1.1.

5.1.3 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.4 Alvenaria de tijolos: as caixas coletoras, principalmente aquelas com pequenas dimensões, podem ser executadas com alvenaria de tijolos, devendo obedecer para cada caso as normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.



5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) betoneira ou caminhão betoneira;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) retroescavadeira;
- d) depósito de água;
- e) carrinho de concretagem;
- f) compactador portátil (manual ou mecânico);
- g) ferramentas manuais.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 O processo executivo mais utilizado na execução dos dispositivos em concreto, abrangidos por esta especificação, refere-se à moldagem "in loco", com emprego de fôrmas convencionais, compreendendo etapas descritas a seguir.

- a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.
- b) Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.
- c) Lançamento de concreto do fundo da caixa, se for o caso.
- d) Instalação de fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação, caso estabelecidas em projeto.
- e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes podem ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação.
- f) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado.
- g) Lançamento de concreto, amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão ($f_{ck\ min}$), igual àquela exigida pelo projeto-tipo.
- h) Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.
- i) Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.



- j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.
- k) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.
- l) No caso de utilização de concreto ciclópico, devem ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação de torrões de argila ou lama.
- m) Quando forem utilizadas grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo.
- n) No caso de utilização de grelha ou tampa metálica, é exigido o seu tratamento antioxidante.

5.3.3 A execução de caixas coletoras de alvenaria de tijolos abrange as etapas construtivas descritas a seguir.

- a) Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora.
- b) Regularização e compactação do fundo.
- c) Lançamento e espalhamento do concreto magro, constituinte do fundo da caixa.
- d) Execução das paredes em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, após a cura do concreto do fundo. Nesta etapa ajustar a entrada do tubo, com rejantes da mesma argamassa.
- e) Preparo das fôrmas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista.
- f) Umedecimento das fôrmas e lançamento do concreto da cinta.
- g) Prosseguimento da execução da alvenaria, após a cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária.
- h) Execução, nas paredes internas de chapisco com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, emboço e reboco.
- i) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras e fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.
- j) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.



6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução de caixas coletoras ou bocas para bueiros, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

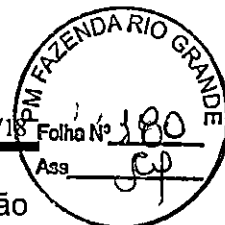
7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.
- b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.



- c) Em caso de suspeita quanto a qualidade, os tijolos empregados na confecção das caixas coletoras de alvenaria são submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.
- d) O controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 03 e a NBR 7480.
- e) O controle da fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 05.

7.3 Controle de execução

- a) Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo.
- b) O concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da NM 67 ou NM 68 quanto à consistência, e NBR 5739 quanto à resistência à compressão, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico

- a) O controle geométrico dos dispositivos considerados nesta especificação, no que diz respeito à localização, cotas, alinhamento e/ou profundidade é feito através de levantamentos topográficos.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dispositivos são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificação que sejam cabíveis.



9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

- 9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.
- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.
 - b) O acabamento é julgado satisfatório.
 - c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
 - d) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações, em qualquer dimensão, superiores a 5%, para pontos isolados.
 - e) Todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.
- 9.2 No caso do serviço não atender ao disposto na alínea "a", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.
- 9.3 No caso do serviço não atender às condições descritas nas alíneas "b" a "e" deve ser providenciada a correção do serviço, se possível. Caso contrário o serviço deve ser refeito.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.
- a) Caixas, bocas esconsas e grelhas
 - a.1) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos. O excesso de escavação, em não conformidade com as características geométricas indicadas em 9.d, não é considerado na medição.
 - a.2) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, destinado à eventual complementação do espaço resultante da retirada das fôrmas, expresso em metros cúbicos. O excesso de solo apiloado, julgado desnecessário, não é considerado na medição.
 - a.3) Fôrmas: é avaliada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados.
 - a.4) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente



para

cada tipo e/ou resistência utilizados, expresso em metros cúbicos.

- a.5) Alvenaria de tijolos: é determinado o volume executado, expresso em metros cúbicos.
- a.6) Aço: é determinado em função da massa aplicada, expressa em quilogramas.
- a.7) Grelha de ferro: é determinada a quantidade de grelhas de ferro utilizadas, expressa em unidades.
- a.8) Revestimento em argamassa de cimento e areia: é determinado o volume de revestimento das paredes internas dos dispositivos em alvenaria de tijolos, expresso em metros cúbicos.
- b) Bocas normais (escondidade 0º) são medidas pela contagem do número de unidades executadas, discriminando-se o diâmetro e o número de linhas dos tubos do respectivo bueiro.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-D 04/18

DRENAGEM: DISSIPADORES DE ENERGIA

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018

Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 04/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dissipador; energia

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dissipadores de energia integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 04/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dissipadores de energia, que são aplicados nas saídas de sarjetas, valetas, bueiros tubulares ou descidas d'água nas obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- | | |
|-----------------|--|
| ABNT-NM 67 | - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de Cone |
| ABNT-NM 68 | - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff |
| ABNT-NBR 5739 | - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio |
| ABNT-NBR 6118 | - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento |
| ABNT-NBR 7480 | - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado |
| ABNT-NBR 12655 | - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento |
| DER/PR ES-OA 02 | - Concretos e argamassas |
| DER/PR ES-OA 03 | - Armaduras para concreto armado |
| DER/PR ES-OA 05 | - Fôrmas |
- Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÃO

- 3.1 Dissipador de energia: dispositivo que visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:
- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;



- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) em dias de chuva;

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Os tipos usuais de dissipadores são:

- dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
 - dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;
 - dissipadores de concreto providos de dentes;
 - dissipadores em degraus.
- a) Os dissipadores realizados com berço de pedra argamassada visam a dissipação do fluxo conduzido por uma canalização através da dispersão da lâmina d'água e conseqüente diminuição de velocidade.
- b) Nas saídas de bueiros e no final das descidas d'água, costumam ser adotados dissipadores com a forma de caixas, com berço de pedra argamassada, de modo a diminuir o impacto do escoamento.
- c) Quando o próprio coletor se desenvolve em trechos muito íngremes, como é o caso de taludes, podem ser executados dissipadores dotados de dentes ou em degraus.

5.2 Material

5.2.1 Concreto

- a) O concreto, utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deve ser dosado racional e experimentalmente para a resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) mín. igual àquela especificada no respectivo projeto-tipo.
- b) O concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.2.2 Concreto ciclópico: Os dissipadores de energia também podem ser executados em concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão com diâmetro aproximado de 10 cm e concreto com as características indicadas em 5.2.1.

5.2.3 Pedra Argamassada

- a) A argamassa a utilizar deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3 e preparada, preferencialmente, em betoneira.



- b) O diâmetro da pedra-de-mão deve estar situado entre 10 a 15 cm. A pedra utilizada deve ser originária de rocha sã e estável.

5.2.4 Concreto armado: Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação, ou quando indicado em projeto, o dissipador de energia deve ser executado em concreto armado. Neste caso, as dimensões, fôrmas e armaduras a adotar são aquelas indicadas no respectivo projeto.

5.2.5 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.3 Equipamento

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) betoneira ou caminhão betoneira;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil (manual ou mecânico);
- f) ferramentas manuais.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Os dissipadores de energia são moldados "in loco", distinguindo-se os quatro tipos básicos, antes citados: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassada, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes ou com fundo em degraus. As etapas executivas estão descritas a seguir.

5.4.3 Dissipadores de alvenaria de pedra argamassada

- a) Escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deve ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado.
- b) Compactação da superfície resultante após escavações.
- c) Preenchimento da porção inferior da escavação regularizada com argamassa cimento- areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm.



- d) Preenchimento da escavação com a pedra-de-mão argamassada.

5.4.4 Dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida por alvenaria de pedra argamassada.

- a) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.
- b) Compactação da superfície resultante da escavação.
- c) Instalação das fôrmas laterais.
- d) Lançamento do concreto destinado à caixa, fazendo-se o adensamento do concreto por vibração manual ou mecânica.
- e) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.
- f) Preenchimento da caixa com pedra-de-mão argamassada. Previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa de cimento-areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm.
- g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.5 Dissipadores de concreto provido de dentes

- a) Escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado.
- b) Compactação da superfície resultante da escavação.
- c) Instalação das fôrmas necessárias à moldagem da base e dos dentes.
- d) Colocação das armaduras, se indicadas no projeto-tipo.
- e) Lançamento e vibração do concreto.
- f) Retirada das fôrmas, após cura do concreto.
- g) Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local fortemente compactado.

5.4.6 Dissipadores de concreto com fundo em degraus: a sistemática construtiva destes dispositivos desenvolve-se da mesma forma que no caso dos dissipadores com dentes ressaltando-se que, para a sua implantação, a escavação deve dispor do fundo da canalização com o escalonamento dos diversos patamares com declividade inferior ao terreno natural. Por esta razão, torna-se necessário um rigoroso controle da altimetria do dispositivo e cuidados particulares quanto às paredes da canalização que, dispondo de alturas variáveis, necessitam maior atenção na compactação do terreno de fundação, no reaterro e na estrutura dos degraus.



5.4.7 Recomendações gerais

- a) O nível das saídas d'água deve estar no mesmo nível do terreno.
- b) Devem ser evitadas escavações que excedam as dimensões do dissipador de energia e requeiram complementação com solo local compactado, gerando possíveis pontos de erosão.
- c) O concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar boa operacionalidade.
- d) O concreto deve ser preparado em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.
- e) A argamassa cimento-areia deve ser preparada, preferencialmente, em betoneira.
- f) Dar especial atenção à conexão das saídas dos dispositivos de drenagem com dissipadores de energia, evitando pontos fracos ou infiltração de água. Caso necessário, rejuntar a zona de contato com cimento asfáltico.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar o seu entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.

6.2 Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama.

6.3 Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso e conseqüentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após a sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente, por despejos sanitários.

6.4 O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

6.5 Nas áreas de bota-fora e de empréstimos, necessários à realização dos dispositivos, devem ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que afetem o sistema de drenagem superficial.

6.6 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do



7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para o controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.
- b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.
- c) O controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a NBR 7480.
- d) O controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico

- a) O controle geométrico da execução dos dissipadores de energia deve ser feito através de medidas à trena das dimensões dos dispositivos e com auxílio eventual de gabaritos para verificação das canalizações e dos acessórios.



- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais é realizado o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dissipadores de energia são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificação, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica dos dissipadores de energia.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.2.
- b) O acabamento é julgado satisfatório.
- c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- d) As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 5%, em pontos isolados.
- e) Todas as medidas de espessura efetuadas encontram-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura de projeto.
- f) A resistência à ação mecânica da pedra-de-mão argamassada, avaliada "in situ", é julgada satisfatória.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto nas alíneas "a" e/ou "f", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas "d" ou "e", deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se as suas dimensões.

9.4 No caso de não atender às alíneas "b" e/ou "c" a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.



10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir.

- a) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos.
- b) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada resistência especificada, expresso em metros cúbicos.
- c) Fôrmas: é determinada a área de formas utilizada, expressa em metros quadrados.
- d) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, expresso em metros cúbicos, em não conformidades com as seções transversais indicadas em 9.d.
- e) Alvenaria de pedra-de-mão argamassada: é determinado o volume de alvenaria de pedra-de-mão argamassada, expresso em metros cúbicos.
- f) Aço: é determinada a massa utilizada, expressa em quilogramas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.



DER/PR ES-P 03/05

PAVIMENTAÇÃO: MACADAME SECO

Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/derpr

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 03/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: reforço do subleito; base; sub-base;
macadame seco

12 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento com emprego de macadame seco. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-P 03/91.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de reforço do subleito, sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ME 024/94 - Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98 - Agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94 - Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
Manual de Pavimentação – DNER, 1996
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Macadame seco é a camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos, cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica energética de compactação.

3.2 Camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada à espessura de 0,03 m após compactação, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado diretamente sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem o preparo prévio e aceitação da superfície de camada subjacente;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;



- d) sem a seleção prévia do diâmetro máximo do agregado graúdo, conforme indicação em projeto ou pelo DER/PR;
- e) em dias de chuva.

4.2 Na seleção do diâmetro máximo, da espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:

- a) diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 5";
- b) diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a 1";
- c) diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a 1";
- d) espessura da camada individual acabada inferior a 0,12 m e superior a 0,20 m;
- e) utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo, constituído por pedra britada resultante de britagem primária (pedra pulmão) de rocha sã ou, em casos especiais, oriundos de materiais pétreos naturais desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteiras ou por simples detonações (basaltos vítreos), deve apresentar fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação de durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 089/94) deve apresentar perda igual ou inferior a 15%.
- c) A percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 45%. Aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio são abordados no Manual de Execução.
- d) Deve ser dada preferência para utilização de agregado graúdo de um só tamanho, admitindo-se no máximo o emprego de agregado graúdo separado na peneira classificadora vibratória de 2" (material passante na peneira de ϕ máximo e retido na peneira de 2").
- e) O diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$ da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 5" (127 mm) e nem inferior a 3" (88,9 mm).

5.1.2 Agregado para enchimento

- a) O agregado para enchimento deve ser constituído por finos de britagem com as mesmas características físicas especificadas para o agregado graúdo (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas), devendo atender a uma das seguintes faixas granulométricas.

Peneiras		Percentagem passando, em peso				
ASTM	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III	Faixa IV	Faixa V
1"	25,4	100	-	-	-	-
3/4"	19,1	-	100	100	-	-
3/8"	9,5	50 – 85	69 – 100	-	100	100
n.º 4	4,8	-	-	55 – 100	70 – 100	60 – 80
n.º 10	2,0	25 – 50	40 – 70	-	-	-
n.º 40	0,42	-	-	20 – 50	30 – 60	15 – 25
n.º 200	0,074	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 – 25	0 – 12

- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

- agregado graúdo = 12%;
- agregado miúdo = 15%.

- c) O equivalente de areia (método DNER-ME 54/97) para o agregado miúdo deve ser igual ou superior a 40%.

5.1.3 Agregado para camada de bloqueio ou isolamento

- a) Havendo necessidade de utilização de camada de bloqueio ou isolamento, conforme definido em 3.2, o agregado a ser utilizado deve ser constituído por finos de britagem atendendo aos seguintes requisitos de qualidade:

- a.1) características físicas (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas) equivalentes às especificações para o agregado graúdo;
- a.2) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

- agregado graúdo = 12%;
- agregado miúdo = 15%.



- b) Composição granulométrica idêntica à do material de enchimento especificado em 5.1.2. Em casos especiais, quando a espessura mínima da camada de macadame seco acabada for de 0,15 m e a espessura máxima da camada de bloqueio for de 0,03 m, admite-se a utilização de agregado de um só tamanho ($\frac{3}{4}$ " ou 19,1 mm).

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 O equipamento básico para execução do macadame seco compreende:

- trator de esteira;
- instalação de britagem compatível com as bitolas e as produções desejadas;
- pá-carregadeira;
- caminhão-tanque irrigador;
- caminhões basculantes;
- distribuidor de agregados e/ou motoniveladora pesada;
- rolos compressores de rodas lisas, vibratórios ou estáticos;
- equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão, vassourões ou vassouras mecânicas entre outras.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender valores e limites definidos nesta especificação e eventuais indicações particulares definidas em projeto, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 Preparo da superfície

- a) A superfície que for receber a camada de macadame seco deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) A superfície que for receber a camada de macadame seco deve apresentar-se sem leiras ou quaisquer obstáculos que possam provocar o confinamento lateral da camada de macadame seco.



5.3.6 Camada de isolamento ou bloqueio

- a) Quando indicada, atendidas as condições descritas em 3.1, esta camada é executada na largura da plataforma de projeto, com espessura máxima de 0,03 m, após compressão.
- b) Após a operação de carregamento, o transporte do material britado da fonte produtora (central de britagem) até o canteiro da obra é feito por caminhões basculantes com capacidade mínima de 9 m³, devidamente coberto e enlonados no caso do transporte por vias públicas em operação.
- c) O espalhamento do material de bloqueio é executado com motoniveladora.
- d) A acomodação da camada por compressão é feita com utilização de rolo estático liso, em uma ou no máximo duas passadas.

5.3.7 Camada de agregado graúdo

- a) A execução da camada de agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem. A operação de carga do material deve ser procedida de forma criteriosa, evitando-se a utilização de agregados graúdos lamelares ou com excesso de finos.
- b) Após a operação de carregamento e o transporte por caminhões basculantes, faz-se o espalhamento em uma camada de espessura uniforme e homogênea, uniformemente solta. O espalhamento é feito com motoniveladora pesada ou distribuidor de agregados, na dependência do diâmetro máximo do agregado utilizado.
- c) Após o espalhamento do agregado graúdo, podem ser necessárias as seguintes correções:
 - c.1) remoção de fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície e substituição por agregado graúdo representativo e de boa qualidade;
 - c.2) correção de pontos com excesso ou deficiência de material, após verificação do greide e seção transversal com cordéis, gabaritos e outros instrumentos. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vedado o uso de agregado miúdo.
- d) Efetuadas as correções necessárias e previamente ao lançamento do material de enchimento, pode ser obtida uma melhor acomodação do agregado graúdo através de uma única passada do rolo liso, sem vibração.

5.3.8 Operações de enchimento e travamento

- a) O material de enchimento, obedecendo a uma das faixas granulométricas especificadas, o mais seco possível, é espalhado com motoniveladora ou distribuidor de agregados, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo.



- b) A aplicação do material de enchimento deve ser feita um uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial. Normalmente essas aplicações se processam em ocasiões diferentes.
- c) A compactação enérgica da camada é realizada com rolo liso vibratório.
- d) Nos trechos em tangente, a compactação deve sempre partir dos bordos para o eixo e, nas curvas, do bordo interno para o bordo externo.
- e) Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir ao menos a metade da faixa anteriormente comprimida.
- f) Logo após se obter a cobertura completa da área a ser comprimida, deve ser feita uma nova verificação do greide e seção transversal, efetivando-se as correções necessárias, normalmente de dois tipos:
 - f.1) deficiência de finos – processa-se o espalhamento da 2ª camada de material de enchimento, podendo ser empregado apenas agregado miúdo (pedrisco + pó) para possibilitar melhor e mais compatível travamento;
 - f.2) excesso de finos – processa-se a sua necessária remoção através de meio manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares (enxada, pá, rastelo, carrinho de mão e vassoura mecânica).
- g) A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.
- h) Após a compactação e as correções necessárias, a camada deve ser aberta ao tráfego da obra e dos usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa se estende por um período suficiente de forma a garantir a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Se necessário, as operações corretivas descritas anteriormente são novamente aplicadas (ver a respeito o contido no Manual de Execução).
- i) Após a limpeza da pista, caso se trate de camada de base, é feito o umedecimento e nova rolagem de acabamento com rolo liso, sem vibração, preparando-se a base para sua impermeabilização através dos serviços de imprimação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de reforços, bases ou sub-bases de macadame seco são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:



- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) impedir queimadas como forma de desmatamento;
- f) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

- a) Quanto à operação
 - a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
 - a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.
- b) As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos quadros 1 e 2, apresentados a seguir.



Quadro 1:		Agregados
Tipo da camada	Quantidade	Descrição do ensaio/verificação
Reforço subleito	→ a cada 600 m³	{ 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo 01 ensaio de granulometria de cada produto de britagem
Sub-base	→ a cada 400 m³	
Base	→ a cada 400 m³	
Nota: sempre que visualmente se observar alterações mineralógicas na bancada da pedreira deve ser feito 01 ensaio de abrasão Los Angeles e 01 ensaio de durabilidade com sulfato de sódio.		

Quadro 2:		Controle de execução na pista
Tipo da camada	Quantidade	Descrição do ensaio/verificação
Reforço subleito	→ a cada 600 m³	{ 03 determinações da espessura da camada de bloqueio ou isolamento 03 verificações das condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento através de abertura de poços de inspeção em pontos aleatórios 03 determinações da espessura da fração fina depositada sobre a superfície do agregado graúdo 01 ensaio de granulometria da mistura de agregados utilizada como enchimento ou travamento
Sub-base	→ a cada 400 m³	
Base	→ a cada 400 m³	
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.		

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

- Espeçura da camada acabada: deve ser medida, no máximo, a cada 20 m, procedendo-se à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, pelo menos, cinco pontos da seção transversal.
- Largura da camada acabada: a largura da plataforma acabada é obtida por medidas à trena, executadas a cada 20 m.



8.4 Acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais, não podendo existir leiras e outros confinamentos laterais, nem camada de macadame seco instável, seja por deficiência de travamento ou excesso de finos superficiais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 O agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles e durabilidade.

9.1.2 O agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange aos ensaios de equivalente de areias e durabilidade.

9.1.3 Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada.

Peneira		% Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 1"	9,5 a 25,4	± 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

9.1.4 Os serviços executados são aceitos, quanto ao controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) quanto à largura da plataforma: não são admitidos valores inferiores aos previstos para a camada;
- b) quanto à espessura da camada acabada:

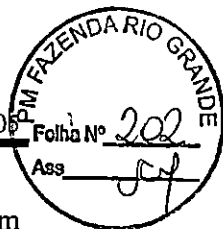
b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = X - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$N \geq 9$ (número de determinações efetuadas)

- b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de ± 5%, em relação à espessura prevista em projeto;



- b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista em projeto.

9.1.5 As medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
 $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$X = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - X)^2}{n - 1}}$$

Onde:

x_i = valores individuais
 X = média da amostra
 s = desvio padrão
 k = adotado o valor 1,25
 n = número de determinações, no mínimo 9

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
Se $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
Se $X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.



10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de macadame seco, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, calculado segundo a seção transversal de projeto.

10.2 No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X , calculada como indicado anteriormente. Quando X for inferior à espessura de projeto, é considerado o valor de X . No caso de X ser maior do que a espessura de projeto, é considerada a espessura de projeto.

10.3 Considera-se o talude do macadame seco, para fins de cálculo da largura média, igual a 1 : 1.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Quando for necessário o emprego de camada de bloqueio, conforme descrito nesta especificação, esta não é considerada como objeto de remuneração em separado.

11.4 O preço unitário deve ser compatível com:

- a) a função pretendida para a camada de macadame seco (reforço, sub-base ou base);
- b) com o tipo de material de enchimento utilizado (brita graduada, brita corrida ou outros materiais de enchimento);
- c) com a necessidade ou não de britagem do agregado graúdo.



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-P 01/05

PAVIMENTAÇÃO: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 01/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: regularização, homogeneização,
compactação

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução do preparo da camada final de terraplenagem, através da regularização do subleito, para o recebimento das camadas que compõem a estrutura do pavimento. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 01/91 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de regularização de subleito, em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- DNER-ME 024/94 - Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman;
- DNER ME 049/94 - Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas;
- DNER ME 080/94 - Solos – análise granulométrica por peneiramento;
- DNER ME 082/94 - Solos – determinação do limite de plasticidade;
- DNER ME 092/94 - Solo – determinação de massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia;
- DNER ME 122/94 - Solos – determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito;
- DNER ME 129/94 - Solos compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- DNER PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- DNIT 011/2004 PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias;
- DNIT 068/2004 PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias – procedimento;
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR;
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR;
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR.

3 DEFINIÇÃO

3.1 Regularização do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 0,20 m, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final;



- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Os materiais a serem empregados na regularização do subleito deverão apresentar características iguais ou superiores às especificadas para camada final de terraplenagem, descritas a seguir:

- a) diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm;
- b) índice de suporte Califórnia (método DNER-ME 49-94), igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, para as condições da faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária (DNER-ME 129/94), na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
- c) expansão, determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia (DNER-ME 49-94), utilizando-se a energia de referência selecionada, igual ou inferior a 2%.

5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

- a) motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- b) caminhão-tanque irrigador;
- c) trator agrícola;
- d) grade de discos;
- e) rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas;
- f) pá-carregadeira;



g) caminhões-basculantes.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 Preparo da superfície

- a) Inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto.

5.3.6 Conformação e escarificação

- a) O levantamento topográfico efetuado serve de orientação à atuação da motoniveladora, a qual, através de operações de corte e aterro, conforma a superfície existente, adequando-a ao projeto;
- b) Segue-se a escarificação geral da superfície, até profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto;
- c) Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados preferencialmente após a escarificação, complementando-se em seguida a conformação da plataforma;
- d) Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;
- e) Havendo a necessidade de execução de bota-fora com o material resultante de operação de corte, este é efetuado lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo à drenagem ou às obras de arte, ou em locais a serem designados pela Fiscalização;
- f) Operações de corte ou aterro que excedam ao limite de 0,20 m, são tratadas como itens de terraplenagem.



