



0 001
8

Município de Capanema - PR

PORTARIA Nº 8.546 DE 23 DE NOVEMBRO DE 2023.

Nomeia Agente de Contratação, Pregoeiro e equipe de apoio para conduzir os atos das licitações e contratações municipais derivadas da Lei Federal nº 14.133/2021.

O Prefeito do Município de Capanema/PR, no uso de suas atribuições legais.

RESOLVE

Art. 1º Nomeia-se a servidora **Roselia Kriger Becker Pagani** para exercer a função de AGENTE DE CONTRATAÇÃO e de PREGOEIRO(A) do Município de Capanema, a fim de conduzir os atos das licitações e contratações municipais derivadas da Lei Federal nº 14.133/2021.

Parágrafo único. Somente em licitações na modalidade pregão o(a) agente responsável pela condução do certame é designado(a) pregoeiro(a).

Art. 2º Nomeia-se os servidores **Fabiana Schulz Padilha, Amanda Pereira de Andrade e Felipe Carvalho Romero** para exercerem a função de equipe de apoio das licitações e contratações municipais derivadas da Lei Federal nº 14.133/2021.

Parágrafo único. Os servidores mencionados no caput deste artigo auxiliarão o(a) Agente de Contratação e o(a) Pregoeiro(a) no desempenho de suas atribuições.

Art. 3º Integram o rol de atribuições do(a) Agente de Contratação e do(a) Pregoeiro(a) a tomada de decisões, o acompanhamento do trâmite da licitação, o impulsionamento do procedimento licitatório e a execução de quaisquer outras atividades necessárias ao bom andamento do certame até a homologação e das contratações diretas, incluindo a solicitação de emissão de pareceres técnicos e jurídicos para subsidiar as suas decisões.

§ 1º O(A) Agente de Contratação ou o(a) Pregoeiro(a) convocará os membros da equipe de apoio quando necessário e delegará as atribuições para o regular desenvolvimento das licitações e contratações municipais.

§ 2º O(A) Agente de Contratação ou o(a) Pregoeiro(a) convocará servidores públicos efetivos, que possuam conhecimento técnico acerca do objeto da licitação para auxiliarem em atos dos certames.

Art. 4º A presente portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Gabinete do Prefeito do Município de Capanema, Estado