5.3.7 Pulverização e homogeneização dos materiais secos

- a) O material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora;
- b) Estas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

5.3.8 Correção e homogeneização do teor de umidade

- a) O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito da compactação, deve estar situado no intervalo que garanta um ISC no mínimo igual ao ISC de projeto, adotado para o subleito;
- b) Caso o teor de umidade apresente-se abaixo do limite mínimo especificado, procede-se ao umedecimento da camada, através de caminhão-tanque irrigador. Se, por outro lado, o teor de umidade de campo excede ao limite superior especificado, o material é aerado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora.

5.3.9 Compactação

- a) Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação;
- b) O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito;
- c) A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida;
- d) O grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação adotado como referência (energia normal ou intermediária do método DNER-ME 129/94);
- e) A relação entre o “número de coberturas do equipamento de compactação utilizado” e o “grau de compactação”, para cada tipo de material empregado na regularização do subleito, deve ser obtida dos resultados apresentados no Relatório do Segmento Experimental.

5.3.10 Acabamento

- a) O acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus;
- b) A motoniveladora atua exclusivamente em operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material;



- c) As pequenas depressões e saliências resultantes da atuação de rolo pé-de-carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto sob a forma de lamelas;
- d) Em complementação às operações de acabamento, deve ser procedida a remoção das "leiras" que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da regularização do subleito. Esta remoção pode ser feita pela ação da motoniveladora (nos casos de seção em aterro) ou de pá-carregadeira e caminhões basculantes (nos casos de seção em corte). Neste último caso o material removido pode ser depositado em áreas próximas aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais, ou em locais designados pela Fiscalização.

5.3.11 Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade do mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

5.3.12 Para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito aqui descritas não são aplicáveis, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular, conforme dispõe a especificação DER/PR ES-P 02/05.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a exploração de jazidas de ocorrência de materiais, em caso de necessidade de importação de material complementar para a regularização do subleito, e a movimentação de veículos sobre a camada a ser executada.

6.2 No caso de bota-foras decorrentes de materiais cortados nas operações de regularização do subleito, os mesmos devem ser compactados com a mesma energia utilizada nas camadas finais de aterros.

6.3 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, apresentados a seguir.



Quadro 1 - Solos	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 750 m² de pista:	
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ" à profundidade de 0,20 m
01	Determinação de teor de umidade, pelo "método expedito da frigideira", imediatamente antes do início da compactação
b) Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Conjunto de ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria)
01	Ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas na pista
c) Para cada 9.000 m² de pista:	
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia com a energia de compactação adotada como referência para o trecho
Nota: Opcionalmente, o controle relativo à obtenção do ISC especificado em projeto poderá ser efetuado mediante emprego de curvas de "ISO-ISC". A este respeito, observar o contido no Manual de Execução.	

Quadro 2 – Verificações de Campo	
Quantidade	Descrição do ensaio
a) Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Um rolo de pneus, com o peso mínimo de 20 t e pressão de inflação de 5,6 kgf/cm ² (80 lb/pol ²), deslocar-se-á longitudinalmente a uma velocidade situada no entorno de 3 km/h, ao longo da posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego; O deslocamento do equipamento será acompanhado pela Fiscalização, anotando-se as eventuais extensões que apresentem sinais de deficiência, exteriorizados na forma de rupturas, deformações excessivas e/ou ascensão de água à superfície sob a ação do rolo
b) Para cada 100 m de pista:	
01	Deve ter verificado o bom desempenho da regularização do subleito através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 m, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das medidas relacionadas no Quadro 3 a seguir:.



Quadro 3 – Controle geométrico	
Quantidade	Descrição da medida
Para cada 150 m ² de pista:	
01	Relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo no mínimo, cinco pontos da seção transversal
01	Determinação da largura da plataforma acabada, por medidas à trena

8.4 Verificação das condições de acabamento: é feita em bases visuais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação do controle geométrico

9.1.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

- variação de cota máxima de $\pm 0,03$ m para o eixo e bordos;
- variação máxima de largura de $+ 0,30$ m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa;
- abaulamento transversal situado na faixa de $\pm 0,5\%$, em relação ao definido em projeto para a regularização do subleito, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

9.2 Aceitação do acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que o mesmo seja considerado satisfatório.

9.3 Aceitação do controle tecnológico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle tecnológico e para valores determinados estatisticamente, desde que atendidas as seguintes condições:

- o valor do ISC deve ser igual ou superior ao ISC de projeto, e a expansão igual ou inferior a 2%;
- o grau de compactação, para a energia adotada, deve ser igual ou superior a 100%.

9.3.2 O cálculo estatístico é feito da seguinte maneira:

$X - k_s \geq$ valor mínimo especificado, sendo:

$$X = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - X)^2}{n - 1}}$$

$$n \geq 9$$

Onde:

- xi - valores individuais
- X - média da amostra
- s - desvio padrão da amostra
- n - número de determinações
- k = 1,25

9.3.3 Se o serviço for rejeitado por deficiência de compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

9.3.4 Se o serviço for rejeitado por expansão superior à máxima e/ou ISC inferior ao valor mínimo, conforme definidos em 9.3.1, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos, na profundidade da camada considerada, e substituídos por material selecionado, convenientemente aplicado de acordo com esta especificação.

9.3.5 A aceitação do serviço de regularização do subleito está condicionada, ainda, ao atendimento dos seguintes aspectos:

- a) O teor de umidade, por ocasião da compactação, atenda à faixa preconizada no item 5.3.8 desta especificação.
- b) O diâmetro máximo de partículas seja igual ou inferior a 76 mm.
- c) Os resultados das provas de carga efetuadas sejam satisfatórios.
- d) As medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para a regularização do subleito.

9.3.6 Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios mensais ou periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da área regularizada, expressa em metros quadrados, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação utilizada, da seguinte forma:



- Regularização do Subleito a 100% do Proctor Normal;
- Regularização do Subleito a 100% do Proctor Intermediário.

10.2 A largura de plataforma regularizada a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a largura de projeto e a largura real medida após a execução do serviço.

10.3 Particularidades relacionadas à superposição das operações aqui previstas e as camadas finais de terraplenagem são abordadas no Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços. Estão compreendidos na execução da regularização do subleito cortes ou aterros de até 0,20 m de espessura e, inclusive, a remoção e disposição em local adequado de todo o material proveniente das operações de acabamento.



DER/PR ES-OC 15/05

OBRAS COMPLEMENTARES: PROTEÇÃO VEGETAL

Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 24/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 08/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: proteção vegetal, semente, leiva, muda

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de proteção vegetal em rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNER-ES 341/97 e DER/PR ES-OC 08/91.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de proteção vegetal, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Proteção vegetal: consiste no plantio de espécies vegetais diversas, com a finalidade de preservar áreas expostas do corpo estradal, da faixa de domínio ou resultantes da exploração de ocorrências de materiais, dando-lhes condições de resistência à erosão e atenuando os efeitos de agressão ao meio-ambiente. Pode, também, ser utilizada no revestimento de dispositivos de drenagem pluvial.

3.2 Plantio: processo de aplicação das espécies vegetais no solo para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo.

3.3 Leivas: são placas contendo gramíneas ou leguminosas, que são transplantadas de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação e que promovem a cobertura imediata do solo.

3.4 Hidrossemeadura: é o processo de implantação de espécies vegetais, através do jateamento de sementes juntamente com elementos de fixação ao solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Os tipos de proteção vegetal considerados nesta especificação são os seguintes:

- a) plantio de grama por mudas;
- b) enleivamento;
- c) hidrossemeadura;



- d) plantio de árvores e arbustos;
- e) plantio de erva-cidreira.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Terra vegetal

No caso de implantação da rodovia, deve ser aproveitado o material resultante das operações de limpeza do terreno, executadas durante a realização dos serviços preliminares. O mesmo se aplica às jazidas de exploração de materiais e caixas de empréstimos.

5.1.2 Grama

Para o plantio de grama, são utilizadas sementes, mudas ou leivas de espécies vegetais cuja seleção tem como escopo o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, com características de alto poder germinativo e comprovada aplicabilidade à região.

5.1.3 Árvores e arbustos

As mudas de árvores e arbustos devem ser de espécies vegetais escolhidas conforme indicação do projeto, devendo-se dar preferência para plantas nativas da região.

5.1.4 Erva-cidreira

Para o plantio de erva-cidreira, utilizam-se mudas de *Cymbopogon citratus* Staupf.

5.1.5 Adubos e corretivos

São utilizados, preferencialmente, adubos de origem animal, isentos de sementes de ervas, palhas e outros materiais estranhos. O emprego de adubos comerciais e corretivos é abordado no Manual de Execução, sendo permitidos apenas aqueles que não contenham agentes tóxicos e/ou poluidores do meio-ambiente.

5.1.6 Preventivos químicos



Em regiões suscetíveis a ataques de pragas e doenças devem ser utilizados preventivos químicos específicos que não contenham agentes tóxicos e /ou poluidores do meio-ambiente, tal utilização é abordada no Manual de Execução. Em hipótese alguma pode ser feito o uso de herbicidas.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à proteção vegetal compreendem:

- a) trator agrícola de pneus, dotado de arado e grade para aeração do solo;
- b) caminhão distribuidor de água;
- c) caminhão de carroceria fixa;
- d) distribuidor agrícola de adubos;
- e) caminhão aspergidor de hidrossemeadura, constituído por depósito tipo pipa convencional, dotado de equipamento para homogeneização da mistura e bomba rotativa de alta pressão;
- f) ferramentas agrícolas usuais, tais como: pás, picaretas, enxadas, trado para abertura de cavas, etc.;

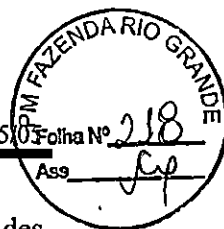
5.3 Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.1 Enleivamento e plantio por mudas

A execução da proteção vegetal, através de enleivamento ou do plantio por mudas, consta basicamente das seguintes atividades:

- a) preparo do solo: compreendendo, quando for o caso, o revolvimento do solo, nivelamento, drenagem da área, cobertura com terra vegetal, tratamento contra pragas, adubação e/ou correção do solo;
- b) produção de leivas: compreendendo a poda, arrancamento, carga, transporte e descarga das leivas, com dimensões uniformes;
- c) plantio: as placas são assentadas sobre o solo previamente preparado e compactado com soquetes de madeira. Caso seja necessário, devem ser empregadas técnicas de fixação das leivas ao terreno utilizando-se ponteiros de madeira. Para o caso das mudas, as operações de plantio compreendem: transformação das leivas em mudas ou touceiras, abertura das cavas, colocação das mudas, fechamento e apiloamento das cavas. A quantidade de mudas plantadas por metro quadrado será definida em projeto específico. Usualmente, utiliza-se a razão de 100 mudas por metro quadrado;



- d) irrigação: a irrigação é feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, processando-se à medida que as leivas ou mudas forem implantadas. A operação de irrigação deve ser repetida, sempre que necessário, até a definitiva fixação das leivas ou das mudas ao solo.

5.3.2 Hidrossemeadura

O plantio de grama pelo processo de hidrossemeadura deve seguir as etapas seguintes:

- a) preparo do terreno: compreendendo a regularização e/ou nivelamento da superfície;
- b) "picoteamento" manual, para proporcionar maior fixação do adubo e semente ao solo;
- c) jateamento das sementes e do adubo, previamente colocados no reservatório do caminhão aspersor;
- d) irrigação, através de equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços. Esta operação deve ser repetida, sempre que necessário, de forma a permitir a germinação e o desenvolvimento apropriado da grama.

5.3.3 Árvores e arbustos

O plantio de árvores e arbustos compreende:

- a) preparo das covas, nas dimensões adequadas ao tipo de muda utilizada;
- b) produção e transporte das mudas para o local;
- c) colocação das mudas nas covas, adição de adubos, corretivos ou defensivos, conforme a necessidade, recobrimento com solo local e apiloamento.

5.3.4 Erva-cidreira

As etapas para o plantio de erva-cidreira são as seguintes:

- a) retirada das mudas das touceiras matrizes, cortando-se a uma altura de 15 cm do ponto de inserção das mesmas;
- b) execução das covas, a uma distância de 70 a 100 cm da sarjeta, ou qualquer outro dispositivo, devendo a distância entre as covas variar em torno de 20 cm;
- c) adubação, caso necessário, com NPK 10-10-10 e calcário. Para se reduzir o custo desta adubação, pode-se utilizar uma barra de ferro com a qual são feitos furos intercalados de aproximadamente 15 cm de profundidade e espaçados de 20 cm e nos quais se colocam 50 a 70 gramas de NPK 10-10-10 e 40 a 50 gramas de calcário;
- d) colocação das mudas nas covas, recobrimento com solo local e apiloamento;



- e) irrigação até a "pega" definitiva das mudas.

5.3.5 Aplicação de preventivos e/ou defensivos

A aplicação de preventivos e/ou defensivos agrícolas deve ser feita de acordo com indicações do projeto. Caso este seja omissivo, e com relação aos cuidados que devem ser tomados na sua aplicação, devem ser seguidas indicações constantes do Manual de Execução.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente de escavação, ou da execução dos serviços, deve ser removido das proximidades da área trabalhada, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.
- b) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com o projeto e com esta especificação de serviço.

7.2 Devem ser controladas a qualidade das sementes, leivas ou mudas, a qualidade e quantidade de adubos, fertilizantes ou outros produtos utilizados. A comprovação será feita através de atestados de qualidade expedidos por entidade credenciada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle das condições de execução dos serviços deve ser feito pela Fiscalização em bases visuais.

8.2 O controle geométrico consistirá da verificação aleatória das dimensões e espaçamentos fixados em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.



- 9.1.1 As sementes, leivas ou mudas utilizadas sejam atestadas como de boa qualidade.
- 9.1.2 A execução dos serviços é julgada satisfatória.
- 9.1.3 A grama e/ou mudas de árvores, arbustos ou erva-cidreira plantadas esteja(m) em pleno desenvolvimento.
- 9.1.4 As verificações geométricas atendam ao projeto.
- 9.2 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por insumo de boa qualidade.
- 9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4, deve ser providenciada a correção de forma a compatibilizar os espaçamentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto.
- 9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o serviço, de forma que se alcance o objetivo previsto, isto é, um revestimento vegetal efetivo ou o crescimento de árvores e arbustos de acordo com o planejado. A executante é responsável pela irrigação até a “pega” definitiva da vegetação.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos da seguinte maneira:

- a) por metro quadrado de área efetivamente tratada com grama, determinando-se em separado as áreas de enleivamento, hidrossemeadura e plantio por mudas;
- b) por unidade de mudas plantadas de árvores ou arbustos, fazendo-se a distinção por espécie;
- c) por metro linear, no caso do plantio de erva-cidreira.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o item considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 13/18

OBRAS COMPLEMENTARES: MEIOS-FIOS

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018

Deliberação n.º 060/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 13/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: meio-fio

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de meios-fios, utilizados para direcionamento do tráfego e/ou como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0

PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 020-ES e DER/PR ES-OC 13.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de meios-fios em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT NBR NM-67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT NBR-5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
ABNT NBR-12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR-15823 - Concreto autoadensável
DER/PR ES-OA 02 - Concreto e argamassas
DER/PR ES-OA 05 - Fôrmas
Álbum de Projetos - Tipo do DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR
Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Meios-fios: são dispositivos que, posicionados lateralmente ao pavimento, têm as seguintes funções principais:

- a) delimitar a área da plataforma, possibilitando direcionamento do tráfego em locais de interseções, travessias urbanas, canteiro central, obras-de-arte e outros pontos singulares da rodovia.
- b) proteger as bordas da pista dos efeitos de erosão causados pelas águas pluviais, em segmentos de aterros.



Em ambos os casos, atuam como condutores das águas precipitadas sobre as pistas e passeios, direcionando-as para bocas-de-lobo, caixas coletoras ou descidas d'água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

O concreto deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , mín) aos 28 dias, de 15 Mpa.

O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR-12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Argamassa

A argamassa, utilizada para o preenchimento das juntas, deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3, em peso.

5.1.3 Fôrmas

As fôrmas devem seguir as exigências da especificação DER ES-OA 05-Fôrmas.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.



5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos meios-fios compreendem:

- a) betoneira ou caminhão betoneira;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) depósito de água;
- d) carrinho de concretagem;
- e) vibrador mecânico;
- f) ferramentas manuais;
- g) máquina automotriz para a execução de perfis de concreto, quando esta técnica for utilizada.

5.3 Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.1 Meios-fios de concreto, moldados "in loco" – processo convencional

- a) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.
- b) Instalação das guias e fôrmas de madeira. As guias devem estar espaçadas de 2 m. Esse espaçamento deverá ser reduzido nos trechos em curva, para permitir melhor concordância. As guias e as fôrmas deverão ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento.
- c) Umedecimento das fôrmas e guias de madeira e do solo, na área de apoio do meio-fio.
- d) Lançamento, adensamento e cura do concreto.
- e) Retirada das guias e das fôrmas.
- f) Preenchimento das juntas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.
- g) Execução das juntas de dilatação, a intervalo de 12 m, preenchendo-as com argamassa asfáltica.

5.3.2 Meios-fios de concreto pré-moldados



- a) Pré-moldagem do meio-fio, a qual pode ser feita no canteiro de obras, desde que sejam tomadas as precauções necessárias condizentes com a boa execução do serviço. Podem ser utilizadas fôrmas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam a acabamento adequado, devendo o concreto ser adensado por vibração. As peças devem ter no máximo 1 m de comprimento.
- b) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.
- c) Execução de lastro de brita, para permitir adequado apoio ao meio-fio.
- d) Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado.
- e) Rejuntamento com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

5.3.3 Meios-fios moldados "in loco", com fôrmas deslizantes

- a) Escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto.
- b) Execução de lastro de brita, para regularização do terreno e apoio do meio-fio.
- c) Lançamento do concreto e moldagem, através de fôrma metálica deslizante acoplada à máquina autromotriz.
- d) Interrupção da concretagem e execução das juntas de dilatação, a intervalos de 12 m, preenchidas com asfalto.

5.3.4 Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou por passeios, devem ser aplicadas escoras de concreto magro, em forma de "bolas", espaçadas de 2 m.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente da escavação, ou da própria execução dos dispositivos, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.



- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Durante a execução dos serviços deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou de veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.
- d) Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de qualidade referem-se às quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

- a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a norma NBR-5739.
- b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a norma NM 67 ou NBR 15823, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

7.4 Controle de execução

Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova do concreto utilizado, de forma a satisfazer às especificações referidas, no mínimo 1 amostra a cada 500m de dispositivo implantado.



8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O DER/PR deve examinar, de forma visual, as características de acabamento dos meios-fios executados.

8.3 Adicionalmente, são avaliadas as características geométricas destes dispositivos, devendo, a cada 60 m de extensão, ser determinadas as suas dimensões, por medidas à trena. A verificação do alinhamento deve ser executada visualmente ou, a critério do DER/PR, através levantamentos topográficos.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.5.

9.1.1 Os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

A resistência característica do concreto à compressão é feita através de cálculo estatístico, adotando-se o procedimento seguinte:

$\bar{X} - ks \geq$ valor admitido, sendo

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i - valores individuais;

$\bar{X}$ - média da amostra;

s - desvio padrão;

k - adotado o valor 1,05;

n - número de determinações, no mínimo 9.

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

9.1.5 O alinhamento apresenta-se satisfatório e em concordância com o projeto.



9.2 No caso do dispositivo não atender ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso do dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas nos subitens 9.1.4 e 9.1.5, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar as dimensões e/ou alinhamento com o estabelecido em projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e/ou 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o acabamento, e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pelo DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos, de acordo com o tipo de meio-fio empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares. Deve ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado: meios-fios moldados "in loco" pelo processo convencional, meios-fios pré-moldados ou meios-fios moldados "in loco" com fôrmas deslizantes.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 09/18

OBRAS COMPLEMENTARES: FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS LATERAIS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 09/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavras-chave: placas laterais, chapas de aço,
suportes metálicos, películas refletivas

15 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada no fornecimento e implantação de placas laterais componentes da sinalização vertical rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento
- 12 Garantia de durabilidade



0

PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 09/05, NBR 14891 e NBR 14962.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada no fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical aplicáveis em rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- | | | |
|-----------------|---|---|
| ABNT NBR-5841 | - | Determinação do grau de empolamento de superfícies pintadas |
| ABNT NBR-5920 | - | Bobinas e chapas finas laminadas a frio, de aços de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural — Requisitos e ensaios |
| ABNT NBR-6323 | - | Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação |
| ABNT NBR-6333 | - | Placas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência — Especificação |
| ABNT NBR-6649 | - | Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural — Especificação |
| ABNT NBR-6650 | - | Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação |
| ABNT NBR-7008-1 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 1: Requisitos |
| ABNT NBR-7008-2 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 2: Aços de qualidade comercial e para estampagem |
| ABNT NBR-7008-3 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 3: Aços estruturais |
| ABNT NBR-7008-4 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 4: Aços endurecíveis em estufa |
| ABNT NBR-7008-5 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 5: Aços refosforados |
| ABNT NBR-7008-6 | - | Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente
Parte 6: Aços microligados |

- ABNT NBR-7013 - Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais
 - ABNT NBR-8094 - Material metálico revestido e não revestido — Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
 - ABNT NBR-8095 - Material metálico revestido e não revestido — Corrosão por exposição à atmosfera úmida saturada - Método de ensaio
 - ABNT NBR-10545 - Tintas - Determinação da flexibilidade por mandril cônico
 - ABNT NBR-11003 - Tintas — Determinação da aderência
 - Errata 1/10 - Tintas — Determinação da aderência
 - ABNT NBR-11003 - Tintas — Determinação da aderência
 - Versão Corrigida/10 - Tintas — Determinação da aderência
 - ABNT NBR-11904 - Sinalização vertical viária - Placas de aço zincado
 - ABNT NBR-14644 - Sinalização vertical viária — Películas - Requisitos
 - ABNT NBR-14890 - Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas — Requisitos
 - ABNT NBR-14891 - Sinalização vertical viária — Placas
 - ABNT NBR-14962 - Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas - Projeto e implantação
- Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Manual de Sinalização do CONTRAN - VOLUME I Regulamentação - VOLUME II Advertência - VOLUME III Indicação
- Manual de Sinalização Rodoviária - DNER/1999
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
- Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004 do CONTRAN

3 DEFINIÇÃO

3.1 Sinalização vertical: é o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreos), montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente. Quando forem mensagens de caráter permanente, definem-se como placas. Quando forem mensagens variáveis, definem-se como painéis de mensagens variáveis.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, conforme descrito a seguir.

- a) Placas de regulamentação: têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.



- b) Placas de advertência: têm por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.
- c) Placas de indicação: têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os condutores de veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

4.2 A eficiência da sinalização vertical depende, principalmente, das seguintes exigências:

- a) colocação correta no campo visual;
- b) entendimento por parte do usuário;
- c) propriedade e clareza da mensagem transmitida;
- d) legibilidade;
- e) correta manutenção.

4.3 As formas padronizadas para as placas são:

- a) octogonal – exclusivamente para placas de parada obrigatória;
- b) circular – para placas de regulamentação, exceto das vias de acesso à via preferencial e de parada obrigatória;
- c) triangular (com vértice voltado para baixo) – para regulamentação das vias de acesso à via preferencial;
- d) quadrada (com uma das diagonais na posição vertical) – para placas de advertência;
- e) retangular (com a maior dimensão na vertical ou na horizontal) – para placas de indicação em geral;
- f) cruz – para placas de passagem de nível;
- g) formas especiais – para placas de identificação de rodovias.

4.4 As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.

4.5 As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido nos manuais de sinalização, de regulamentação e advertência do CONTRAN.



4.5.1 As demais placas devem ter dimensões aprovadas pelo DER/PR.

4.5.2 Nas legendas das placas indicativas e educativas devem ser utilizados os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M) 2000 e D 2000.

4.5.3 Para altura de letra inferior a 20 cm utiliza-se sempre o alfabeto série D 2000, com letras maiúsculas.

4.5.4 Para altura de letra igual ou superior a 20 cm, utilizar:

- a) O alfabeto da Série E(M) 2000 com letras minúsculas e letra inicial maiúscula, para as placas de identificação e de orientação de destino e suas indicações de distância.
- b) O alfabeto da Série D 2000 em letras maiúsculas, para as placas educativas, mensagens complementares dos sinais de regulamentação e advertência, mensagens de sinais de obras, e em todas as demais mensagens onde não se usa o alfabeto da Série E(M) 2000. Utiliza-se o alfabeto da Série D 2000 em letras minúsculas nas indicações de distância da sinalização indicativa de obras.

4.5.5 As alturas mínimas das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas laterais são:

Velocidade da rodovia	Altura da letra
Até 60 km/h	15 cm
Acima de 60 km/h até 100 km/h	15 cm a 17,5 cm
Acima de 100 km/h	20 cm

4.5.6 As placas devem conter as seguintes informações:

- a) identificação ou marca do fabricante;
- b) identificação do DER/PR;
- c) data de fabricação (mês/ano).

4.6 Em função de suas dimensões, as placas são classificadas em:

- a) placas simples – neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de até 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única;
- b) placas moduladas – neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 3,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metro, em montagem modular de chapas.
- c) Placas retrorrefletivas: são revestidas com películas que retrorrefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite, e atender a NBR 14644.



4.7 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;
- b) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de aço;
- c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade dos suportes metálicos;
- e) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- f) sem a provação prévia da diagramação dos sinais, pelo DER/PR;
- g) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- h) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

5.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.2 Chapa de aço

- a) As chapas de aço devem ser revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme NBR 7008, grau ZC, revestimento mínimo Z275. Devem, ainda, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva, e com o verso pintado em preto semifosco;
- b) As chapas a utilizar devem ter a espessura mínima de 1,25 mm;
- c) As chapas finas de aço aplicáveis devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Tabela 1, a seguir.



Tabela 1: Especificações	
Material	Norma técnica
Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6649
Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural	NBR 6650
Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente	NBR 7008
Placas de aço zincado para sinalização viária	NBR 11904

As placas, quando ensaiadas conforme indicado, devem se enquadrar dentro dos valores constantes na Tabela 2.

Tabela 2: Requisitos			
Placa	Mínimo	Máximo	Norma técnica
Espessura do revestimento	0,025mm	-	ASTM D 1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D 523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D 2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G 153

5.1.3 Suportes metálicos em aço para placas

- Os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples, ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa.
- Os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender a NBR 14890.
- O projeto estrutural dos suportes metálicos deve atender a NBR 14962.
- Para a escolha de suportes metálicos para placas laterais à pista em função das dimensões das placas, considerando uma altura livre máxima de 1,50 metro e limite mínimo de escoamento do aço de 240 Mpa para velocidades básicas do vento de 35 m/s ou 40 m/s, são utilizadas as Tabelas 3 e 4 a seguir, conforme a NBR 14962.



Tabela 3: Velocidade básica do vento igual a 35 m/s				
Dimensão da placa m Largura x Altura	Comprimento do suporte m Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm ³	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	0,80	1	5	5
Ø 1,0	0,80	1	9	9
Ø 1,2	1,00	1	11	11
1,5 x 2,15	1,50	2	36	27
2,0 x 1,0	1,00	2	18	13
2,0 x 4,0	1,50	2	111	85
3,0 x 1,5	1,50	2	44	34
3,0 x 2,0	1,50	2	64	49
3,0 x 4,0	1,50	2	166	128
4,0 x 2,0	1,50	2	85	66
4,0 x 3,0	1,50	2	147	113
4,0 x 4,0	1,50	2	221	171
4,0 x 5,0	1,50	2	315	243
4,0 x 6,0	1,70	2	417	321
5,0 x 2,0	1,50	2	106	82

Fonte: NBR 14962, tabela 1

Tabela 4: Velocidade básica do vento igual a 40 m/s				
Dimensão da placa m Largura x Altura	Comprimento do suporte m Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência cm ³	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	1,00	1	5	5
Ø 1,0	1,00	1	11	11
Ø 1,2	1,00	1	16	16
1,5 x 2,15	1,50	2	46	36
2,0 x 1,0	1,00	2	23	17
2,0 x 4,0	1,50	2	145	112
3,0 x 1,5	1,50	2	58	45
3,0 x 2,0	1,50	2	84	65
3,0 x 4,0	1,50	2	217	167
4,0 x 2,0	1,50	2	111	86
4,0 x 3,0	1,50	2	192	148
4,0 x 4,0	1,50	2	138	107
4,0 x 5,0	1,50	2	412	317
4,0 x 6,0	1,70	2	545	420
5,0 x 2,0	1,50	2	289	223

Fonte: NBR 14962, tabela 2

- e) O módulo mínimo de resistência, para diversas seções usuais, pode ser obtido através da tabela constante do Anexo I.
- f) Nos suportes metálicos formados por tubos de seção fechada, a parte superior do tubo deve ser vedada para evitar o acúmulo de água.

5.1.4 Películas para sinalização vertical viária

- a) As películas utilizadas na sinalização vertical viária devem atender às características mínimas especificadas na NBR 14644.



5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos mínimos utilizados na implantação de sinalização vertical com placas são:

- a) caminhão carroceria para transporte;
- b) ferramentas manuais (trado, foice, enxada, pá, picareta, carrinho de mão e jogos de chave de aperto);
- c) em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.3.2 A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico e sua confecção deve ser feita por corte eletrônico das películas.

5.3.3 Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto. O posicionamento transversal e longitudinal dos sinais obedece aos critérios estabelecidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNER – edição 1999.

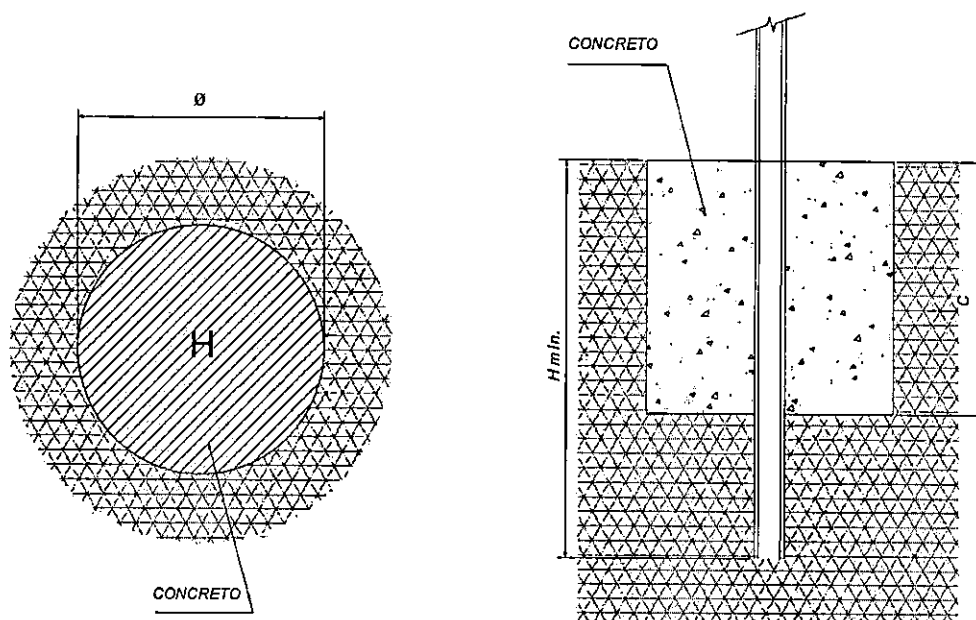
5.3.4 Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada.

5.3.5 Distribuição das placas nos pontos indicados em projeto ou aprovados pelo DER/PR.

5.3.6 Os suportes metálicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percussão ou através de escavação com posterior reaterro apiloado e concreto. Nos suportes de seção circular deve ser evitada a rotação do mesmo no solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem.

5.3.7 A fundação para os postes não cravados deve ser calculada de acordo com as condições de capacidade de suporte do solo no local de implantação e as cargas atuantes. Entretanto, a base mínima, empregando-se concreto com fck mínimo de 10 Mpa, deve seguir o esquema apresentado na figura 1.

Figura I – Fundação mínima para postes não cravados



L = Maior dimensão da seção do perfil

L (mm)	Ø (m)	C (m)	H min (m)
250	1,00	1,00	2,00
200	0,80	0,80	1,50
150	0,70	0,70	1,50
130	0,60	0,60	1,50
100	0,50	0,50	1,00
Ø 100	0,50	0,50	1,00
Ø 65	0,30	0,30	0,80

Fonte: NBR 14962

5.3.8 Fixação das placas aos suportes metálicos e às travessas através de parafusos, porcas e arruelas, ou outros sistemas de fixação, previstos em 4.3 da NBR 14891.

5.3.9 Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

5.3.10 Para as placas laterais fixas, a altura mínima na qual deve ser colocada é de 1,20 m, medida a partir do nível da borda da pista até a borda inferior da placa, e no máximo, com altura livre de 1,50 m.

5.3.11 O posicionamento transversal das placas deve ser tal que garanta um espaço livre mínimo entre a placa e a borda da pista de 2,00 m, no caso de pista sem acostamento, e de 1,00 m entre a placa e a borda do acostamento, quando este existir.



5.3.12 Normalmente as placas de sinalização devem ser colocadas em posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° com o sentido do fluxo (levemente viradas para fora da via), a fim de não prejudicar a legibilidade da placa. No caso de curvas, no entanto, a determinação desse ângulo de colocação da placa deve levar mais em consideração a posição dos condutores no fluxo que se aproxima do que o ponto onde deve ser colocada a placa.

5.3.13 As placas de regulamentação de estacionamento proibido e de parada e estacionamento proibidos devem ser colocadas formando um ângulo de no mínimo 60° com o sentido do fluxo.

5.3.14 Sempre que possível, é recomendável que as placas de sinalização sejam montadas individualmente, utilizando-se postes distintos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber às recomendações constantes no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo o critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade do serviço.

7.3 Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

7.4 Os materiais empregados na sinalização vertical viária lateral à pista devem ser analisados e aprovados, com laudo conclusivo, por laboratório credenciado, por lote de fabricação, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado em 5.1.

7.5 As dimensões dos suportes metálicos e das chapas metálicas devem obedecer às indicações de projeto e aos requisitos previstos nesta especificação.

7.6 A fixação dos suportes metálicos, no caso de placas laterais fixas, deve atender ao especificado em 5.3.6 a 5.3.9.

7.7 O posicionamento transversal deve obedecer ao especificado em 5.3.11 a 5.3.13.



7.8 O posicionamento longitudinal deve obedecer às indicações de projeto.

7.9 A altura livre compreendida entre o bordo da pista e a porção inferior da placa deve satisfazer aos limites estabelecidos em 5.3.10.

7.10 A medida de retrorrefletância inicial, para fins de aceitação, deve ser avaliada até dez dias após a implantação da sinalização vertical, em todas as placas implantadas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação das dimensões das placas implantadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais empregados

9.1.1 Devem ser aceitos os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação.

9.2. Aceitação das placas

9.2.1 Quanto à geometria, se as dimensões, posicionamento, altura livre e localização satisfizerem às indicações de projeto e desta especificação.

9.2.2 Quanto ao tipo de sinal, se obedecer ao indicado em projeto e aprovado pelo DER/PR.

9.2.3 Quanto à refletividade e cor, se em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retrorreflexão satisfizerem aos valores especificados na NBR 14644.

9.2.4 Quanto ao acabamento, se as placas implantadas oferecerem condições adequadas de segurança relativa à sua fixação, apresentarem superfície limpa, sem avarias, sem obstrução que impeça a adequada visibilidade da sinalização pelo trânsito.

9.3. Rejeição dos serviços



9.3.1 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou substituição da placa instalada, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços são medidos pela área efetivamente implantada expressa em m², distinguindo-se o tipo de película empregada.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, instalação, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

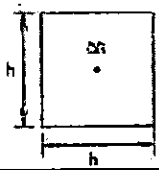
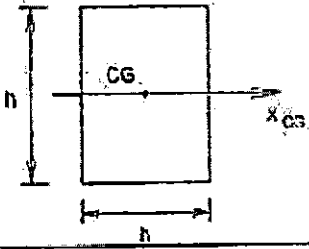
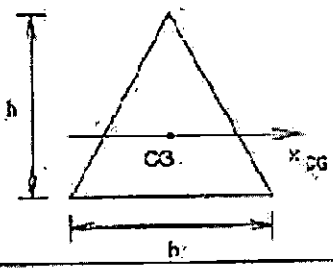
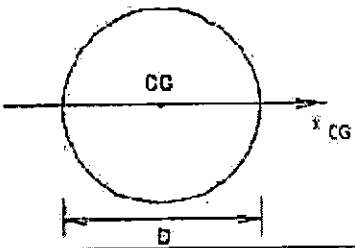
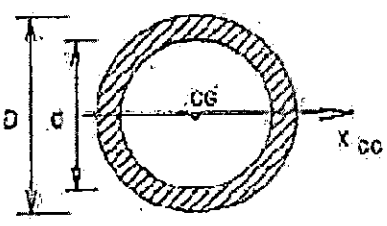
12.1 Independentemente dos ensaios, inspeções e do volume de tráfego, deve ser garantida a durabilidade de acordo com o item 3.6 Durabilidade da ABNT NBR 14644.



ANEXO I



Características de algumas figuras conhecidas

Figura	Módulo de Resistência
Quadrado 	$W_x = \frac{h^3}{6}$
Retângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$
Triângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{12}$
Círculo 	$W_x = \frac{\pi \cdot D^3}{32}$
Círculo vazado 	$W_x = \frac{\pi(D^3 - d^3)}{32}$



DER/PR ES-T 02/18

TERRAPLENAGEM: CORTES

Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR

Avenida Iguazu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/06/2018
Deliberação n.º 125/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 02/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: corte

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos cortes necessários à implantação da rodovia, incluindo as operações de carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais escavados. São apresentados os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG- 01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificação de Serviço DER/PR ES-T 02/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da rodovia, em conformidade com o projeto.

2 REFERÊNCIAS

Normas de Segurança para Trabalho em Rodovias-DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias-DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários-DER/PR
Manual de Implantação Básica-DNIT

3 DEFINIÇÕES

3.1 Cortes: são segmentos onde a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno. As operações de corte compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte, a descarga e o espalhamento do material no destino final (aterro, bota-fora ou depósito). São considerados também como cortes os seguintes serviços:

- a) rebaixamento da plataforma de terraplenagem, nos casos em que o subleito é constituído por materiais julgados inadequados;
- b) escavação de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- c) escavação de degraus em terrenos de fundação de aterros fortemente inclinados;
- d) escavações com equipamento convencional de terraplenagem, destinadas à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado (corta-rios);
- e) escavações necessárias à remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm.

3.1.1 Observar que a remoção de solos moles em terrenos de fundação de aterros não é considerada um serviço convencional de corte, sendo tratada de forma particular na especificação de serviço DER/PR ES-T 04.

Quanto ao projeto, os cortes são definidos em:

- a) corte de seção plena, quando a implantação corresponder ao encaixe completo da seção da plataforma no terreno natural;
- b) corte em meia encosta ou seção mista, quando a implantação corresponder ao encaixe apenas parcial da seção do corpo estradal no terreno natural, caso em que a plataforma apresenta parte em aterro.

3.3 Quanto aos materiais ocorrentes nos cortes são classificados:

- a) materiais de 1ª categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Compreendem ainda as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas de resistência inferior a do granito (rochas brandas). A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem;
- b) materiais de 2ª categoria: compreendem os materiais cuja extração exija o uso combinado de escarificador pesado e explosivos, incluindo-se os blocos maciços de volume inferior a 2 m³;
- c) materiais de 3ª categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior a do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) em dias de chuva;
- b) sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- c) sem o fornecimento pelo DER/PR à executante dos elementos técnicos de projeto indicados em notas de serviço;
- d) sem a demarcação pela executante dos "off-sets" de terraplenagem;
- e) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- f) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.



5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material: é o procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

5.2 Equipamento

5.21 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.22 A execução dos cortes é feita mediante a utilização racional de equipamentos ou processos adequados, compatíveis com a dificuldade extrativa e as distâncias de transporte, que possibilitem a obtenção da produtividade requerida. Podem ser utilizados os equipamentos a seguir descritos.

a) Materiais de 1ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- motoniveladoras.

b) Materiais de 2ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- caminhões basculantes;
- montoniveladoras;
- compressores de ar;
- marteletes pneumáticos.

c) Materiais de 3ª categoria:

- escavadeiras hidráulicas com esteiras;
- compressores de ar;
- marteletes pneumáticos;
- perfuratrizes sobre esteiras;
- caminhões basculantes para rocha.

5.3 Execução

5.31 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.32 A operação da escavação deve ser processada mediante a previsão de utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas devem ser transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.



5.3.3 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, nos locais autorizados pelo DER/PR.

5.3.4 A execução de bota-foras só é autorizada após a conclusão dos aterros adjacentes, analisadas a distribuição de massas do projeto e a viabilidade econômica de aproveitamento do material.

5.3.5 Atendido o projeto, desde que técnica e economicamente aconselhável e a juízo do DER/PR, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma ou sendo utilizadas para suavizar os taludes ou constituir bermas de equilíbrio. Esta operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

5.3.6 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no subitem anterior, são objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da rodovia e não prejudicarem o aspecto paisagístico e as normas de proteção ambiental. O local do bota-fora deve ser indicado pelo DER/PR.

5.3.7 Quando ao nível da plataforma dos cortes for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve ser procedido o rebaixamento do greide de, no mínimo, 0,40 m. No caso de ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, o rebaixamento de greide deve ser de, no mínimo, 0,60 m, ou conforme estabelecido em projeto ou determinado pelo DER/PR. Devem ser tomadas as providências necessárias à drenagem das áreas rebaixadas.

5.3.8 A reposição de novas camadas nas áreas rebaixadas, constituída por materiais selecionados, deve atender, no que couber, à especificação de aterro DER/PR ES-T 06 e às condições definidas em projeto ou pelo DER/PR.

5.3.9 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição devem ter sido consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração da inclinação só é efetivada caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar.

5.3.10 O acabamento da plataforma de corte, onde couber, deve ser procedido mecanicamente, pela ação da motoniveladora, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto. Não é permitida a presença de blocos de rocha nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários da rodovia.

5.3.11 Nos pontos de passagem de corte para aterro, o DER/PR deve exigir, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.12 Nos pontos de passagem de corte para aterro onde o terreno se apresentar com inclinação acentuada ($>25^\circ$), o DER/PR deve exigir a escavação de degraus, com a finalidade de assegurar a eficiente estabilidade dos maciços.



5.3.13 Nos cortes em que o projeto indicar, ou naqueles em que vierem a ocorrer deslizamentos, deve ser executado o banquetamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como revestimento das saias dos taludes para proteção contra a erosão.

5.3.14 As obras de proteção de taludes especificadas, objetivando sua estabilidade, são executadas em conformidade com os projetos e correspondentes especificações.

5.3.15 Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

5.3.16 As valetas de proteção dos cortes devem ser executadas independentemente das demais obras de proteção projetadas, concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução.

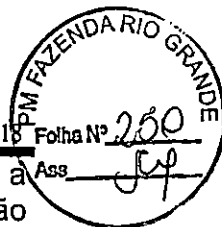
5.3.17 Nos cortes de altura elevada, de acordo com as definições de projeto, é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3,00 m.

5.3.18 Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto e com esta especificação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução de cortes, devem ser adotados os procedimentos a seguir descritos.

- a) Os cortes devem ser executados de modo que haja compensação com os aterros.
- b) Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporar ao corpo dos aterros, devem ser constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas devem ser localizadas à jusante da rodovia.
- c) O revestimento vegetal dos taludes de cortes deve ser executado imediatamente, exceto em épocas de seca. Neste caso, aguardar o período de chuvas.
- d) Devem ser executadas valetas de proteção de cortes a fim de evitar erosões nos taludes dos mesmos.
- e) Os taludes dos bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.
- f) Os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.



- g) Os bota-foras em alargamento de aterro, devem ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro. Os bota-foras isolados do corpo estradal são compactados com aplicação do método de controle visual.
- h) Deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.
- i) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.
- j) Os solos orgânicos resultantes das escavações dos terrenos para implantação dos aterros devem ser depositados em área apropriadas, para posterior aproveitamento no recobrimento vegetal de áreas degradadas. A definição dos locais para depósito deve sempre obedecer critérios de conservação e preservação ambiental.
- k) Devem ser evitados bota-foras que interceptem ou perturbem cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou em locais que apresentem sinais de processos erosivos.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes que demonstrem a realização de serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação e com as notas de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE DA CONTRATANTE

8.1 Após a execução do serviço de corte, procede-se à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variações máxima de altura de + 0,05 m e - 0,05 m, para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

8.1.1 No caso de corte em 3ª categoria, o nivelamento do eixo e dos bordos é feito a cada 10m, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variação máxima de altura de + 0,10 m e - 0,10 m para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

8.2 A largura da plataforma acabada é determinada por medidas a trena, executadas a cada 20 m, pelo menos. A variação máxima na largura é de + 0,20 m para a semi-plataforma, não se admitindo variações para menos.

8.3 O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes é verificado pelo DER/PR, de acordo com as recomendações descritas no Manual de



9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são considerados aceitos se atenderem aos critérios geométricos descritos no item 8 e o acabamento seja julgado satisfatório.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando-se em consideração o volume escavado, medido no corte e expresso em metros cúbicos, e a distância de transporte entre este e o local de descarga, obedecido o indicado a seguir.

- a) O cálculo dos volumes é resultante da aplicação do método "média das áreas". A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, é a de menor área, entre a seção de projeto e a seção real medida após a escavação.
- b) A distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas.
- c) Os materiais escavados são classificados em conformidade com o descrito no item 3 desta especificação.
- d) Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, procede-se à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material.
- e) Para os cortes em 3ª categoria, faz-se a distinção na medição em termos da altura de bancada utilizada. Detalhes a respeito do assunto integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Os preços que indenizam as operações de cortes incluem os encargos de manutenção dos respectivos caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.



11.4 Os materiais depositados, referidos em 5.3.3, são indenizados tão somente no que tange à sua nova carga, transporte, descarga e espalhamento.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000

www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-T 01/18

TERRAPLENAGEM: SERVIÇOS PRELIMINARES

Especificações de Serviços Rodoviários Aprovada
pelo Conselho Diretor em 14/06/2018

Deliberação n.º 125/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 01/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: serviço preliminar

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos serviços preliminares à implantação do corpo estradal. Aqui são definidos os tipos de serviços preliminares, requisitos indicados para os equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificação de Serviço DER/PR ES-T 01/05.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática a ser empregada na execução de serviços preliminares de terraplenagem, com o objetivo de preparar, de forma adequada, as áreas destinadas à implantação do corpo estradal, empréstimos e ocorrências de materiais.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias-DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias-DER/PR
Manual de Execução de Serviços Rodoviários-DER/PR
Manual de Implantação Básica - DNIT

3 DEFINIÇÃO

3.1 Serviços preliminares: constituem o conjunto de operações destinadas a liberar as áreas a serem terraplenadas da vegetação eventualmente existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais. Os serviços preliminares compreendem o desmatamento, o destocamento e a limpeza.

3.2 Desmatamento: consiste no corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

3.3 Destocamento: compreende a operação de remoção de tocos de árvores e raízes, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem, após o serviço de desmatamento.

3.4 Limpeza: consiste na operação de escavação e remoção da camada de solo ou material orgânico, na profundidade de até 0,20 m, em toda área do terreno destinada a operações de terraplenagem, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistirem.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a implantação física dos "off-sets", demarcando a área de execução dos serviços;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR:



c) sem o devido licenciamento e/ou autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

d) em dias de chuva;

4.2 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística indicados no projeto.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

5.1.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.1.2 As operações são executadas utilizando-se equipamentos adequados, cuja escolha é feita em função da densidade, do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra, entre os quais destacam-se:

- a) tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador;
- b) motoniveladora;
- c) ferramentas manuais diversas, como moto-serras, foices, alavancas, machados, pás, enxadadas e demais ferramentas.

5.2 Execução

5.2.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.2.2 A área na qual são executadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza está compreendida entre os "off-sets" de cortes ou aterros, acrescida de faixa lateral de 1,00 m para cada lado. Para os casos onde o projeto indicar a necessidade de execução de vala de proteção, a largura deve ser a mínima necessária para a execução da vala. No caso de empréstimo ou jazida, a área de trabalho corresponde à área mínima indispensável a sua exploração.

5.2.3 Nos cortes é exigido que a camada de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

5.2.4 Nas áreas destinadas a aterros com altura superior a 2,00 m, o corte das árvores existentes se dá até o nível do terreno natural. No caso de aterros com alturas iguais ou inferiores a 2,00 m, exige-se também a escavação e remoção dos tocos e raízes, de forma que a camada do terreno natural de 60cm abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.



5.25 Os galhos de árvores que se projetam sobre a plataforma de terraplenagem devem ser cuidadosamente aparados, a fim de permitir uma altura livre de 6,00 m acima do nível da pista de rolamento.

5.26 O material proveniente dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, passa a ser propriedade do DER/PR. Este material deve ser removido ou estocado, obedecendo critérios que assegurem a preservação ambiental. Não é permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em situações que prejudiquem a estética e o sistema de drenagem natural.

5.27 A terra vegetal resultante da limpeza deve ser depositada em local convenientemente aprovado pelo DER/PR e reservada para utilização futura, na recomposição da vegetação nas áreas terraplenadas sujeitas a tratamento de revestimento vegetal. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

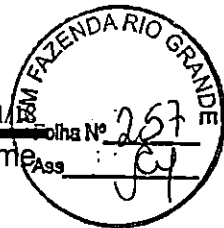
5.28 Não é permitido avanço acentuado entre os serviços preliminares e a execução de cortes e aterros do corpo estradal. Considera-se 1,0 km o espaçamento máximo entre estas frentes, podendo ser reduzido em função de condições locais e a critério do DER/PR.

5.29 Nenhum movimento de terra, destinado à execução de cortes ou aterros, pode ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas e aceitas pelo DER/PR.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as medidas de proteção ambiental descritas a seguir.

- a) O material resultante das operações integrantes dos serviços preliminares deve ser retirado e estocado de forma a não agredir o meio ambiente.
- b) A camada orgânica deve ser reaproveitada nos serviços de cobertura vegetal previstos para os taludes de aterros e cortes suscetíveis a erosão.
- c) É obrigatória a recomposição vegetal dos empréstimos e jazidas localizadas ao longo do corpo estradal ou fora da faixa de domínio, empregando-se a camada orgânica removida na execução dos serviços preliminares.
- d) Os materiais inservíveis, não reaproveitados, devem ser espalhados uniformemente dentro da faixa de domínio e fora da plataforma, compactados, após redução das dimensões se necessário, não sendo permitida a presença de entulhos que ocasionem riscos de danos a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas ou construções existentes ou que possam provocar problemas no sistema de drenagem natural.
- e) Não é permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação.



6.2 Outras medidas complementares, eventualmente necessárias, conforme descrito no Manual de Instruções Ambientais do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante demonstrar, através da realização de furos de sondagem a trado, que a camada superficial de 60 cm, para cotas vermelhas inferiores a 60 cm, se encontra isenta de matéria orgânica e de parecer ambiental por profissional habilitado, que os depósitos temporários (camada vegetal) e os depósitos definitivos (materiais inservíveis) estão adequadamente localizados e ambientalmente corretos.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de sondagens à trado, para comprovar que a camada superficial (≤ 60 cm) do terreno natural se encontra isenta de matéria orgânica.

8.2 Nas operações de desmatamento e limpeza é medida à trena a área efetivamente trabalhada, não se tolerando faixa adicional superior a 1,00 m, para cada lado, em relação à distância dos "off-sets" de terraplenagem, ou faixa adicional à largura mínima necessária para permitir também a implantação da valeta de proteção, quando houver.

8.3 Na operação de destocamento, devem ser contadas todas as árvores de diâmetro superior a 30 cm.

8.4 Na operação de limpeza devem ser levantadas a seção transversal primitiva (antes dos serviços preliminares) e a seção trabalhada (após serviços preliminares).

8.5 Deve ser avaliada visualmente a boa conformação dos depósitos de materiais inservíveis, sem riscos de danos ao meio ambiente, inclusive ao sistema de drenagem natural.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são rejeitados se constatada a presença de matéria orgânica no corpo estradal, após concluída a limpeza.

- a) Neste caso deve a executante refazer os serviços nas áreas ou locais rejeitados pelo DER/PR, até a retirada completa da camada orgânica, conforme condições descritas nesta especificação.
- b) Para os casos em que a espessura da camada vegetal for superior a 20 cm, o volume excedente é medido como operação de corte.

9.2 Os serviços são rejeitados se constatados riscos de danos ao meio ambiente, em função de depósitos inadequados de materiais inservíveis.



- a) Neste caso deve a executante relocar e refazer os depósitos localizados nas áreas ou locais rejeitados pelo DER/PR.

9.3 Os serviços são rejeitados se constatado que a área de desmatamento é superior àquela prevista em projeto, não obedecendo à tolerância máxima de 1,00 m do "off-set" de terraplenagem, ou à mínima necessária para execução das valas de proteção, caso estas estejam indicadas no projeto.

- a) Neste caso deve a executante promover imediatamente a recomposição vegetal da faixa superior à tolerância indicada.

9.4 Os resultados dos controles de aceitação ou rejeição são registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

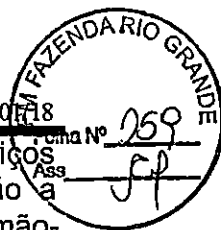
10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços preliminares, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordos com o descrito a seguir.

- a) Os serviços de desmatamento, destocamento de árvores de diâmetro até 0,30 m e limpeza, com espessura igual ou inferior a 20 cm, são medidos em função da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados, determinada segundo o plano horizontal.
- b) O serviço de destocamento de árvores de diâmetro superior a 0,30 m é medido pela determinação do número de unidades destocadas. O diâmetro das árvores deve ser medido a 1,00 m de altura do nível do terreno.
- c) Na operação de limpeza, quando a espessura da camada vegetal for superior a 0,20 m, o material excedente tem medição efetuada pelo volume de material escavado e tratado de acordo com a especificação de serviço de cortes, DER/PR ES-T 02.
- d) Os bota-foras e/ou depósitos correspondentes ao desmatamento, destocamento e limpeza não são considerados para fins de medição, devendo o material resultante do serviço ser espalhado ao longo do corpo estradal com distância de transporte até 50 m.
- e) Nos casos específicos de segurança e/ou proteção dos elementos de composição paisagística, ou quando as operações se desenvolverem em áreas urbanas, pode ser autorizada, a critério do DER/PR, a localização de bota-fora e/ou depósito fora do corpo estradal, cuja distância, volume e conformação, se necessária, são medidos em metros e metros cúbicos, respectivamente.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.



11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais, necessários à completa execução dos serviços, inclusive estocagem e espalhamento adequado dos materiais.



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-P 27/05

PAVIMENTAÇÃO: DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 27/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: demolição de pavimentos

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na demolição de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0

PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 27/91 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na demolição de pavimentos em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Demolição de pavimentos é o conjunto de operações através das quais uma porção de um pavimento existente é removida, por processos manuais ou mecânicos, transportada e disposta em local selecionado.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamentos

5.1.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.



5.1.2 Demolição manual:

- a) compressores de ar;
- b) perfuratrizes pneumáticas equipadas com implemento de corte;
- c) ferramentas manuais diversas.

5.1.3 Demolição mecânica:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) trator de lâmina, com escarificador;
- c) pá-carregadeira;
- d) caminhões basculantes;
- e) ferramentas manuais diversas.

5.2 Execução

5.2.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.2.2 A demolição do pavimento deve ser executada nas condições e seqüência construtiva descritas a seguir:

- a) Delimitação das áreas a serem demolidas, com tinta, e definição da profundidade de remoção, de acordo com o projeto ou eventuais ajustes de campo definidos pelo DER/PR.
- b) Abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais, tomando-se os necessários cuidados para evitar danos ao pavimento anexo. Eventuais pontos frágeis resultantes na região de contorno da caixa de remoção devem ser removidos por processos manuais.
- c) Concluídas as operações de demolição de pavimento, o fundo da caixa resultante deve apresentar uma superfície bem desempenada, isenta de depressões e saliências.
- d) Deve ser assegurada a drenagem da caixa de remoção, compatibilizando a declividade transversal do fundo da mesma com o pavimento anexo, e executando-se, caso necessário, sangras laterais.
- e) O material resultante da demolição de pavimento é transportado para áreas próximas, devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento das águas superficiais, minimizando os impactos ambientais.



f) A carga e o transporte são efetuados, de acordo com o volume de material a remover e a distância de transporte, por um dos seguintes meios:

- f.1) processos manuais;
- f.2) pá-carregadeira atuando isoladamente;
- f.3) pá-carregadeira e caminhões basculantes.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Devem ser observadas medidas visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à demolição do pavimento.

6.2 Os cuidados relativos à preservação ambiental referem-se à disciplina do tráfego, ao estacionamento dos equipamentos e à disposição dos materiais resultantes da demolição.

6.3 Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

6.4 As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água.

6.5 Os materiais removidos e não aproveitados para outras finalidades devem ser destinados a bota-foras. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas devem ser localizadas à jusante da rodovia.

6.6 Os taludes resultantes dos bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

6.7 Os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos.

6.8 Deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras resultantes do material de demolição do pavimento, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

6.9 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.



8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na determinação das dimensões da caixa de remoção executada, inclusive a sua profundidade média, através de medidas a trena.

8.3 Verificação final da qualidade

8.3.1 Tendo em vista as características do serviço, a Fiscalização exerce o controle do mesmo em bases visuais. Em particular, são objeto de análise os seguintes aspectos:

- a) A efetiva remoção da área de remoção indicada.
- b) A manutenção da integridade das camadas adjacentes à área de remoção.
- c) O acabamento do serviço executado, inclusive quanto à obtenção de caixas de remoção com paredes verticais, fundos bem desempenados e drenagem adequada.
- d) A adequada disposição do material removido.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação da execução

9.1.1 O serviço é aceito desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- a) As camadas adjacentes à área demarcada não tenham sido afetadas pelas operações de remoção.
- b) O acabamento do serviço e a disposição do material removido sejam visualmente julgados satisfatórios.
- c) As dimensões da caixa obedeçam às seguintes tolerâncias, em relação à área e à profundidade definidas pela Fiscalização:
 - largura/comprimento: até + 20 cm, não se tolerando falta.
 - profundidade: até + 5 cm, não se tolerando falta.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de demolição de pavimento, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos, fazendo-se distinção em relação ao processo empregado (manual ou mecânico).



10.2

Não é feita distinção em relação ao tipo e resistência do material removido.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-P 21/17

PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 28/08/2017
Deliberação n.º 140/2017
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 21/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: revestimento; concreto asfáltico

23 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento através da confecção de concreto asfáltico usinado a quente. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/17.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição dos serviços
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 21/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de revestimento, recapeamento ou reperfilagem de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- AASHTO T-209 - Theoretical Maximum Specific Gravity and Density of Bituminous Paving Mixtures (Ensaio Rice);
- AASHTO T 324-11 - Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA)
- ABNT - NBR 14329 - Determinação expedita da resistência à água (adesividade) sobre agregados graúdos;
- ABNT - NBR 15617 - Determinação do dano por umidade induzida;
- ANP - Cimentos Asfálticos de Petróleo - Resolução N° 19 de 11/07/2005;
- ASTM D-2172 - Quantitative Extraction of Betumen From Bituminous Paving Mixtures - Método B;
- ASTM E-303 - Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester;
- ASTM E-965 - Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique;
- DNER-ME 024 - Pavimento - determinação das deflexões pela viga *Benkelman*;
- DNER-ME 035 - Agregados - determinação da abrasão *Los Angeles*;
- DNER-ME 043 - Misturas betuminosas a quente - ensaio *Marshall*;
- DNER-ME 053 - Misturas betuminosas - percentagem de betume;
- DNER-ME 054 - Equivalente de areia;
- DNER-ME 083 - Agregados - análise granulométrica;
- DNER-ME 089 - Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;
- DNER-ME 117 - Mistura betuminosa - determinação da densidade aparente;
- DNER-PRO 164 - Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores - IPR/USP e *Maysmeter*);
- DNER-PRO 182 - Medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores - IPR/USP e *Maysmeter*;
- DNER-PRO 277- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços;
- DNIT 011-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias;

- DNIT 136-ME - Pavimentação asfáltica - Misturas Asfálticas - determinação da resistência a tração por compressão diametral;
- DNIT - Manual de Pavimentação;
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR;
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR.
- NF P-98-253 Norme Française - Déformation permanente des mélanges hydrocarbonés;
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR;

3 DEFINIÇÕES

3.1 Concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ): é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

3.2 De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico deve atender as características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as designações a seguir apresentadas.

- a) Camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica": camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatível com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego. A este respeito, observar as recomendações contidas no Manual de Execução do DER/PR;
- b) Camada de ligação ou "binder": camada posicionada imediatamente abaixo da "capa". Apresenta, em relação à mistura utilizada para camada de rolamento, diferenças de comportamento, decorrentes do emprego de agregado de maior diâmetro máximo, existência de maior percentagem de vazios, menor consumo de "filler" (quando previsto) e de ligante;
- c) Camada de nivelamento ou "reperfilagem": serviço executado com massa asfáltica de graduação fina, com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução de serviços com concreto asfáltico usinado a quente:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme as Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;



- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do projeto de dosagem da mistura;
- e) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- f) em dias de chuva.

4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de especificação) correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.2 Material asfáltico

5.1.2.1 É recomendado o emprego de cimentos asfálticos atendendo a Resolução ANP N° 19/2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação do DER/PR.

5.1.3 Agregados

5.1.3.1 O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos (método DNER-ME 089), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;
- b) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035) não deve ser superior a 50%, aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio são abordados no Manual de Execução do DER/PR;

- c) a percentagem de grãos de forma defeituosa determinada no ensaio de lamelaridade, descrito no Manual de Execução do DER/PR, não pode ultrapassar a 25%;
- d) no caso de emprego de seixos rolados britados, exige-se que 90% dos fragmentos em peso apresentem pelo menos uma face fragmentada pela britagem.

5.1.3.2 O agregado miúdo deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Devem ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) as perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 089) em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio, devem ser inferiores a 15%;
- b) o equivalente de areia (DNER-ME 054) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deve ser igual ou superior a 55%;
- c) é vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios;

5.1.3.3 O material de enchimento ("filler") quando necessário, deve estar seco e isento de grumos para ser aplicado, constituído, necessariamente, por cal hidratada tipo CH-I atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando em peso
ABNT	Abertura, mm	
n.º 40	0,42	100
n.º 80	0,18	95 – 100
n.º 200	0,074	65 – 100

5.1.4 Melhorador de adesividade

5.1.4.1 O uso recomendado de cal hidratada tipo CH-I como material de enchimento deve suprimir a necessidade de incorporação de aditivo melhorador de adesividade (dope) ao ligante betuminoso. O DER/PR pode aceitar o uso de dope incorporado ao ligante como alternativa ao emprego da cal hidratada. De qualquer forma o bom desempenho da mistura, quanto a adesividade, deverá ser comprovado através do ensaio de danos por umidade induzida (NBR 15617) com razão de resistência à tração por compressão diametral superior a 0,7.

5.1.4.2 É admitida a adição da cal na mistura de agregados, somente antes do secador da usina.



5.2 Composição da mistura

5.2.1 A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos do quadro apresentado a seguir e ao percentual do ligante betuminoso determinado no projeto:

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 1/2"	38,1	100	100	—	—	—	—
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	—	—	—
3/4"	19,1	80 – 100	—	90 – 100	100	100	—
1/2"	12,7	—	56 – 80	—	80 – 100	90 – 100	—
3/8"	9,5	45 – 80	—	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	—	—	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

NOTA. Outras faixas granulométricas, poderão ser utilizadas, desde que devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR.

5.2.1.1 A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a $\frac{2}{3}$ da espessura da camada asfáltica.

5.2.1.2 No projeto da curva granulométrica para camada de revestimento deve ser considerada a segurança do usuário atendendo-se aos padrões de aderência desta especificação.

5.2.1.3 Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

5.2.2 Dosagem e características da mistura

5.2.2.1 Deve ser adotado o ensaio *Marshall* na dosagem de misturas betuminosas (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa complementado com os ensaios de resistência à tração por compressão diametral (DNIT 136-ME) a 25°C, atendendo-se aos seguintes valores:

Ensaio	Característica	Camada de rolamento	Camada de ligação
DNER-ME 043	Percentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
DNER-ME 043	Relação betume/vazios	70 – 82	65 – 75
DNER-ME 043	Estabilidade, mínima	850kgf	700kgf
DNER-ME 043	Fluência, mm	2,0 – 4,0	2,5 – 3,5
DNIT 136-ME	Resistência à tração por compressão diametral a 25°C, MPa	0,80 (mínima)	0,65 (mínima)
–	Relação finos/betume	0,8 – 1,6	0,6 – 1,6

5.2.2.2 As condições de vazios da mistura na fase de dosagem devem ser verificadas a partir da determinação da densidade máxima da Mistura Betuminosa pelo método de Rice (AASHTO T - 209).

5.2.2.3 Os vazios do agregado mineral (%VAM), são definidos em função do tamanho máximo nominal (TMN) do agregado empregado, devem atender aos seguintes valores mínimos:

Tamanho Máximo Nominal *		% VAM, mínimo	
ABNT	mm	Vazios 4 %	Vazios 5 %
1 ½"	38,1	11	12
1"	25,4	12	13
¾"	19,1	13	14
½"	12,7	14	15
⅜"	9,5	15	16

* TMN – É o diâmetro da malha acima daquela que primeiro retém mais do que 10 % do material.

5.2.2.4 Em caso de estar previsto em projeto solicitação pelo tráfego superior a 1×10^7 operações do eixo-padrão de 8,2 tf (critério USACE), o traço da mistura betuminosa utilizada deve ser verificado à deformação permanente com o equipamento "Orniéreur" do LCPC, ou segundo AASHTO T 324-11 (Hamburg Wheel-Track Testing). O afundamento admissível deve ser definido em projeto em função da mistura adotada.

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR sem o que não é dada a autorização para o início dos serviços.

5.3.2 Depósito para cimento asfáltico



5.3.2.1 Os depósitos para o cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) o aquecimento deve ser efetuado com serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;
- b) o sistema de circulação do cimento asfáltico deve garantir a circulação contínua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;
- c) todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico a fim de evitar perdas de calor;
- d) a capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deve ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço.

5.3.3 Depósito para agregados (silos)

5.3.3.1 Os silos devem ser em número adequado a quantidade de agregados utilizados na dosagem, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados, impossibilitando de maneira eficaz o transbordamento e a consequente contaminação entre dois silos adjacentes

5.3.3.2 Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga passíveis de regulação.

5.3.3.3 O sistema de alimentação deve ser sincronizado de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e constância da alimentação.

5.3.3.4 O material de enchimento ("filler") é armazenado em silo apropriado conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.

5.3.3.5 A capacidade total de armazenamento dos silos deve ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

5.3.3.6 As condições de armazenamento do material de enchimento ("filler") estão definidas no Manual de Execução do DER/PR.

5.3.4 Usina para misturas asfálticas

5.3.4.1 A usina deve ter condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo estar totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção.

A) Preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas.

5.3.4.2 A usina deve ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador para distribuição do material para os silos quentes.

5.3.4.3 As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para a pesagem do ligante asfáltico devem apresentar precisão de 0,5% quando aferidas com pesos – padrão.

5.3.4.4 O sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente para minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.

5.3.4.5 O misturador deve ser do tipo "pugmill" com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.

5.3.4.6 A usina deve ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:

- um termômetro com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, instalados na descarga do secador e em cada silo quente para registrar a temperatura dos agregados;
- um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 210°C instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador.

B) Pode ser utilizada, quando autorizado pelo DER/PR, usinas do tipo Fluxo Contínuo, atendendo as características mínimas a seguir:

- Secador contrafluxo,
- Um silo para cada material,
- Dosador de filler,
- Alimentação de agregados com velocidade variável,
- Sistema de controle de dosagem, preferencialmente automatizado e sincronizado que permita aumentar ou diminuir a velocidade sem alterar as proporções,
- Balança para agregados,
- Alarme para falta de fluxo de material,
- Misturador externo rotativo ou pug-mill,
- Controle de temperatura.

5.3.4.7 Especial atenção deve ser dada à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange a eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e a área de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

5.3.5 Caminhão para transporte da mistura



5.3.5.1 O transporte da mistura asfáltica deve ser feito com caminhão basculante com caçamba metálica.

5.3.6 Equipamento para distribuição

5.3.6.1 A distribuição da mistura asfáltica é normalmente feita com acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

5.3.6.2 A acabadora deve ser, preferencialmente, equipada com esteiras metálicas para seu deslocamento. O uso de acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga da acabadora.

5.3.6.3 A acabadora deve também estar equipada com:

- a) sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;
- b) sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
- c) alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;
- d) sistema de nivelamento eletrônico.

5.3.6.4 A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem pode ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

5.3.7 Equipamento para compressão

5.3.7.1 A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

5.3.7.2 É obrigatória a utilização de pneus uniformes de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida.

5.3.7.3 O rolo compressor de rodas metálicas lisas tipo tandem deve ter peso compatível com a espessura da camada.

5.3.7.4 O emprego de rolo liso vibratório pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.



5.3.7.5 Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes para obtenção das densidades objetivadas enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

5.3.8 As seguintes ferramentas e equipamentos acessórios são utilizados complementarmente:

- a) soquete mecânico ou placa vibratória para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral" os procedimentos relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR.

5.4.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender ao projeto de dosagem e valores e limites definidos nesta especificação, deve ser emitido o Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR que devem ser obedecidas em toda a fase de execução do serviço.

5.4.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por condições granulométricas, espessura, tempo de cura e liberação ao tráfego não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários com nova calibração e aplicação de CAUQ sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado.

5.4.5 Preparo da superfície:

5.4.5.1 A superfície que receber a camada de concreto asfáltico deve estar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

5.4.5.2 Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados previamente à aplicação da mistura.

5.4.5.3 A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e ter adequadas condições de aderência para execução do concreto asfáltico e, se necessário, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.



5.4.5.4 No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre essas pode ser dispensada se a execução da segunda camada for feita logo após à execução da primeira.

5.4.6 Produção do concreto asfáltico

5.4.6.1 O concreto asfáltico deve ser produzido em usina apropriada, calibrada racionalmente de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura, atendendo aos requisitos apresentados no item 5.3.4 desta especificação.

5.4.6.2 A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deve ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade *Saybolt-Furol* na faixa de 75 a 95 segundos.

5.4.6.3 Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C.

5.4.6.4 A temperatura de aquecimento dos agregados deve ser de 10 a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177°C.

5.4.6.5 A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibroacabadora.

5.4.7 Transporte do concreto asfáltico:

5.4.7.1 O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

5.4.7.2 O concreto produzido é transportado da usina ao local de aplicação em caminhão basculante atendendo ao especificado no subitem 5.3.5.

5.4.7.3 A aderência da mistura às chapas da caçamba é evitada com aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água), água e sabão, ou produto específico para este fim, que não derivados de petróleo (óleo diesel, querosene, etc.). Em qualquer caso, o excesso de solução deve ser retirado antes do carregamento da mistura basculando-se a caçamba.

5.4.7.4 A caçamba do veículo deve ser coberta com lona impermeável durante o transporte, para proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

5.4.8 Distribuição da mistura



5.4.8.1 No emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

5.4.8.2 Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

5.4.8.3 As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, devem ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos. No entanto, essa alternativa deve ser minimizada pois o excesso de reparo manual compromete a qualidade do serviço.

5.4.9 Compressão

5.4.9.1 A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a sua distribuição.

5.4.9.2 Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, essa temperatura é fixada experimentalmente em cada caso.

5.4.9.3 A sequência de rolagem e os diferentes tipos de rolos compactadores devem estar em conformidade com os melhores resultados obtidos no trecho experimental.

5.4.9.4 O número de coberturas de cada equipamento é definido experimentalmente de forma a se atingir as condições de densidade.

5.4.9.5 As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados devem atender às seguintes orientações gerais:

- a) a compressão deve ser executada em faixas longitudinais sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto;
- b) em cada passada o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.

5.4.9.6 A espessura máxima de cada camada após compressão deve ser definida na obra pelo DER/PR em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão. Para maiores detalhes consultar o Manual de Execução do DER/PR.



5.4.10 O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar adequada condição de acabamento. Para maiores detalhes consultar o Manual de Execução do DER/PR.

5.4.11 A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Os cuidados a serem observados para preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados e o estoque de ligante asfáltico.

6.2 Agregados

6.2.1 Receber a brita e a areia somente com a apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.

6.2.2 Exigir a documentação emitida pelo órgão ambiental competente atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira/areal/usina, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

6.2.3 Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

6.2.4 Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a produção e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

6.2.5 Construir junto às instalações de britagem bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita evitando seu carreamento para cursos d'água.

6.2.6 É proibida a utilização de queimadas como forma de desmatamento e limpeza. Para desmatamento é necessário obter a respectiva autorização junto ao órgão ambiental competente.

6.3 Ligante asfáltico

6.3.1 Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

6.3.2 Reaproveitar o refugo dos materiais para melhoramento de acessos às pequenas propriedades lindeiras conforme as condições a seguir descritas ou ter disposição final de acordo com a Lei Estadual nº 12.493/99, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 6.674/02 e pelas normas e especificações vigentes:

- a) o refugo em sólido (massa) pode ser reaproveitado desde que devidamente espalhado e compactado;
- b) o refugo em estágio líquido pode ser reaproveitado desde que misturado com qualquer agregado, inclusive solo local que permita condição de tráfego, sendo devidamente espalhado e compactado.

6.4 As operações em usinas misturadoras a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- c) transporte e estocagem de filler;
- d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Agentes e fontes poluidoras	
Agente poluidor	Fonte poluidora
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.
III. Emissões fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura. São quaisquer lançamentos ao ambiente sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

6.4.1 Em função desses agentes, devem ser obedecidos os princípios a seguir descritos.

6.4.1.1 Quanto à instalação:

- a) a contratante é responsável pela obtenção da licença de instalação e operação do empreendimento;
- b) a executante é responsável pela obtenção da licença de instalação para canteiro de obra, depósitos e pedreira industrial, quando for o caso;
- c) não permitir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos,



orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversão e outras construções comunitárias;

- d) as áreas afetadas pelas operações de construção e execução devem ser recuperadas com a remoção da usina, dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

6.4.1.2 Quanto à operação:

- a) instalar sistemas de controle de poluição do ar com ciclones e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente;
- b) apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental;
- c) equipar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento;
- d) enclausurar a correia transportadora de agregado frio adotando procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- e) manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

6.5 Além desses procedimentos devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante 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 esta especificação.

7.2 Para o controle interno de execução devem ser realizados ensaios nas quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.2.1 A fiscalização poderá a qualquer momento, solicitar acompanhamento de execução de ensaio de confirmação de resultados considerados insatisfatórios.

7.3 Ensaios mínimos necessários para o controle interno de qualidade do material.

7.3.1 Cimento asfáltico de Petróleo - CAP

7.3.1.1 Item 4.2 das Condições Gerais

7.3.2 Agregados

Quantidade	Descrição
a) No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedreira:	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lamelaridade (ver Manual de Execução DER/PR)
01	Ensaio de durabilidade grão e miúdo
01	Ensaio de danos por umidade induzida
b) Para cada 500 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo
01	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo
c) Para cada 3000 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de granulometria do "filler"

7.3.3 Controle de Produção

Quantidade	Descrição
Para cada 200 t de mistura produzida:	
02	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura na saída do misturador

Quantidade	Descrição
Para cada incorporação de dope ao ligante, e sempre que o ligante dopado for armazenado por mais de 5 dias:	
01	Determinação expedita da resistência à água (adesividade)

7.3.4 Controle de Execução na Pista

Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação:	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)



Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa:

01	Densidade aparente
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral

Nota 1: paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 3.000 t de massa produzida, um ensaio de extração segundo ASTM D-2172 – método B para ajuste de possíveis desvios no ensaio do Rotarex.

Nota 2: os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de ligante e RICE. Do material coletado por sonda rotativa devem ser calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio.

Nota 3: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios previstos no item 7 para comprovar os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na verificação de larguras, extensões e espessuras para determinação das quantidades executadas por unidade de serviço.

8.3 A espessura da camada deve ser medida a cada 100 m, por extração de corpos-de-prova na pista ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos antes e depois do espalhamento e compactação da mistura.

8.3.1 A verificação dos alinhamentos do eixo e bordos nas diversas seções correspondentes às estacas da locação é feita à trena.

8.4 Verificação final da qualidade - acabamento e segurança

8.4.1 O acabamento da superfície deve ser verificado em todas as faixas de tráfego com “aparelho medidor de irregularidade tipo resposta”, devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182), ou por sistemas a laser desde que aceitos e aprovados pelo DER/PR. Os resultados de irregularidade longitudinal devem ser integrados a lances de 200 m.

8.4.2 A macrotextura é avaliada pelo ensaio de mancha de areia à razão de uma determinação a cada 500 m de faixa. Opcionalmente, os ensaios de mancha de areia podem ser substituídos, a critério do DER/PR, por medições a laser em panos de 20 m situados a cada 500 m de faixa.

8.4.3 Medições indiretas de atrito com o pêndulo britânico (ASTM-E 303) devem ser efetuadas nos mesmos locais de avaliação indicados para a macrotextura.



9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 O cimento asfáltico recebido no canteiro é aceito desde que atendidos os seguintes requisitos:

- a) Os ensaios de controle de qualidade do CAP constantes no certificado emitido pelo distribuidor (item 4.2 Condições Gerais), devem ser satisfatórios.

9.1.2 Os agregados graúdo, miúdo e o filler utilizados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) o agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e percentagem de grãos defeituosos;
- b) o agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que se refere aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade;
- c) o filler (cal hidratada CH-I) deve apresentar-se seco, sem grumos e enquadrado na granulometria especificada.

9.2 Aceitação da execução

9.2.1 Temperatura

9.2.1.1 A produção da mistura asfáltica é aceita quando as temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuadas ao longo do dia de produção estiverem situadas na faixa desejável, definida em função da curva "viscosidade x temperatura" do ligante empregado.

9.2.2 Quantidade de ligante e graduação da mistura de agregados

9.2.2.1 A quantidade de cimento asfáltico obtida nos ensaios de extração em amostras individuais não deve variar em relação ao teor de projeto de mais do que 0,3% para mais ou para menos.

9.2.2.2 Durante a produção a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto respeitadas as tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada conforme quadro a seguir.

Peneira		%Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	+ 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	+ 5
nº 80	0,18	+ 3
nº 200	0,074	+ 2

9.2.3 Características da mistura

9.2.3.1 Os valores de percentual de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, resistência a tração por compressão diametral devem atender ao estabelecido no subitem 5.2.2.1.

9.2.3.2 A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado resulta na não aceitação do serviço. As deficiências devem ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

9.2.4 Os valores do grau de compactação calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 9.5.1 devem estar no intervalo de 97% a 101%.

9.2.5 A camada de concreto asfáltico é aceita se as medidas de deflexão forem inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

9.3 Aceitação do controle geométrico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- b) espessura da camada acabada:

b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$N \geq 9$ (nº de determinações efetuadas)

b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$ em relação à espessura prevista em projeto;

b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm$



10% em relação à espessura prevista em projeto;

- c) eventuais locais em que se constate deficiência de espessura são objeto de amostragem complementar com novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes devidamente delimitadas devem ser reforçadas às expensas da executante.

9.4 Aceitação do acabamento e das condições de segurança

9.4.1 O serviço é aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- a) as juntas executadas apresentem-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências indesejáveis;
- b) a superfície apresente-se desempenada não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão;
- c) os valores do Índice Internacional de Irregularidade - IRI devem ser de no máximo 2,7 m/km;
- d) os valores da altura de areia (HS) obtidos com o ensaio de mancha de areia devem ser igual $0,60 \text{ mm} \leq HS \leq 1,20 \text{ mm}$ para análises estatísticas;
- e) os valores de resistência à derrapagem (VRD) obtidos com o pêndulo britânico devem ser igual a $VRD \geq 45$.

9.4.2 No caso de trechos rodoviários que recebam solução de conservação preventiva periódica os valores admissíveis para o IRI devem ser de, no máximo 4,0 m/km para valores individuais e 3,5 m/km para análises estatísticas, conforme definido no Manual de Gerência de Pavimentos - DNIT.

9.5 Condições de conformidade e não conformidade

9.5.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir as condições gerais e específicas desta especificação técnica e estar de acordo com os critérios descritos na sequência.

9.5.1.1 Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $\bar{X} + k_s \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade.



Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

onde:

x_i – valores individuais;
 $\bar{X}$ – média da amostra;
 s – desvio padrão;
 k – adotado o valor 1,25;
 n – número de determinações, no mínimo 9.

9.5.1.2 Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

9.5.1.3 Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
Se $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.5.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às condições desta especificação.

9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.5.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas estiverem em conformidade com o disposto nesta especificação.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de concreto asfáltico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação da massa de mistura aplicada e compactada, expressa em toneladas, fazendo-se distinção em relação à função da camada (rolamento, intermediária ou reperfilagem).

10.2 Para o caso de reperfilagem, a determinação da massa aplicada é efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina, em balança periodicamente aferida, e sob o devido controle de um técnico do DER/PR.

10.3 Para camada de rolamento ou intermediária, a medição da massa aplicada é efetuada pelo produto dos volumes executados pela massa específica aparente



DER/PR - ES-P 21/17

média $\bar{X}$ da mistura aplicada na pista. No cálculo dos volumes considera-se, obedecidas as tolerâncias especificadas, para cada segmento, sua extensão, a largura média da plataforma tratada e a espessura média $\bar{X}$ da camada aplicada, a qual não podem superar à espessura de projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual que representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição baseada no traço aprovado pelo DER/PR.

11.4 O teor de ligante a ser considerado deve ser igual à média estatística dos teores de ligante obtidos por meio da extração de betume das massa aplicadas.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-P 17/17

PAVIMENTAÇÃO: PINTURAS ASFÁLTICAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 28/08/2017
Deliberação n.º 140/2017
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 17/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: pinturas asfálticas

10
páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de pinturas asfálticas sobre a superfície de camada de pavimento com a função de promover coesão, impermeabilização, ligação entre camadas ou proteção à cura em serviços de construção, restauração e conservação de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/17

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



0

PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 17/05.

1

OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de película de material asfáltico sobre camada de pavimento com o objetivo de impermeabilizar, aumentar a coesão, promover a ligação entre camadas ou proteger as condições de cura de camadas constituintes de pavimentos.

2

REFERÊNCIAS

ANP - Asfaltos Diluídos de Petróleo – Resolução nº 30, 09/10/2007
ANP - Emulsões asfálticas – Resolução nº 36, 13/11/2012
DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
Manual de Pavimentação – DNIT
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3

DEFINIÇÃO

3.1 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. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.

3.2 Pintura de ligação: é a pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.

3.3 Pintura de cura: é a pintura asfáltica aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com a função de evitar a perda acelerada de umidade e, conseqüentemente, promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura, além de conferir aderência entre a camada tratada e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em bases de solo-



cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho-cal, cascalho-cal-cimento e brita graduada tratada com cimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- b) em dias de chuva;
- c) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
- d) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- e) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- f) sem a calibragem dos dispositivos de espargimento.

4.2 Além dos procedimentos definidos nesta especificação de serviço devem ser obedecidas as recomendações de ordem geral, constantes no capítulo inicial da Instruções Gerais do DER/PR edição 2017.

4.3 Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de Especificação). Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Materiais asfálticos (Especificações Técnicas ANP)

5.1.1.1 Imprimação

- CM 30
- Emulsão tipo EAI⁽¹⁾ (2)

(1) - Um leve umedecimento da superfície a ser tratada, propicia comportamento adequado da película de ligante aplicado.

(2) - Características do agregado utilizado, podem exigir adequação na formulação da emulsão.



5.1.1.2 Pintura de ligação e cura

- RR-1C, RR-2C,
- RR1C-E, RR2C-E

5.1.1.3 Pintura de cura

- RM-1C, RM-2C

5.1.2 Água

- a) Deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleo, sal e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. É empregada para diluição ou recorte da emulsão asfáltica utilizada em serviços de pintura de ligação e pintura de cura, na quantidade necessária que promova uniformidade na distribuição do ligante.

5.2 Dosagem da taxa de aplicação do ligante asfáltico

- a) Preliminarmente, a taxa de aplicação do ligante asfáltico deve obedecer à indicação de projeto.
- b) Considerando as condições locais, inclusive ambientais, deve ser determinada a taxa de aplicação de ligante asfáltico mais eficiente, como descrito a seguir.

5.2.1 Asfalto diluído de cura média (CM-30) e emulsão tipo EAI utilizados para imprimação

- a) A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando-se a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

5.2.2 Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C, RR-2C ou RR1C-E, RR2C-E)

- a) 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.
- b) 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.



5.2.3 Emulsão asfáltica de cura média (RM-1C ou RM-2C)

- a) 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 0,7 l/m² de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,3 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².
- b) Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 12 a 24 horas, a taxa de ligante e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o início da execução dos serviços.

5.3.2 É obrigatório, para o início dos trabalhos, que o canteiro de serviço esteja instalado, contando no mínimo com a quantidade de equipamentos indicada em projeto, classificados conforme descrito a seguir.

- a) Equipamento de limpeza:
 - vassoura mecânica rotativa;
 - compressor de ar;
 - caminhão-pipa.
- b) Equipamento de transporte e estocagem de material:
 - tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
 - tanque de depósito para água.
- c) Equipamento para aplicação do ligante asfáltico:
 - distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de asfalto) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:
 - 1º) barra de distribuição do tipo "circulação plena", que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento;
 - 2º) tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.



5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.4.3 A superfície a ser pintada deve ser varrida, eliminado o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido.

5.4.4 Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solos coesivos, tratados ou não, a superfície da base deve ser levemente umedecida.

5.4.5 Nas demais superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento, visando facilitar a penetração do ligante.

5.4.6 Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito em 5.2, de maneira mais uniforme possível.

- A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente.

5.4.7 A fim de evitar a superposição de ligante nas juntas, devem se colocadas faixas ou tiras de papel transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação situem-se sobre estas faixas ou tiras de papel, as quais devem a seguir ser retiradas e removidas para local ambientalmente correto.

5.4.8 Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual ("caneta"), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

5.4.9 Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura, ou a evaporação do solvente, nos casos de imprimação.

5.4.10 Disposições gerais

- a) Caso a ação do tráfego e do tempo venha a produzir falhas ou tornar a pintura asfáltica fosca, diminuindo o seu poder ligante, deve ser aplicada uma nova pintura de ligação. Esta medida pode ser dispensada, se o revestimento previsto for executado por penetração (tratamentos superficiais e macadame asfáltico).



- b) A pintura de cura deve ser aplicada logo após a conclusão das operações de compactação e acabamento da camada tratada com aglomerante hidráulico.
- c) Tanto a pintura de ligação como a pintura de cura devem produzir película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indesejável o acúmulo de ligante à superfície.
- d) A diluição em água da emulsão asfáltica utilizada na pintura de ligação e na pintura de cura deve ser feita no caminhão distribuidor, tomando-se os necessários cuidados para assegurar a correta proporção entre os dois componentes e a sua necessária homogeneização.
- e) O tempo de cura do serviço é função do tipo de ligante asfáltico empregado, das condições climáticas e da natureza da superfície da camada. Assim sendo, a determinação do tempo necessário à liberação da pintura é definida, em cada caso, em função das condições particulares vigentes.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução deste serviço devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Evitar a instalação de depósitos de ligante asfáltico próximo a cursos d'água.
- b) Impedir o refugo de materiais na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.
- c) Recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução mediante a remoção dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo o critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle interno de qualidade do ligante asfáltico: observar item 4.3 Condições Gerais.



7.4 Controle de execução

- a) A operação de diluição em água da emulsão utilizada em pinturas de cura ou de ligação deve obedecer ao grau de diluição desejado e obtido conforme descrito em 5.2, assim como garantir a perfeita circulação da emulsão diluída no reservatório do caminhão espargidor de asfalto. Esta verificação deve ser feita e anotada pela executante, toda vez que for necessária a realização desta operação.
- b) A temperatura de aplicação é controlada permanentemente no caminhão espargidor.
- c) O controle da taxa de aplicação é feito pelo "Método da Bandeja", descrito no Manual de Execução.
- d) A homogeneidade de aplicação da pintura, a penetração do ligante na camada, no caso de imprimação, e a efetiva cura do ligante aplicado, devem ser avaliadas de forma visual.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na medição à trena da largura efetivamente executada e pela extensão recoberta, não se admitindo largura inferior, nem largura superior a 0,10 m daquela prevista em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

- a) O ligante empregado atenda às características do material especificadas em 5.1.
- b) As condições de diluição em água, no caso de emulsão asfáltica recortada, sejam consideradas satisfatórias.
- c) A taxa de aplicação não difira do valor obtido em 5.2 (taxa de dosagem), de mais do que:
 - $\pm 15\%$ para imprimação;
 - $\pm 10\%$ para pintura de ligação e pintura de cura.
- d) O serviço seja considerado homogêneo em função de inspeção visual.



- e) A cura do ligante aplicado seja considerada satisfatória.
- f) A temperatura de aplicação seja considerada adequada, em função da curva viscosidade x temperatura, para cada tipo de ligante empregado.

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i = valores individuais

$\bar{X}$ = média da amostra

s = desvio padrão

k = adotado o valor 1,25

n = número de determinações, no mínimo 9

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.



9.2.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos, conforme o tipo de pintura e ligante utilizado, pela determinação da área executada, obedecidas as tolerâncias indicadas em 8.3, expressa em metros quadrados.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário deve estar relacionado ao tipo da pintura asfáltica utilizada.

11.4 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseado na taxa real de aplicação do ligante aceito pelo DER/PR.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Guaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.pr.gov.br/transportes

DER/PR ES-P 06/18

PAVIMENTAÇÃO – BRITA CORRIDA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 06/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: base, sub-base, brita corrida

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bases ou sub-bases de brita corrida. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-P 06/05 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de bases ou sub-bases de brita corrida, com o objetivo de construir ou reforçar pavimentos.

2 REFERÊNCIAS

- DNER-ME 024 - Determinação das deflexões pela viga Benkelman
- DNER-ME 035 - Determinação da abrasão Los Angeles
- DNER-ME 054 - Equivalente de areia
- DNER-ME 083 - Análise granulométrica
- DNER-ME 089 - Avaliação da durabilidade pelo emprego de solução de sulfato de sódio ou de magnésio
- DNER-ME 092 - Determinação da massa específica aparente "in situ"
- DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- DNIT 164 ME - Compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNIT 172 ME - Determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas
- DNIT 011-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

Brita corrida é a camada de base ou sub-base composta por produtos resultantes de britagem primária de rocha sã, enquadrados em uma condição granulométrica contínua, que assegure estabilidade à camada, após adequadas operações de espalhamento e compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 A brita corrida pode ser empregada como base ou sub-base de pavimentos.
- 4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:
 - a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita corrida, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
 - b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;

- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregados

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
 - agregados graúdos 12 %
 - agregados miúdos 15 %
- c) Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio são abordados no Manual de Execução.

5.1.2 Brita Corrida

- a) A composição granulométrica da brita corrida pode estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
3/4"	19,1	50-85	60-95	66-88
3/8"	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



- b) A percentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40.
- c) A fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54, superior a 40%.
- d) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não deve ser superior a 20%.
- e) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNIT 172 ME, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.
- f) O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o início da execução dos serviços.

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camada de brita corrida:

- a) Instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita corrida, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Caminhões basculantes;
- d) Caminhão-tanque irrigador;
- e) Motoniveladora pesada;
- f) Vibroacabadora ou distribuidor de agregados autopropulsionado;
- g) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- h) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
- i) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- j) Ferramentas manuais diversas.

5.3 Execução



5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos nas informações e recomendações de Ordem Geral procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita corrida sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

5.3.6 Preparo da superfície

- a) A superfície que recebe a camada de base ou sub-base de brita corrida deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita corrida.

5.3.7 Produção da brita corrida

- a) A rocha sã extraída da pedreira indicada é submetida à britagem primária, devendo resultar um produto de granulometria contínua, enquadrado em uma das faixas granulométricas especificadas.

5.3.8 Carga e transporte da brita corrida

- a) A brita corrida produzida e estocada em pilhas é carregada nos caminhões basculantes pela ação da pá-carregadeira especificada. Durante a operação de carga devem ser tomadas todas as precauções necessárias para evitar a contaminação com materiais estranhos à brita corrida, assim como segregação do material.
- b) A brita corrida é transportada para a pista e descarregada em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização.



- c) Não é permitido o transporte da brita corrida para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.3.9 Distribuição e incorporação de água

- a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da verificação dos resultados do trecho experimental.
- a) A distribuição da brita corrida, sobre a camada anterior previamente liberada pelo DER/PR, é realizada com vibroacabadora ou distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação. Opcionalmente, e a exclusivo juízo do DER/PR, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita corrida é descarregada dos basculantes em leiras, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço
- b) A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,17 m. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução. Espessuras no intervalo de 0,17 a 0,20 m somente serão aceitas, quando executadas em camada única, se a eficiência do equipamento de compressão for atestada, pela obtenção de grau de compactação uniforme em toda a espessura da camada.
- c) Concluído o espalhamento da brita corrida, são executadas as operações de incorporação de água à camada, pela ação do caminhão-tanque irrigador, e de revolvimento e homogeneização com a lâmina da motoniveladora. O teor de umidade da mistura homogeneizada deve estar compreendido no intervalo de - 2% a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação DNIT 164 ME, executado com a energia especificada (energia modificada ou energia superior, adotada a partir da execução do trecho experimental). É desejável a obtenção de um teor de umidade situado no ramo seco, cerca de 1% abaixo da umidade ótima.
- d) É vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material. A ocorrência de locais em que se evidencie o fenômeno de segregação, deve ser objeto de tratamento específico, previamente ao início da compressão. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução.
- e) A camada em execução recebe, em seguida, a conformação final, sendo preparada para a compactação.

5.3.10 Compactação



- a) A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita corrida é, no mínimo, a modificada. No entanto, na execução do trecho experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas energias de compactação com variação de número de golpes/camada iguais, respectivamente, a 55 (energia modificada), 75, 100, 125 e 150 golpes
- b) A compactação da brita corrida é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.
- c) Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.
- d) Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.
- e) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão.
- f) A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164 ME, executando com a energia adotada (modificada ou superior). O número de passadas do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos do trecho experimental.
- g) Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

5.3.11 Observações gerais

- a) Especial atenção deve ser conferida às etapas referentes à descarga, ao espalhamento e à homogeneização da umidade da brita corrida, de modo a minimizar a segregação.
- b) Eventuais defeitos localizados observados após as operações de compactação são objeto específico de tratamento, removendo-se o material existente e substituindo-o por nova brita corrida, adequadamente submetida a processos de umedecimento e compactação.



- c) A ocorrência de regiões em que se evidencie a falta de finos requer operação de "salgamento", pela adição de finos de britagem, irrigação e posterior compactação. Deve-se evitar o excesso de finos na superfície, que possam gerar "lamelas" prejudiciais ao bom desempenho da camada.
- d) A sub-base ou base de brita corrida não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização pode autorizar a liberação ao tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.
- e) Quando for prevista a imprimação da camada de brita corrida, a mesma é realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de bases ou sub-bases de brita corrida são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) impedir queimadas como forma de desmatamento;
- f) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:



a) Quanto à operação

- a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.
- a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências à drenagem natural.
- a.3) As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1, 2 e 3 apresentados a seguir.

Quadro 1 – Agregados	
Quantidade	Descrição
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira	
01	Abrasão Los Angeles
01	Durabilidade com sulfato de sódio (grauído e miúdo)
01	Lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR)

Quadro 2 – Brita corrida na britagem	
Quantidade	Descrição
Para cada 400 m ³ de brita corrida produzida:	
02	Ensaio de granulometria por via lavada
01	Ensaio de lamelaridade (ver Manual de Execução DER/PR)
01	Equivalente de areia

Quadro 3 – Brita corrida na pista	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 150 m ³ de brita corrida aplicada:	
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – Método expedito da frigideira
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
c) Para cada 8.000 m ³ de brita corrida aplicada:	
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Verificação final da qualidade

8.2.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20 m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

8.2.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

8.2.3 Acabamento da superfície: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais e da brita corrida:

9.1.1 Os agregados utilizados são aceitos desde que:

- a) Sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia;

9.1.2 A brita corrida é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

- a) A composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita corrida ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas "a" a "c" do item 5.1.2 desta especificação;
- b) Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		%Passando, em Peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	± 5	± 5
nº 4 a 1 ½"	4,8 a 38,1	± 10	± 8
nº 40 a nº 10	0,42 a 2,00	± 5	± 3
nº 200	0,074	± 3	± 3

Nota Importante: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de



brita corrida ensaiadas que, embora estejam contidas na "faixa de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas "b" e "c" do item 5.1.2 desta especificação.

9.2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$N \geq 9$ (nº de determinações efetuadas)

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- as condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.3 Condições de conformidade e não conformidade

9.3.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;



$\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

$\bar{X}$ – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – adotado o valor 1,25;

n – número de determinações, no mínimo 9.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - ks <$ valor mínimo especificado: não conformidade;

Se $\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + ks >$ valor máximo especificado: não conformidade;

Se $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.3.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.3.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de brita corrida, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada (modificada ou superior à modificada). Considerar-se-á o talude da brita corrida equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.



10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média $\bar{X}$ calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto;

10.3 Volumes superiores aos limites referidos nos parágrafos anteriores, para cada trecho, só são medidos e encaminhados para pagamento se previamente justificados pelo DER/PR e aprovados pelo diretor do DER/PR responsável pela obra.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.



**Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado do Paraná -
DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-P 05/18

PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018

Deliberação n.º 060/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 05/05

Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavra-chave: base, sub-base, brita graduada

13
páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de bases ou sub-bases de pavimento através da confecção de brita graduada. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 05/05 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção e aplicação de bases ou sub-bases granulares, do tipo brita graduada, com o objetivo de construir ou conservar pavimentos.

2 REFERÊNCIAS

- DNER-ME 024 - Determinação das deflexões pela viga Benkelman
- DNER-ME 035 - Determinação da abrasão Los Angeles
- DNER-ME 054 - Equivalente de areia
- DNER-ME 083 - Análise granulométrica
- DNER-ME 089 - Avaliação da durabilidade pelo emprego de solução de sulfato de sódio ou de magnésio
- DNER-ME 092 - Determinação da massa específica aparente "in situ"
- DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- DNIT 164 ME - Compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNIT 172 ME - Determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas
- DNIT 011-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÃO

3.1 Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 A brita graduada pode ser empregada como base ou sub-base de pavimento.
- 4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:



- a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita graduada (regularização do subleito ou sub-base), caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregados

- a) Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:
 - agregados graúdos 12 %
 - agregados miúdos 15 %
- c) Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados a valores típicos para as perdas nesse ensaio, são abordados no Manual de Execução.
- d) A fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54, superior a 40%.
- e) A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não deve ser superior a 20%.

5.1.2 Brita Graduada

- a) A composição granulométrica da brita graduada deve estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
3/4"	19,1	50-85	60-95	66-88
3/8"	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

NOTA. Outras faixas granulométricas, poderão ser utilizadas, desde que devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR.

- b) A porcentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.
- c) Para camadas de base, a porcentagem passante na peneira nº 40 não deve ser inferior a 12%.
- d) A diferença entre as porcentagens passantes nas peneiras nº 4 e no 40 deve estar compreendida entre 20 e 30%.
- e) O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNIT 172 ME, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

5.2 Equipamentos

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o início da execução dos serviços.

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de brita graduada:

- a) Instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra;
- b) Pá-carregadeira;
- c) Central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";
- d) Caminhões basculantes;



- e) Caminhão-tanque irrigador;
- f) Motoniveladora pesada;
- g) Vibroacabadora ou distribuidor de agregados autopropulsionado;
- h) Rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- i) Rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
- j) Compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
- k) Ferramentas manuais diversas.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos nas informações e recomendações de Ordem Geral procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita graduada sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

5.3.6 Preparo da superfície

- a) A superfície que receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita graduada.



5.3.7 Produção da brita graduada

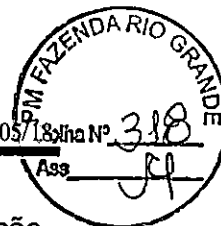
- a) A rocha sã extraída da pedreira indicada é previamente britada e classificada em bitolas, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura.
- b) A central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.
- c) As bitolas obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subsequentes. Deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

5.3.8 Transporte da brita graduada

- a) A brita graduada produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.
- b) Não é permitida a estocagem do material usinado.
- c) Não é permitido o transporte de brita para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.3.9 Distribuição da mistura

- a) A definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da verificação dos resultados do trecho experimental.
- b) A distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pelo DER/PR, é realizada com vibroacabadora ou distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.
- c) Opcionalmente, e a exclusivo juízo do DER/PR, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada é descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pelo DER/PR, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.
- d) É vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material.
- e) A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,17 m, no máximo. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de



uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução. Espessuras no intervalo de 0,17 a 0,20 m somente são aceitas, quando executadas em camada única, se a eficiência do equipamento de compressão for atestada, pela obtenção de grau de compactação uniforme em toda a espessura da camada.

- f) 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.

5.3.10 Compressão

- a) A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada é, no mínimo, a modificada. No entanto, na execução do trecho experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas energias de compactação com variação de número de golpes/camada superiores aos especificados para a energia modificada.
- b) A compactação da camada deve ser executada, idealmente, no ramo seco, com umidade cerca de 1% abaixo da ótima obtida no ensaio de compactação (energia modificada ou nova energia adotada a partir da execução do trecho experimental). De qualquer forma, o teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima.
- c) A compactação da brita graduada é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.
- d) Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.
- e) Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.
- f) Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.
- g) A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164 ME, executado com a energia adotada (modificada ou superior). O número de passadas do equipamento compactador necessário



para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos dos trechos experimentais.

- h) Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

5.3.11 Observações gerais

- a) A sub-base (ou base) de brita graduada não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, o DER/PR pode autorizar a liberação de tráfego, por curto intervalo de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço.
- b) Quando é prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de bases ou sub-bases de brita graduada são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) impedir queimadas como forma de desmatamento;

- f) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

a) Quanto à operação

- a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
- a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.
- a.3) As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1, 2 e 3 apresentados a seguir.

Quadro 1 – Agregados	
Quantidade	Descrição
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira	
01	Abrasão Los Angeles
01	Durabilidade com sulfato de sódio (gráudo e miúdo)
01	Lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR)

Quadro 2 – Brita graduada na usina	
Quantidade	Descrição
Para cada 400 m³ de mistura produzida:	
01	Determinação do teor de umidade – Método expedito da frigideira
01	Granulometria por via lavada
01	Equivalente de areia

**Quadro 3 – Brita graduada na pista**

Quantidade	Descrição
a) Para cada 150 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira
b) Para cada 8.000 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação do índice de suporte Califórnia

Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Verificação final da qualidade

8.2.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

8.2.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20m.

8.2.3 Acabamento da superfície: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reportar-se ao Manual de Execução.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

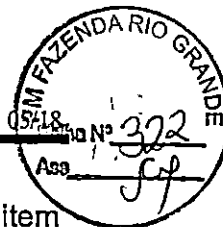
9.1 Aceitação dos materiais e da brita graduada

9.1.1 Os agregados utilizados são aceitos desde que:

- a) Sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia;

9.1.2 A brita graduada é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

- a) A composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita



graduada ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas "a" a "d" do item 5.1.2 desta especificação;

- b) Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		%Passando, em Peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	± 5	± 5
nº 4 a 1 1/2"	4,8 a 38,1	± 10	± 8
nº 40 a nº 10	0,42 a 2,00	± 5	± 3
nº 200	0,074	± 3	± 3

Nota Importante: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de brita graduada ensaiadas que, embora estejam contidas na "faixa de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas "b", "c" e "d" do item 5.1.2 desta especificação.

9.2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \bar{X} - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$N \geq 9$ (nº de determinações efetuadas)

- a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01 m;
- não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo $\pm 0,02$ m em relação à espessura de projeto;
- em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).
- em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s).



- as condições de acabamento, apreciadas pelo DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.3 Condições de conformidade e não conformidade

9.3.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

$\bar{X}$ – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – adotado o valor 1,25;

n – número de determinações, no mínimo 9.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

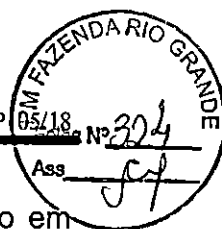
- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;

Se $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

9.3.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.



9.3.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considera-se o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média $\bar{X}$ calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto;

10.3 Volumes superiores aos limites referidos nos parágrafos anteriores, para cada trecho, só são medidos e encaminhados para pagamento se previamente justificados pelo DER/PR e aprovados pelo diretor do DER/PR responsável pela obra.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/derpr

DER/PR ES-P 04/05

PAVIMENTAÇÃO: MACADAME HIDRÁULICO

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 14/12/2005

Deliberação n.º 281/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 04/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavra-chave: base; sub-base; macadame hidráulico

12 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento com emprego de macadame hidráulico. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento



PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-P 04/91.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

DNER-ME 024/94 - Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98 - Agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”
DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94 - Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
Manual de Pavimentação – DNER, 1996
Manual de Execução de Serviços Rodoviários – DER/PR
Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias – DER/PR
Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR

3 DEFINIÇÕES

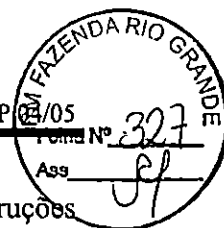
3.1 Macadame hidráulico é a camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos por agregados miúdos e aglutinados pela água, cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica enérgica de compactação.

3.2 Camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame hidráulico, limitada à espessura de 0,03 m após compactação, aplicada nos casos em que o macadame hidráulico é assentado diretamente sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem o preparo prévio e aceitação da superfície de camada subjacente;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;



- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a seleção prévia do diâmetro máximo do agregado graúdo, conforme indicação em projeto ou pelo DER/PR;
- e) em dias de chuva.

4.2 Na seleção do diâmetro máximo, da espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:

- a) diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 4" (101,6 mm);
- b) diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a $\frac{3}{4}$ " (19,1 mm);
- c) diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a $\frac{3}{4}$ " (19,1 mm);
- d) espessura da camada individual acabada inferior a 0,12 m e superior a 0,20 m;
- e) utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação da espessura de projeto da camada de macadame hidráulico acabada;

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo, constituído por pedra britada resultante de britagem primária (pedra pulmão) de rocha sã ou, em casos especiais, oriundos de materiais pétreos naturais desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteiras ou por simples detonações (basaltos vítreos), deve apresentar fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Quando submetidos à avaliação de durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 089/94) deve apresentar perda igual ou inferior a 12%.
- c) A percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 45%. Aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio são abordados no Manual de Execução.
- d) Deve ser dada preferência para utilização de agregado graúdo de um só tamanho, admitindo-se no máximo o emprego de agregado graúdo separado na peneira classificadora vibratória de 2" (material passante na peneira de ϕ máximo e retido na peneira de 2").

- e) O diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$ da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 4" (101,6 mm) e nem inferior a 2½" (63,5 mm).
- f) A granulometria do agregado graúdo deve satisfazer a uma das seguintes faixas granulométricas:

Peneiras		Percentagem passando, em peso		
ASTM	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C
4"	101,6	100	-	-
3 ½"	88,9	90-100	-	-
3"	76,2	-	100	-
2 ½"	63,5	25-60	90-100	100
2"	50,8	-	35-70	90-100
1 ½"	38,1	0-15	0-15	35-70
1"	25,4	-	-	0-15
¾"	19,1	0-5	0-5	-
½"	12,7	-	-	0-5
Espessura máxima das camadas		0,20 m	0,15 m	0,12 m

5.1.2 Agregado para enchimento

- a) O agregado para enchimento deve ser constituído por finos de britagem com as mesmas características físicas especificadas para o agregado graúdo (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas), devendo atender a uma das seguintes faixas granulométricas:

Peneiras		Percentagem passando, em peso	
ASTM	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B
¾"	19,1	100	-
½"	12,7	85-100	-
⅜"	9,5	-	100
n.º 4	4,8	-	85-100
n.º 10	2,0	55-70	65-83
n.º 40	0,42	30-50	35-50

- b) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

- agregado graúdo = 12%;
- agregado miúdo = 15%.



- c) O equivalente de areia (método DNER-ME 54/97) para o agregado miúdo deve ser igual ou superior a 40%.

5.1.3 Agregado para camada de bloqueio ou isolamento

- a) Havendo necessidade de utilização de camada de bloqueio ou isolamento, conforme definido em 3.1, o agregado a ser utilizado deve ser constituído de finos de britagem atendendo aos seguintes requisitos de qualidade:
- a.1) características físicas (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas) equivalentes às especificações para o agregado graúdo;
 - a.2) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:
 - agregado graúdo = 12%;
 - agregado miúdo = 15%.
- b) Composição granulométrica idêntica à do material de enchimento especificado em 5.1.2. Em casos especiais, quando a espessura mínima da camada de macadame hidráulico acabada for de 0,15 m e a espessura máxima da camada de bloqueio for de 0,03 m, admite-se a utilização de agregado de um só tamanho ($\frac{3}{4}'' = 19,1$ mm).

5.2 Equipamento

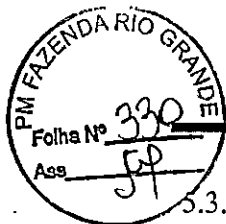
5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 O equipamento básico para execução do macadame hidráulico compreende:

- trator de esteira;
- instalação de britagem compatível com as bitolas e as produções desejadas;
- pá-carregadeira;
- caminhões basculantes;
- distribuidor de agregados e/ou motoniveladora pesada;
- rolo compressor do tipo liso de três rodas ou tandem de 10 a 12 t, ou liso vibratório;
- caminhão-tanque irrigador;
- compactadores portáteis vibratórios;
- equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, vassourões ou vassouras mecânicas entre outras.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.



5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender valores e limites definidos nesta especificação e eventuais indicações particulares definidas em projeto, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 Preparo da superfície

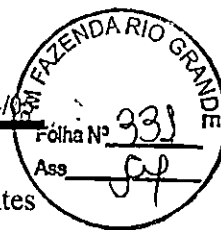
- a) A superfície que vai receber a camada de macadame hidráulico deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b) A superfície que vai receber a camada de macadame hidráulico deve apresentar-se sem leiras ou quaisquer obstáculos que possam provocar o confinamento lateral da camada de macadame hidráulico.

5.3.6 Camada de isolamento ou bloqueio

- a) Quando indicada, atendidas as condições descritas em 3.1, esta camada é executada na largura da plataforma de projeto, com espessura máxima de 0,03 m, após compressão.
- b) Após a operação de carregamento, o transporte do material britado da fonte produtora (central de britagem) até o canteiro da obra é feito por caminhões basculantes com capacidade mínima de 9 m³, devidamente cobertos e enlonados, no caso do transporte por vias públicas em operação.
- c) O espalhamento do material de bloqueio é executado com motoniveladora.
- d) A acomodação da camada por compressão é feita com utilização de rolo estático liso, em uma ou no máximo duas passadas.

5.3.7 Camada de agregado graúdo

- a) A execução da camada de agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem. A operação de carga do material deve ser procedida de forma criteriosa, evitando-se a utilização de agregados graúdos lamelares ou com excesso de finos.
- b) Após a operação de carregamento e o transporte por caminhões basculantes, faz-se o espalhamento em uma camada de espessura uniforme e homogênea, uniformemente solta. O espalhamento é feito com motoniveladora pesada ou distribuidor de agregados, na dependência do diâmetro máximo do agregado utilizado.



c) Após o espalhamento do agregado graúdo, podem ser necessárias as seguintes correções:

- c.1) remoção de fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície e substituição por agregado graúdo representativo e de boa qualidade;
- c.2) correção de pontos com excesso ou deficiência de material, após verificação do greide e seção transversal com cordéis, gabaritos e outros instrumentos. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vedado o uso de agregado miúdo.

d) Efetuadas as correções necessárias e previamente ao lançamento do material de enchimento, pode ser obtida uma melhor acomodação do agregado graúdo através de uma única passada do rolo liso, sem vibração.

5.3.8 Operações de enchimento e travamento

- a) O material de enchimento, obedecendo a uma das faixas granulométricas especificadas, o mais seco possível, é espalhado com motoniveladora ou distribuidor de agregados, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo.
- b) A aplicação do material de enchimento deve ser feita uma ou mais vezes, durante o que deve-se continuar a compressão e forçar a sua penetração nos vazios do agregado graúdo, com uso de vassouras manuais ou mecânicas.
- c) Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, é iniciada a irrigação da camada. Simultaneamente, deve-se espalhar mais material de enchimento e prosseguir com as operações de compressão.
- d) A irrigação e a aplicação do material de enchimento deve prosseguir até que se forme, na frente do rolo, uma pasta de material de enchimento e água.
- e) A compressão é dada como concluída quando desaparecerem as ondulações à frente do rolo e a camada se apresentar estável e compacta.
- f) Após a compactação e as correções necessárias, a camada deve ser aberta ao tráfego da obra e dos usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa estende-se por um período suficiente, de forma a garantir a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Se necessário, eficientes operações corretivas devem ser aplicadas (ver a respeito o contido no Manual de Execução).
- g) Após a limpeza da pista, caso se trate de camada de base, é feito o umedecimento e nova rolagem de acabamento com rolo liso vibratório, preparando-se a base para sua impermeabilização através dos serviços de imprimação.

MANEJO AMBIENTAL

6.1 Para execução de reforços, bases ou sub-bases de macadame hidráulico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

6.2 Na exploração das ocorrências de materiais:

6.2.1 Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

- a) a brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;
- b) deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;
- c) evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- d) planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- e) impedir queimadas como forma de desmatamento;
- f) construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;

6.2.2 Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

- a) Quanto à operação
 - a.1) Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
 - a.2) Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.
- b) As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água.



7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos quadros 1 e 2, apresentados a seguir.

Quadro 1:		Agregados
Tipo da camada	Quantidade	Descrição do ensaio/verificação
Sub-base	→ a cada 400 m³	{ 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo 01 ensaio de granulometria de cada produto de britagem
Base	→ a cada 400 m³	
Nota: sempre que visualmente se observar alterações mineralógicas na bancada da pedra deve ser feito 01 ensaio de abrasão Los Angeles e 01 ensaio de durabilidade com sulfato de sódio.		

Quadro 2:		Controle de execução na pista
Tipo da camada	Quantidade	Descrição do ensaio/verificação
Sub-base	→ a cada 400 m³	{ 03 determinações da espessura da camada de bloqueio ou isolamento 03 verificações das condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento através de abertura de poços de inspeção em pontos aleatórios 03 determinações da espessura da fração fina depositada sobre a superfície do agregado graúdo 01 ensaio de granulometria da mistura de agregados utilizada como enchimento ou travamento
Base	→ a cada 400 m³	
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.		

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.



8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

- a) Espessura da camada acabada: deve ser medida, no máximo, a cada 20 m, procedendo-se à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, pelo menos, cinco pontos da seção transversal.
- b) Largura da camada acabada: a largura da plataforma acabada é obtida por medidas à trena, executadas a cada 20 m.

8.4 Verificação do acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais, não podendo existir leiras e outros confinamentos laterais, nem camada de macadame hidráulico instável, seja por deficiência de travamento ou excesso de finos superficiais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 O agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles e durabilidade.

9.1.2 O agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade.

9.1.3 Durante a produção, a granulometria dos agregados pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		% Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 4"	9,5 a 101,6	± 7
nº 10 a nº 4	2,0 a 4,8	± 5
nº 40	0,42	± 3

9.1.4 Os serviços executados são aceitos, quanto ao controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

- a) quanto à largura da plataforma: não são admitidos valores inferiores aos previstos para a camada;
- b) quanto à espessura da camada acabada:
 - b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = X - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$



onde:

$N \geq 9$ (número de determinações efetuadas)

- b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação à espessura prevista em projeto;
- b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista em projeto.

9.1.5 As medidas de deflexão devem ser inferiores àquela deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;
 $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$X = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - X)^2}{n - 1}}$$

Onde:

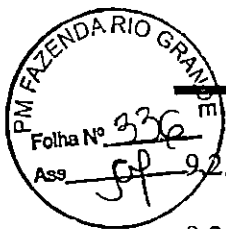
x_i = valores individuais
 X = média da amostra
 s = desvio padrão
 k = adotado o valor 1,25
 n = número de determinações, no mínimo 9

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;
Se $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade.

- c) Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $X + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;
Se $X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.



9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de macadame hidráulico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, calculado segundo a seção transversal de projeto.

10.2 No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média X , calculada como indicado anteriormente. Quando X for inferior à espessura de projeto, é considerado o valor de X . No caso de X ser maior do que a espessura de projeto, é considerada a espessura de projeto.

10.3 Considera-se o talude do macadame hidráulico, para fins de cálculo da largura média, igual a 1:1.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Quando for necessário o emprego de camada de bloqueio, conforme descrito nesta especificação, esta não é considerada como objeto de remuneração em separado.

11.4 O preço unitário deve ser compatível com:

- a) a função pretendida para a camada de macadame hidráulico (sub-base ou base);
- b) com o tipo de material de enchimento utilizado (brita graduada, brita corrida ou outros materiais de enchimento);
- c) com a necessidade ou não de britagem do agregado graúdo.



1. Responsável Técnico

GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1703507843

Carteira: PR-72224/D

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R JACARANDA 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 13/08/2007

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional: Vínculo com empresa sem registro

3. Dados da Obra/Serviço

R CARLOS GOMES, 00

VENEZA - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83825-340

Data de início: 18/10/2023

Previsão de término: 17/01/2024

Coordenadas Geográficas: -25,702862 x -49,302642

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R ALUISIO AZEVEDO, 00

VENEZA - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83825-330

Data de início: 18/10/2023

Previsão de término: 17/01/2024

Coordenadas Geográficas: -25,702433 x -49,303171

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R RUI BARBOSA, 00

VENEZA - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83825-350

Data de início: 18/10/2023

Previsão de término: 17/01/2024

Coordenadas Geográficas: -25,703856 x -49,302644

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R GUIMARAES ROSA, 00

VENEZA - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83825-360

Data de início: 18/10/2023

Previsão de término: 17/01/2024

Coordenadas Geográficas: -25,703799 x -49,301656

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

IV JOSE DE ALENCAR, 00

VENEZA - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83825-370

Data de início: 18/10/2023

Previsão de término: 17/01/2024

Coordenadas Geográficas: -25,704173 x -49,301033

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de pavimentação asfáltica para vias urbanas

[Projeto] de infraestrutura para vias urbanas

[Projeto] de sinalização urbana

[Projeto] de sistema de redes de águas pluviais

[Elaboração de orçamento] de pavimentação asfáltica para vias urbanas

[Projeto] de volume/área de cortes - terraplenagem

[Projeto] de volume/área de aterros - terraplenagem

Quantidade

Unidade

7964,72

M2

7964,72

M2

7964,72

M2

884,00

METRO

7964,72

M2

2226,51

M3

459,35

M3

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

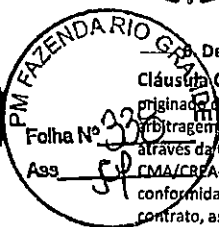
5. Observações

Projeto de calçadas em concreto - 238,83 m3

Declaração assinada eletronicamente por GUSTAVO GONÇALES QUADROS, registro Crea-PR PR-72224/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data: 02/12/2023 e hora 15h18.

Contratante





6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante à sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por GUSTAVO GONÇALES QUADROS, registro Crea-PR PR-72224/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/12/2023 e hora 15h18.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE - CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou 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
Central de atendimento: 0800 041 0067

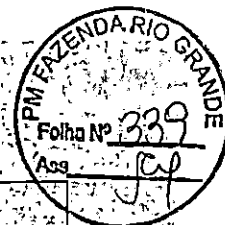


CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720236369834





**SECRETARIA
MUNICIPAL DE
MEIO AMBIENTE**

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

nº 40/2023

Validade: 04/12/2025
Protocolo: 73093/2023

A Secretária Municipal do Meio Ambiente de Fazenda Rio Grande, de acordo com a Resolução CEMA nº 123, de 18/04/2023; Resolução CEMA nº 110, de 04/05/2021, expede a presente Autorização Ambiental a:

01. IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social – Pessoa Jurídica/ Nome – Pessoa Física
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
CNPJ: 95.422.986/0001-02

Endereço:
Rua Jacarandá, nº 300

Bairro: Eucaliptos	Município: Fazenda Rio Grande	UF: PR	Cep: 83832-901
-----------------------	----------------------------------	-----------	-------------------

02. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tipo de empreendimento/atividade:
Pavimentação / Drenagem urbana

Endereço: Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua
Guimarães Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar

Bairro:
Veneza

Município:
Fazenda Rio Grande

Cep:
83820-139

Corpo Hídrico do Entorno:

Bacia Hidrográfica:
Iguaçu

Destino do Esgoto: Sanitário

Destino do Efluente Final:

03. REQUISITOS DA LICENÇA AMBIENTAL

Detalhamento dos requisitos de licenciamento

NUMERO DO PROCESSO: 73093/2023

MODALIDADE: Autorização Ambiental

INTERESSADO: Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande

ASSUNTO: Pavimentação / Drenagem urbana

LOCAL DO EMPREENDIMENTO: Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães
Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande – PR

PARECER TÉCNICO

Trata-se de processo administrativo para solicitação de Autorização Ambiental para Pavimentação / Drenagem urbana, protocolado pela Secretaria Municipal de Obras Públicas, em favor da Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande, CNPJ 95.422.986/0001-02. A atividade de pavimentação / drenagem urbana atingirá a Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar, no bairro Veneza, no município de



Fazenda Rio Grande - PR, localizada sob coordenada geográfica UTM de referência 670387.92 E, 7156011.66 S.

A pavimentação acontecerá numa área de 7.964,72 m² ao longo das ruas supracitadas, em CBUQ. O diâmetro, a metragem e a vazão de cada tubo estão descritos a seguir:

- Ø 0,40 m PS-1; 539 metros; Vazão máxima de 0,37 m³/s;
- Ø 0,40 m PA-1; 345 metros; Vazão máxima de 0,37 m³/s.

Considerando a documentação e projetos anexados ao presente processo, bem como o Artigo 3º, Inciso IX da Resolução CEMA nº 107, de 09/09/2020, itens 4.1 e 4.2, do Anexo I da Resolução CEMA nº 110/2021, e Resolução CEMA nº 123/2023, emito parecer **FAVORÁVEL** à emissão da Autorização Ambiental para Pavimentação / Drenagem urbana, em favor da **Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande**, CNPJ 95.422.986/0001-02, sob coordenadas geográficas UTM de referência são 670387.92 E, 7156011.66 S, no município de Fazenda Rio Grande - PR.

CONDICIONANTES:

- 1) Esta Autorização Ambiental é válida para Pavimentação / Drenagem urbana em favor da **Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande**, CNPJ 95.422.986/0001-02, para realização da pavimentação numa área de **7.964,72 m²** ao longo da Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar, em CBUQ. O diâmetro, a metragem e a vazão dos tubos utilizados estão descritos a seguir:
 - Ø 0,40 m PS-1; 539 metros; Vazão máxima de 0,37 m³/s;
 - Ø 0,40 m PA-1; 345 metros; Vazão máxima de 0,37 m³/s.
- 2) Deverão ser executadas medidas específicas de controle ambiental, tais como: minimizar a emissão de ruídos e poeiras; proteção de recursos naturais (águas subterrâneas e superficial, florestas e fauna); controle na atividade de transporte (método de carregamento e descarregamento); sinalização, sistemática, minimização de incômodo a vizinhança; adotar medidas de segurança técnica e operacional; viabilizar plano de emergência para eventuais acidentes ocorridos no sistema de infraestrutura e operacional.
- 3) As atividades de Pavimentação / Drenagem urbana deverão obedecer aos projetos apresentados (apresentados (ART 1720236369834), elaborados pelo Engenheiro Civil Gustavo Gonçalves Quadros, CREA-PR 72224/D).
- 4) A Pavimentação / Drenagem urbana deverá ocorrer somente nos locais definidos no projeto, com coordenadas geográficas de referência UTM: 670387.92 E, 7156011.66 S.
- 5) É proibido qualquer tipo de intervenção ou supressão em Áreas de Preservação Permanente.
- 6) A execução de qualquer outra atividade diferente da autorizada por esta Licença somente poderá ser realizada mediante licenciamento ambiental.
- 7) A utilização de qualquer material deverá ser proveniente de local previamente autorizado por esta Secretaria ou pelo IAT – Instituto Água e Terra.
- 8) Esta Autorização Ambiental **NÃO** contempla qualquer tipo de supressão vegetal.
- 9) A concessão desta Autorização Ambiental não impedirá exigências futuras decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme o Decreto estadual Nº 857/79 – Artigo 7º, parágrafo 2º.
- 10) O não cumprimento da legislação ambiental vigente, bem como das condicionantes desta licença, sujeitará a empresa e/ou seu representante às sanções previstas na Lei nº 9.605/98, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/08.
- 11) Observar rigorosamente o prazo de validade da presente autorização e sua possível



renovação, durante esse prazo.

12) Uma cópia desta autorização deverá permanecer no local das atividades.

13) A presente Autorização Ambiental tem validade de DOIS anos.

Fazenda Rio Grande, 04 dezembro de 2023.

LÍVIA M. L. GOULART

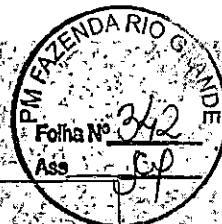
Engenheira Florestal

Matrícula 359.337

RAFAEL NUNES CAMPANER

Secretário Municipal do Meio Ambiente

Decreto nº 6292/2022



SECRETARIA
MUNICIPAL DE
MEIO AMBIENTE

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

nº 39/2023

Validade: 04/12/2025
Protocolo: 73093/2023

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Fazenda Rio Grande, de acordo com a Resolução CEMA nº 123, de 18/04/2023; Resolução CEMA nº 110, de 04/05/2021, expede a presente Autorização Ambiental a:

01. IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social – Pessoa Jurídica/ Nome – Pessoa Física
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
CNPJ: 95.422.986/0001-02

Endereço:
Rua Jacaranda, nº 300

Bairro: Eucaliptos	Município: Fazenda Rio Grande	UF: PR	Cep: 83832-901
-----------------------	----------------------------------	-----------	-------------------

02. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tipo de empreendimento/atividade:
Movimentação de solo / Terraplenagem

Endereço:
Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães Rosa,
Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar

Bairro:
Veneza

Município:
Fazenda Rio Grande

Cep:
83825-370

Corpo Hídrico do Entorno

Bacia Hidrográfica
Iguaçu

Destino do Esgoto Sanitário

Destino do Efluente Final

03. REQUISITOS DA LICENÇA AMBIENTAL

Detalhamento dos requisitos de licenciamento

NÚMERO DO PROCESSO: 73093/2023

MODALIDADE: Autorização Ambiental

INTERESSADO: Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande

ASSUNTO: Movimentação de Solo / Terraplanagem

LOCAL DO EMPREENDIMENTO: Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande – PR

PARECER TÉCNICO

Trata-se de processo administrativo para solicitação de Autorização Ambiental para Movimentação de Solo / Terraplanagem, protocolado pela Secretaria Municipal de Obras Públicas, em favor da **Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande**, CNPJ: 95.422.986/0001-02. A atividade de terraplenagem, com a finalidade de pavimentação urbana, atingirá as seguintes ruas: Rua Aluísio Azevedo, Rua Carlos Gomes, Rua Guimarães Rosa, Rua Rui Barbosa, Travessa José de Alencar, em perímetro urbano, no bairro Veneza, no município de Fazenda Rio Grande - PR, localizada sob coordenada geográfica UTM de referência 670387 92 E, 7156011 66 S.

A atividade acontecerá numa área de 7.964,72 m² ao longo das ruas supracitadas. O



VOLUME Total de Corte será de 2.226,51 m³ e de Aterro, 459,35 m³

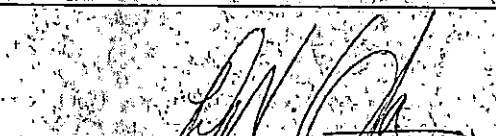
Considerando a documentação e projetos anexados ao presente processo, bem como o Artigo 3º, Inciso IX da Resolução CEMA nº 107, de 09/09/2020, item 4.4 do Anexo I da Resolução CEMA nº 110/2021, e Resolução CEMA nº 123/2023, emito parecer **FAVORÁVEL** à emissão da Autorização Ambiental para Movimentação de solo / Terraplanagem em favor da **Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande**, CNPJ 95.422.986/0001-02, sob coordenadas geográficas UTM de referência 670387,92 E; 7156011,66 S, para os trechos acima mencionados, no município de Fazenda Rio Grande - PR.

CONDICIONANTES:

1. Esta Autorização Ambiental é válida para Movimentação de solo / Terraplanagem em favor da **Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande**, CNPJ 95.422.986/0001-02, para realização da atividade licenciada sob coordenadas geográficas UTM 670387,92 E, 7156011,66 S, com VOLUME Total de Corte de 2.226,51 m³ e 459,35 m³ de Aterro, numa área de 7.964,72 m² ao longo das seguintes ruas: Rua Aluísio Azevedo; Rua Carlos Gomes; Rua Guimarães Rosa; Rua Rui Barbosa; Travessa José de Alencar.
2. Deverão ser executadas medidas específicas de controle ambiental, tais como: minimizar a emissão de ruídos e poeiras; proteção de recursos naturais (águas subterrâneas e superficial, florestas e fauna); controle na atividade de transporte (método de carregamento e descarregamento); sinalização; sistemática minimização de incômodo a vizinhança; adotar medidas de segurança técnica e operacional; viabilizar plano de emergência para eventuais acidentes ocorridos no sistema de infraestrutura e operacional.
3. As atividades de movimentação do solo deverão obedecer aos projetos apresentados (ART 1720236369834), elaborados pelo Engenheiro Civil Gustavo Gonçalves Quadros, CREA-PR 72224/D.
4. A movimentação e deslocamento de solo deverá ocorrer somente nos locais definidos no projeto, com coordenadas geográficas de referência UTM: 670387,92 E, 7156011,66 S.
5. É proibido qualquer tipo de intervenção ou supressão em Áreas de Preservação Permanente.
6. A execução de qualquer outra atividade diferente da autorizada por esta licença somente poderá ser realizada mediante licenciamento ambiental.
7. A utilização de qualquer material deverá ser proveniente de local previamente autorizado por esta Secretaria ou pelo IAT – Instituto Água e Terra.
8. Esta Autorização Ambiental **NÃO** contempla qualquer tipo de supressão vegetal.
9. A concessão desta Autorização Ambiental não impedirá exigências futuras decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme o Decreto estadual N° 857/79 – Artigo 7º, parágrafo 2º.
10. O não cumprimento da legislação ambiental vigente, bem como das condicionantes desta licença, sujeitará a empresa e/ou seu representante as sanções previstas na Lei nº 9.605/98, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/08.
11. Observar rigorosamente o prazo de validade da presente autorização e sua possível renovação, durante esse prazo.
12. Uma cópia desta autorização deverá permanecer no local das atividades.
13. A presente Autorização Ambiental tem validade de **DOIS** anos.

Fazenda Rio Grande, 04 de dezembro de 2023.


LÍVIA M. L. GOULART
Engenheira Florestal
Matrícula 359.337


RAFAEL NUNES CAMPANER
Secretário Municipal do Meio Ambiente
Decreto nº 6292/2022



BDI 1
TIPO DE OBRA
Construção de Praças Urbanas, Rodovias, Ferrovias e recapeamento e pavimentação de vias urbanas

Itens	Siglas	% Adotado
Administração Central	AC	4,50%
Seguro e Garantia	SG	0,70%
Risco	R	0,80%
Despesas Financeiras	DF	1,15%
Lucro	L	8,00%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	0,80%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 0% ou 4,5% - Desoneração)	CPRB	0,00%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	21,19%

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI = \frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CPRB)} - 1$$

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo desta tipo de obra corresponde à 40%, com a respectiva alíquota de 2%.

Declaro para os devidos fins que o regime de Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta adotado para elaboração do orçamento foi SEM Desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública.

Observações:

--

FAZENDA RIO GRANDE /PR
Local

quarta-feira, 29 de novembro de 2023
Data

Responsável Técnico

Nome: GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA/CAU: 72.224/D

gov.br
Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:53:47-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
TABELA DE CUSTOS - ABRIL / 2023

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 343
Ass sf

INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO

COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS SEM DESONERAÇÃO

Código	PAV-009	Serviço :	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE DE BRITA 4A				Unidade:	m³
A - Equipamento		Código	Quant.	Utilização		Custo		Custo Horário
				Produtivo	Improdutivo	Produtivo	Improdutivo	
Motorveladora - 93 kW	E8524	1,00	0,0080	0,0220	253,56	103,2827		4,30
Roller compactador liso vibratório autopropeleido	E9530	1,00	0,0090	0,0210	203,90	76,846		3,44
Caminhão tanque 10.000 l	E9571	1,00	0,0020	0,0280	342,55	83,72		3,02
Roller compactador de pneus autopropeleido (AP-26)	E9762	1	0,0040	0,0260	238,40	110,9004		3,83
							Total (A)	14,59
B - Mão de obra		Código	Quantidade	Leis Sociais (%)		Salário + Enc.	Custo Horário	
Servente c/enc. sociais e complementares		88316	0,0300	117,00%		25,12	0,76	
							-	
							-	
							-	
Total (B)							0,75	
C - Produção da Equipe:			1,0000	Custo Horário (A + B)			15,34	
D - Custo Unitário de Execução				D = (A + B) / C			15,34	
E - Materiais		Código	Unidade		Custo	Consumo	Custo Unitário	
Bica corrida ou 4A - sem transporte		4748	m³		58,35	1,2500	70,43	
							-	
							-	
							-	
							-	
							-	
Total (E)							70,43	
F - Transporte		DTM =	km	Código	Unidade	Custo	Consumo	Custo Unitário
							Total (F)	
Custo Direto Total (D) + (E) + (F)							65,77	
Bonificação (%)			0,00%				-	
Custo Unitário Total							R\$ 65,77	



Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Serviço: 531100 Brita graduada 100% PM

Unidade: m3

Valores expressos em Reais (R\$)

(A)Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo Horário
Caminhão irrigador 6000 l	346060	1,0000	0,9000	0,1000	253,25	77,59	235,67
Motoniveladora 140-K leve	310400	1,0000	0,3600	0,6400	388,93	124,24	219,52
Rolo pneus autopropelido 27 t	340270	1,0000	0,4900	0,5100	275,29	106,98	189,44
Rolo vibratório liso autoprop. 3411	340250	1,0000	1,0000	0,0000	257,20	89,68	257,20
(A)Total:							901,83

(B)Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Apontador	200020	2,25	108,92	27,81	1,0000	27,81
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	1,0000	74,18
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	6,0000	163,20
(B)Total:						265,19

(C)Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
(C)Total:						0,00

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)						1.167,02
(D) Produção da Equipe						82,28
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)						14,18

(F)Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F)Total:					0,00

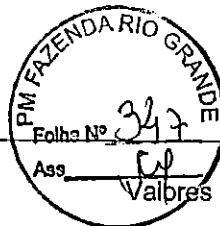
(G)Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
Brita graduada - na usina	531200	m3	73,66	1,6660	122,71
(G)Total:					122,71

(H)Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
Massa (Brita graduada)	19980	t	0,99x1 + 1,19x2			0,00	2,5000	0,00
			0,99x1 + 1,19x2 + 2,48					
(H)Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)						136,89
--	--	--	--	--	--	--------

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:55:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Data Base: 28/02/2023 (Com desoneração)

Serviço: 570000 C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)

Unidade: t

(A) Equipamento	Código	Quantidade	Ut. Pr	Ut. Impr	VI. Hr. Prod	VI. Hr. Imp	Custo Horário
Rolo pneus autopropelido 27 t	340270	2,0000	0,1100	0,8900	275,29	106,98	250,98
Rolo tandem liso autopropelido CC-4200	342220	1,0000	0,4200	0,5800	246,62	95,92	159,21
Trator agrícola 5105 4x4	341000	1,0000	0,2400	0,7600	212,13	52,53	90,83
Vassoura mecânica rebocável	300090	1,0000	0,2400	0,7600	13,13	9,32	10,23
Vibro acabadora esteiras	340410	1,0000	0,1600	0,8400	304,06	133,23	160,55
(A)Total:							671,80

(B) Mão-de-Obra	Código	Eq. Salarial	Encargos(%)	Sal/Hora	Consumo	Custo Horário
Apontador	200020	2,25	108,92	27,81	1,0000	27,81
Encarregado de Serviço	210060	6,00	108,92	74,18	1,0000	74,18
Servente	200130	2,20	108,92	27,20	10,0000	272,00
(B)Total:						373,99

(C) Itens de Incidência	Código	%	M. O.	Equip.	Mat.	Custo
Ferramentas Manuais	29990	5,0000	X			18,69
(C)Total:						18,69

Custo Horário da Execução (A) + (B) + (C)					1.064,48
(D) Produção da Equipe					32,00
(E) Custo Unitário da Execução [(A) + (B) + (C)] / (D)					33,26

(F) Materiais	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
(F)Total:					0,00

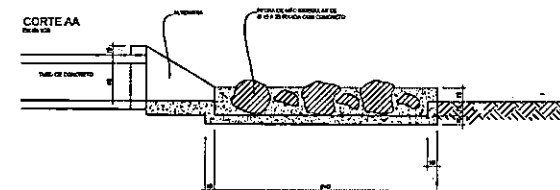
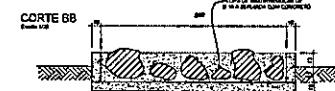
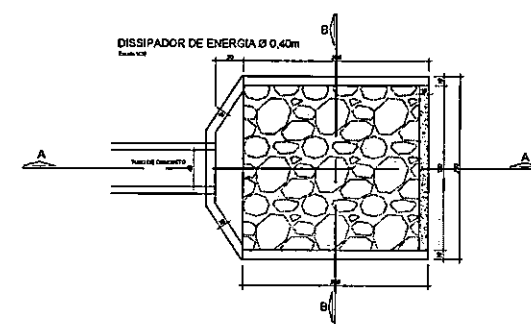
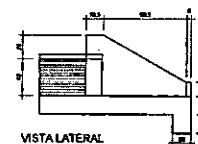
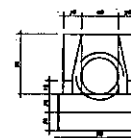
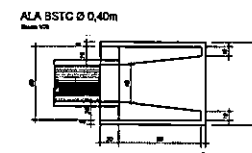
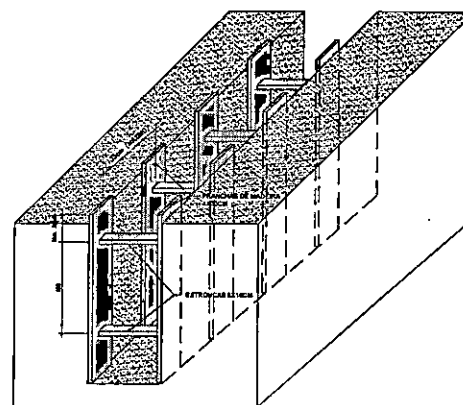
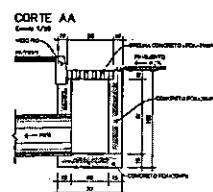
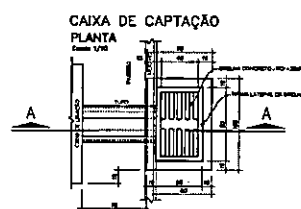
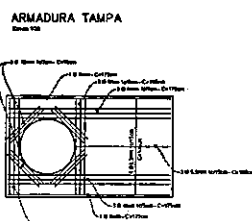
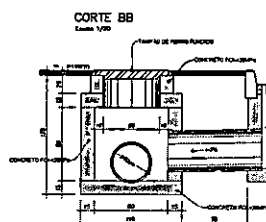
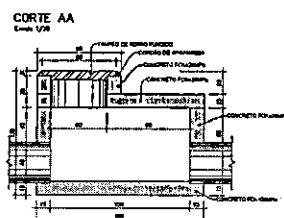
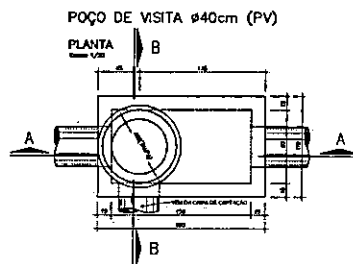
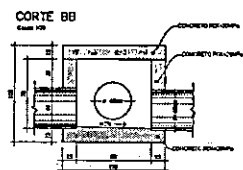
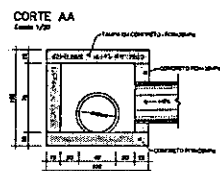
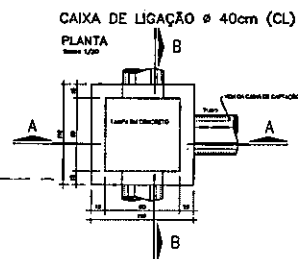
(G) Serviços	Código	Unid.	Custo Unitário	Consumo	Custo Unitário
C.B.U.Q. - na usina excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	570100	t	149,61	1,0000	149,61
(G)Total:					149,61

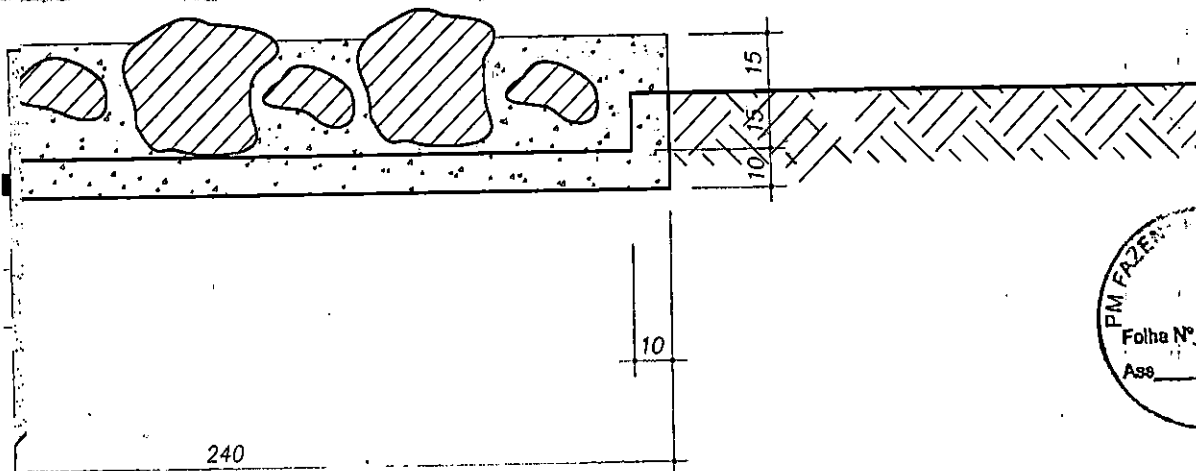
(H)Itens de Transporte	Código	Unid.	Fórmula	X1	X2	Custo	Consumo	Custo Unit.
Massa (CBUQ)	19990	t	0,99x1 + 1,19x2			0,00	1,0000	0,00
			0,99x1 + 1,19x2 + 5,95					
(H)Total:								0,00

Custo Direto Total (E) + (F) + (G) + (H)								182,87
--	--	--	--	--	--	--	--	--------

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONCALES QUADROS
Data: 29/11/2023 14:55:58-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

[illegible]



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

Documento assinado digitalmente

gov.br

MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:34:18-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	12/05/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

FAZENDA
RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

DETALHE DE DRENAGEM - RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza.- Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

DETALHES DE I

gov.br

Documento assinado digitalmente

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:05:59-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Escala
INDICADA

Desenho

Data :

30/10/2023

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

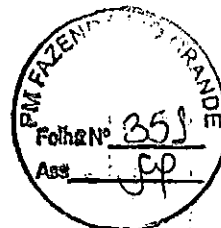
Assinatura

Nome do arquivo

DDR_Rua Carlos Gomes

ARQ

01



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal



Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:41:04-0300
Verifique em <https://validar.lti.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	10/12/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

**FAZENDA
RIO GRANDE**

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

PAVIMENTAÇÃO

Escala

V:1/100

Desenho

Data

30/10/2023

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

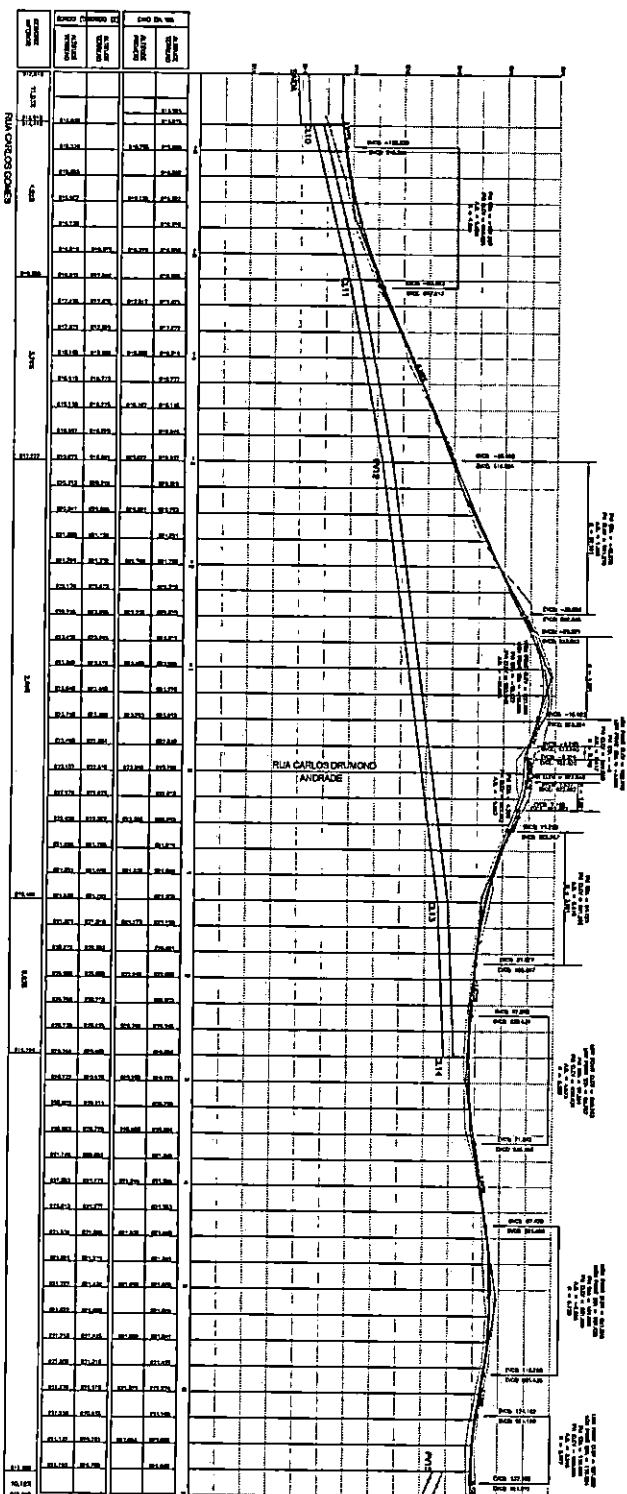
Assinatura

Nome do arquivo

PAV_Rua Carlos Gomes

ARQ

01 /01



QUANTIDADES DREMAJEM		
Descrição	UN	QUANTIDADE
ESCALVADO MEDICAL DE VAGAS	m3	392,09
REATERNO AFILADO MECANICAMENTE	m3	267,01
REATERNO COM CABELO REAPERETADO	m3	61,52
DA PATA EXTERNE		
ESCALVAMENTO DE VALA TPO PORTALITE	m2	151,88
CORNO DE ESTE 40m 80x41	m	211
CORNO DE ESTE 40m 80x41	m	51
CABO DE APURADO (C2)	m	12
CABO DE APURADO (C2)	m	9
POCO DE VISITA (C1) 60m	m	2
ALA ESTE 60m	m	1
DISPACAO DE ENERGIA 60m	m	1

RECOMPOSIÇÃO DE PISTA P/ TRAVESSIA		
descrição	UN	QUANTIDADE
DEMOÇÃO MECÂNICA DO PAVIMENTO	m ³	0,76
RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE	m ³	2,77
RECOMPOSIÇÃO DE BASE	m ³	1,88
RECOMPOSIÇÃO COM EMULSÃO EM	m ³	12,60
PINTURA DE LACADÃO	m ²	17,80
CAIXA D'ÁGUA	un	1,51

10

01

ALA BSTC Ø40m	ud	1
DISSIPADOR DE ENERGIA Ø40m	ud	

RECOMPOSIÇÃO DE PISTA P/ TRAVESSIA

DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE
DEMOLIÇÃO MECÂNICA DO PAVIMENTO	m3	0,76
RECOMPOSIÇÃO DE SUB-BASE	m3	2,77
RECOMPOSIÇÃO DE BASE	m3	1,89
IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO EAI	m2	12,60
PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	12,60
C.B.U.Q. e=5,0cm	ton	1,51

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal



Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:34:18-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	04/06/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS - RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

**DRENAGEM
PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL**

Escala

H:1/500
H:1/500
H:1/500

Desenho

Data

30/10/2023



Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:05:59-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Autor do projeto

**GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D**

Assinatura

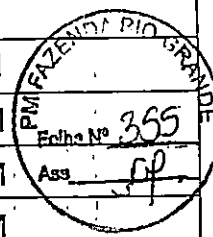
Nome do arquivo

DRE_Rua Carlos Gomes

ARQ

01 /01

TRECHO PARA PAVIMENTAÇÃO	PF = EST. 6 + 17,867M
EXTENSÃO PP/PF	266,32 M
EXTENSÃO EFETIVA DE PAVIMENTAÇÃO	254,42 M
LARGURA MFe/MFd	7,50 M
LARGURA EFETIVA DE PAVIMENTAÇÃO	7,00 M
LARGURA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM	8,00 M
ÁREA EFETIVA DE REGULARIZAÇÃO	2.036,29 M ²
ÁREA EFETIVA DE PAVIMENTAÇÃO	1.781,61 M ²
REMOÇÃO DE REVESTIMENTO ASFALTICO	1,76 M ³
REMOÇÃO DE MEIO-FIO	10,00 M



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

GERRY JOSE DOS SANTOS:00482876956
Assinado de forma digital por GERRY JOSE DOS SANTOS:00482876956
Dados: 2023.12.12 14:18:04 -03'00'

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal



Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:34:18-0300
Verifique em <https://validar.id.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	04/06/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

GEOMÉTRICO - RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

GEOMÉTRICO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL

Escala

H:1/500
H:1/500
H:1/500
0

Desenho

Data

30/10/2023

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:05:59-0300
Verifique em <https://validar.id.gov.br>



Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

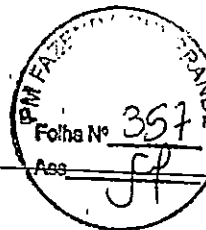
Assinatura

Nome do arquivo

GEO_Rua Carlos Gomes

ARQ

01 / 0



DADOS DA TERRAPLANAGEM

VOLUME DE CORTE	514,00 M3
VOLUME DE ATERRO	105,30 M3

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

gov.br

Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:41:04-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	12/08/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL
FAZENDA
RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

TERRAPLANAGEM RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

PLANTA
SEÇÕES

Escala

H: 1/500

V: 1/200

Desenho

Data

30/10/2023

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:08:29-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

Nome do arquivo

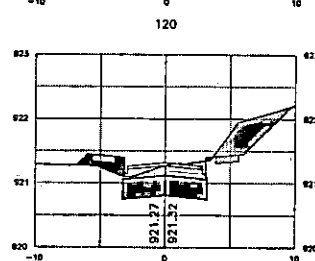
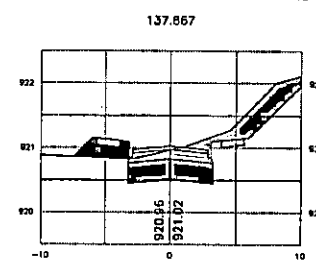
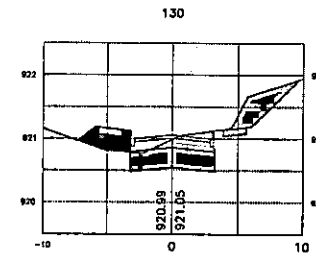
TER_Rua Carlos Gomes

Assinatura

ARQ

01 /02

A1 (594mm x 841mm)



TER_Rus Carlos Gomez

DADOS DA TERRAPLANAGEM

VOLUME DE CORTE	514,00 M3
VOLUME DE ATERRO	105,30 M3

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

gov.br

Documento assinado digitalmente

MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA

Data: 07/12/2023 11:44:36-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	12/08/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

FAZENDA
RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

TERRAPLANAGEM RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes , Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

PLANTA
SEÇÕES

Escala

H:1/500

V:1/200

Desenho

Data

30/10/2023

gov.br

Documento assinado digitalmente

GUSTAVO GONÇALES QUADROS

Data: 01/12/2023 16:08:29-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura

Autor do projeto

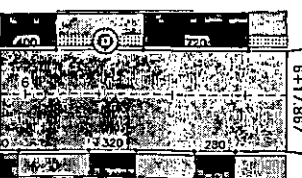
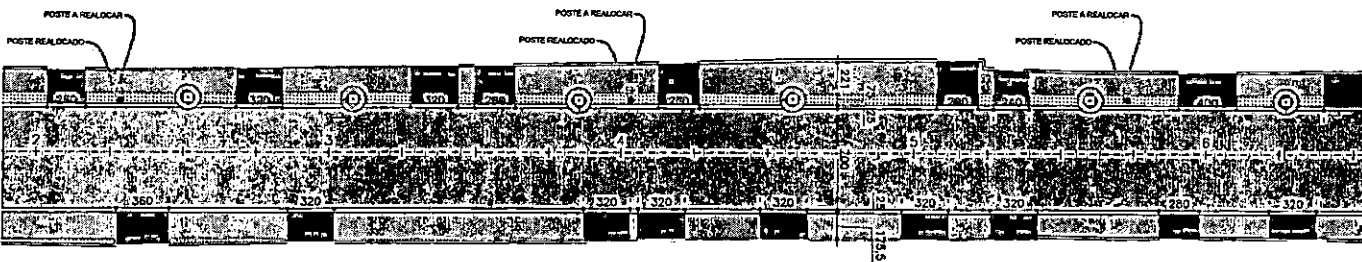
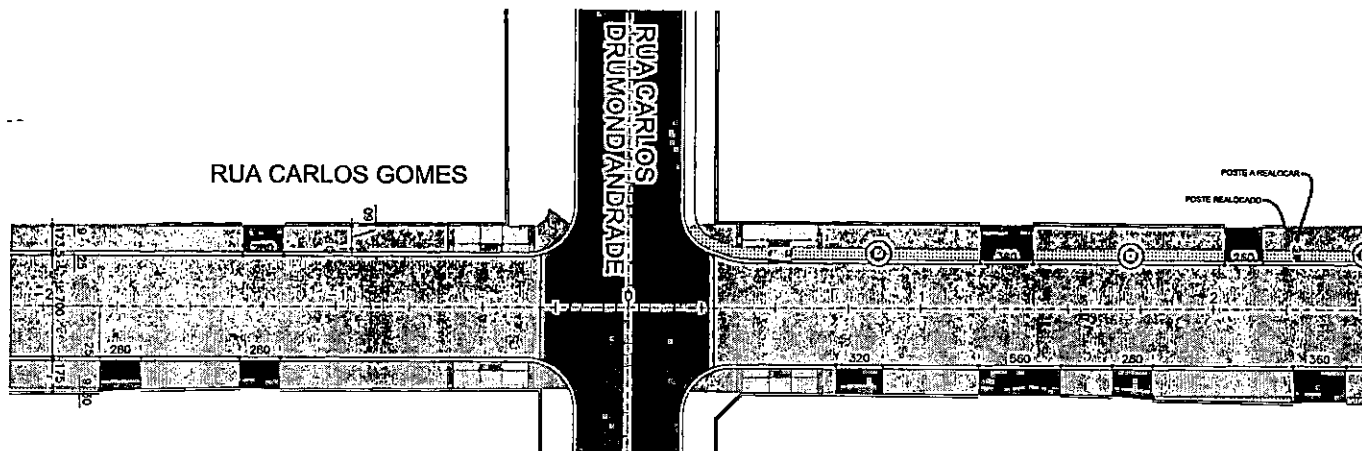
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

Nome do arquivo

TER_Rua Carlos Gomes

ARQ

02/0



LEGENDA

- ARVORES NOVAS PEQUENO PORTE (P.M.A.U.F.R.G.)
- ARVORES EXISTENTES
- RAMPA PNE (NBR 8050/2015) MOD.3 SEM FX DE SERVIÇO
- RAMPA PNE (NBR 8050/2015) MOD.3 COM FX DE SERVIÇO
- RAMPA PNE (NBR 8050/2015) MOD.3 JUNTO A ACESSO DE VEICULOS
- POSTES
- REALOCAÇÃO POSTE
- CURVAS DE NÍVEL
- ÁREA DE GRAMA
- PASSEIO PEDESTRES
- PASSEIO VEICULOS
- RELOCAR
- ALINHAMENTO PRELIM
- PISO TÁTI
- FUNDADORA DE CONCRETO

RUA CARLOS GOMES

DESCRIÇÃO	UNI	QUANTIDADE
MEIO-FIO DE CONCRETO COM SARJETA TIPO 2	m	379,20
MEIO-FIO COM SARJETA TIPO 7	m	135,80
REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE PASSEIO	m²	1.028,27
BASE EM BRITA GRADUADA esp: 10,00 cm	m³	67,98
CALÇADA EM CONCRETO fck 20 Mpa (esp.=5,00 cm)	m²	619,51
CALÇADA EM CONCRETO fck 20 Mpa (esp.=8,00 cm)	m²	260,05
PISO TÁTI DIRECIONAL EM CONCRETO	m²	82,36
FUNDADORA DE CONCRETO	m	165,35
JUNTAS BERRADAS	m	381,83
LONA PLÁSTICA PRETA esp=150 MICRA	m²	678,56
CURA QUÍMICA DE PLACA DE CONCRETO COR BRANCA	m²	678,56
GRAMA	m²	101,27
RAMPA P.N.E. MODELO TIPO 6 L=1,75	Und	4,00
ÁRVORE EXTREMOA QUARESMEIRA	Und	8,00

RUA CARLOS GOMES (REMOÇÕES)

DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE
DEMOLIÇÃO DE CONCRETO (CALÇADA E OUTROS)	m³	2,20
POSTE A REALOCAR	und	4,00

Reservado à aprovação do P.M.U.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL
REVISÃO	DESCRIÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

FAZENDA
RIO GRANDE



Obras

OBRAS COMPLEMENTARES- RUA CARLOS GOMES

Endereço
Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

PLANTA OBRAS COMPLEMENTARES

Escala
H:1/250

Desenho

Data
30/10/2023

goub
Desenvolvido e executado por:
GUSTAVO GONÇALVES QUADROS
CREA-PR 74224/D

Assinatura do projeto
GUSTAVO GONÇALVES QUADROS
CREA-PR 74224/D

Nome do arquivo

ODR_Rua Carlos Gomes.dwg

Assinatura

ARQ
01/02

RUA CARLOS GOMES		
DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE
MEIO-FIO DE CONCRETO COM SARJETA TIPO 2	m	379,20
MEIO-FIO COM SARJETA TIPO 7	m	139,80
REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE PASSEIO	m2	1.028,27
BASE EM BRITA GRADUADA esp: 10,00 cm	m3	87,96
CALÇADA EM CONCRETO fck 20 Mpa (esp.=5,00 cm)	m2	619,51
CALÇADA EM CONCRETO fck 20 Mpa (esp.=8,00 cm)	m2	260,05
PISO TATIL DIRECIONAL EM CONCRETO	m2	52,36
FINCADINHA DE CONCRETO	m	195,35
JUNTAS SERRADAS	m	381,63
LONA PLÁSTICA PRETA esp=150 MICRA	m2	879,56
CURA QUÍMICA DE PLACA DE CONCRETO COR BRANCA	m2	879,56
GRAMA	m2	101,27
RAMPA P.N.E MODELO TIPO 6 L=1,75	Und	4,00
ÁRVORE EXTREMOSA QUARESMEIRA	Und	8,00
RUA CARLOS GOMES (REMOÇÕES)		
DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE
DEMOLIÇÃO DE CONCRETO (CALÇADA E OUTROS)	m3	2,20
POSTE A REALOCAR	und	4,00

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

GERRY JOSE DOS SANTOS:00482876956
 Assinado de forma digital por GERRY JOSE DOS SANTOS:00482876956
 Dados: 2023.12.12 14:25:17 -03'00'

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal



Documento assinado digitalmente
 MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
 Data: 07/12/2023 11:34:18-0300
 Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

FAZENDA
RIO GRANDE



Obra

OBRAS COMPLEMENTARES- RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

PLANTA OBRAS COMPLEMENTARES

Escala

H: 1/250

Desenho

Data

30/10/2023



Documento assinado digitalmente
 GUSTAVO GONÇALES QUADROS
 Data: 01/12/2023 16:05:59-0300
 Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
 CREA-PR 74224D

Nome do arquivo

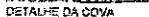
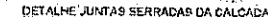
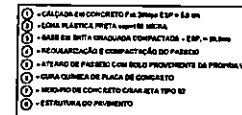
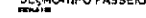
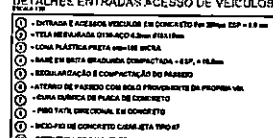
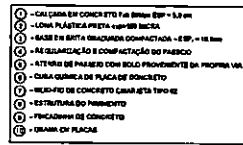
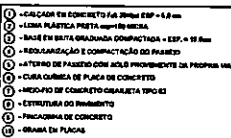
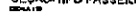
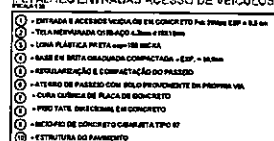
OBR_Rua Carlos Gomes.dwg

Assinatura

ARQ

01 / 02

(420mm X 594mm)



PM FAZENDARIO GRANDE
Folha N.º 362
Ass. SF



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

GERRY JOSE
DOS
SANTOS:00482876956
76956

Assinado de forma
digital por GERRY JOSE
DOS
SANTOS:00482876956
Dados: 2023.12.12
14:32:24 -03'00'

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

gov.br

Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:41:04-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	V

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

FAZENDA
RIO GRANDE



Obra

OBRAS COMPLEMENTARES- RUA CARLOS GOMES

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza- Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo:

DETALHES

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:05:59-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

H:INDICADA

Escala

Desenho

Data

30/10/2023

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

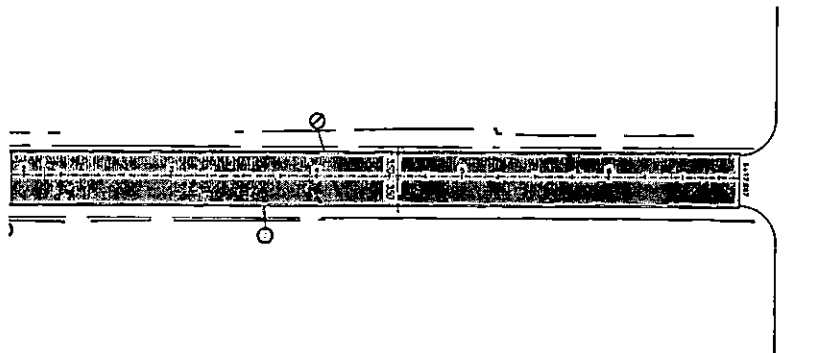
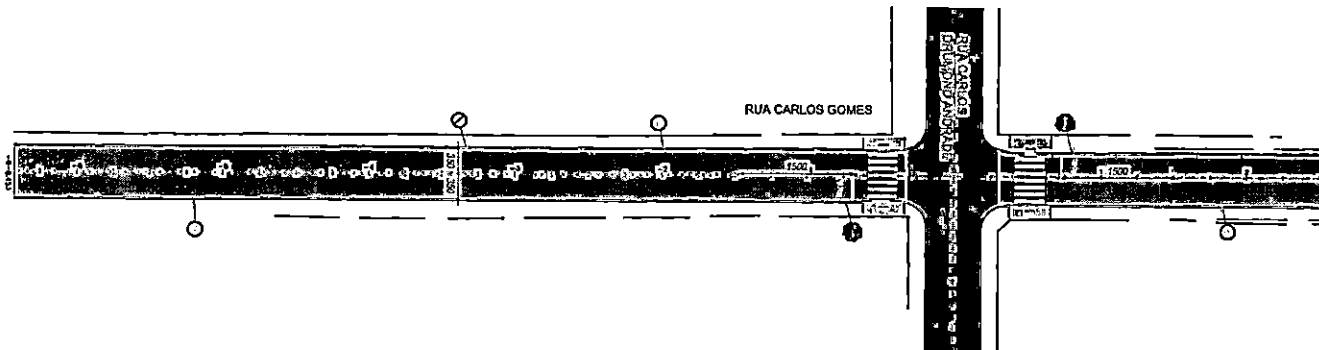
Assinatura

Nome do arquivo

OBR_Rua Carlos Gomes.dwg

ARC

02



LEGENDA

PLACAS

	R1 - PARADA OBRIGATORIA
	R18 - VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA
	R-5A - PROIBIDO ESTACIONAR
	A-32B - PASSAGEM DE PEDESTRE SINALIZADA
	SENTIDO DAS VIAS
	FAIXA AMARELA CONTÍNUA
	FAIXA AMARELA SECCIONADA
	FAIXA BRANCA
	A-19 - LOMBADA

RUA ALUÍSIO AZEVEDO

DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE
PLACA LOSANGULAR	un	0,00
PLACA OCTOGONO	un	2,00
PLACA CIRCULAR	un	6,00
PINTURA BRANCA	m2	16,99
PINTURA AMARELA	m2	37,54
PINTURA AMARELA SECCIONADA	m2	6,61
ESCRITA PARE	m2	3,54
FAIXA PEDESTRE	m2	24,96

Reservado à aprovação da P.M.F.R.O.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO CADASTRAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE - PARANÁ

FAZENDA RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 - EUCALÍPTOS
FAZENDA RIO GRANDE - CEP: 83.820-004
(41) 3608-0081 - (41) 3608-2774



Obras RUA CARLOS GOMES SINALIZAÇÃO

Endereço
Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo PLANTA SINALIZAÇÃO	Escala H:1/500	Desenho
--------------------------------	-------------------	---------

Data 30/10/2023

ARQ
01/02

Autor do projeto
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224/D

Nome do arquivo
SBL_Rua Carlos Gomes.dwg

Assinatura

PLACA CIRCULAR	un	6,00
PINTURA BRANCA	m2	16,99
PINTURA AMARELA	m2	37,54
PINTURA AMARELA SECCIONADA	m2	6,91
ESCRITA PARE	m2	3,54
FAIXA PEDESTRE	m2	24,96



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Joéliton Suemar Leal
Diretor de Trânsito
Decreto nº 6739/2022

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:41:04-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL
FAZENDA RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774

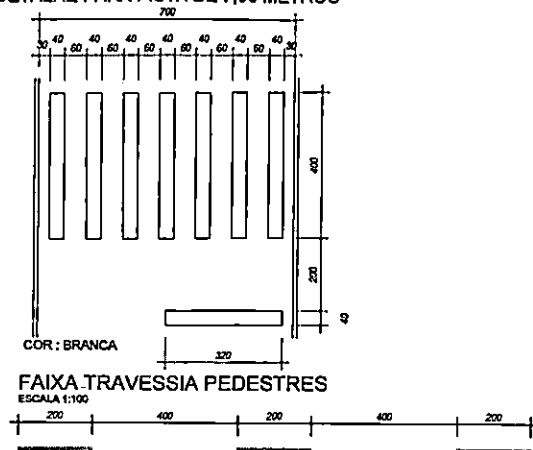
Obra RUA CARLOS GOMES SINALIZAÇÃO	
Endereço Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR	
Conteúdo PLANTA SINALIZAÇÃO	Escala H:1/500
Desenho Data 30/10/2023	
Documento assinado digitalmente gov.br GUSTAVO GONCALES QUADROS Data: 01/12/2023 16:08:29-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	
Assinatura	
Autor do projeto GUSTAVO GONÇALES QUADROS CREA-PR 74224D	
Nome do arquivo SIN_Rua Rua Carlos Gomes.dwg	

ARQ

01/02

A2 (420mm X 594mm)

DETALHE PARA PISTA DE 7,00 METROS



COR : BRANCA

FAIXA TRAVESSIA PEDESTRES

ESCALA 1:100

COR : AMARELA - e=10cm

FAIXA TRACEJADA AMARELA

ESCALA 1:100

COR : AMARELA - e=10cm

FAIXA CONTINUA AMARELA

ESCALA 1:100

COR : AMARELA - e=10cm

FAIXA DUPLA AMARELA

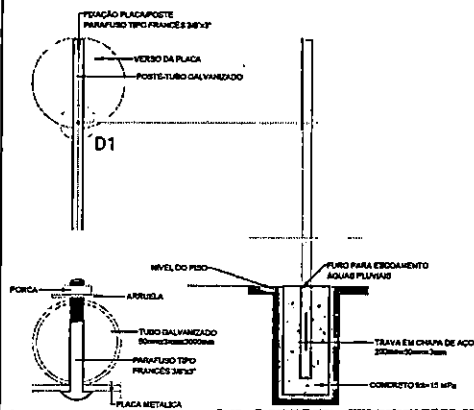
ESCALA 1:100

COR : BRANCA - e=10cm

FAIXA CONTINUA BRANCA

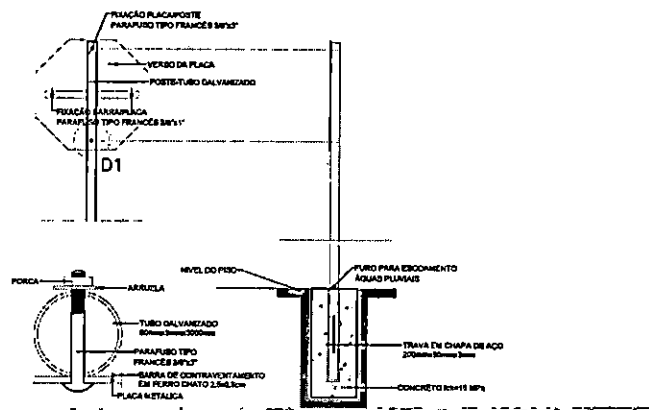
ESCALA 1:100

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO



DETALHE FIXAÇÃO D1
ESCALA 1:20

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO OCTOGONAL



DETALHE FIXAÇÃO D1
ESCALA 1:20

LEGENDA

PLACAS	
R1 - PARADA OBRIGATORIA	
R10 - VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA	
R-BA - PROIBIDO ESTACIONAR	
A-32B - PASSAGEM DE PEDESTRE SINALIZADA	
SENTIDO DAS VIAS	
FAIXA AMARELA CONTINUA	
FAIXA AMARELA SECCIONADA	
FAIXA BRANCA	
A-18 - LOMBADA	

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

Prefeito Municipal

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO CADASTRAL		

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ	
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS AV. VENEZUELA, 247 - EUCALIPTOS FAZENDA RIO GRANDE - CEP: 83.820-054 (41) 3608-0081 - (41) 3608-2774	

Obras
RUA CARLOS GOMES SINALIZAÇÃO

Endereço
Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Corteado Escala Desenho

DETALHES

H:INDICADA Data 30/10/2023

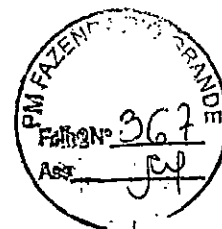
goub: Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 30/10/2023 10:49:28 -03
Verifique em: https://portal.tri.gov.br

Autor do projeto
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 742240

Nome do arquivo
SIN_Rua Carlos Gomes.dwg

Assinatura

ARQ
02
/02



Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

Joéliton Suemar Leal
Diretor de Trânsito
Decreto nº 6739/2022

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

gov.br

Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 07/12/2023 11:41:04-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prefeito Municipal

00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL		
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL

FAZENDA
RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-654
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774



Obra

RUA CARLOS GOMES SINALIZAÇÃO

Endereço

Rua Carlos Gomes, Jardim Veneza - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

Escala

Desenho

DETALHES

H:INDICADA

Data

30/10/2023

gov.br

Documento assinado digitalmente
GUSTAVO GONÇALES QUADROS
Data: 01/12/2023 16:08:29-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Autor do projeto

GUSTAVO GONÇALES QUADROS
CREA-PR 74224D

Assinatura

Nome do arquivo

SIN_Rua Rua Carlos Gomes.dwg

ARQ

02/0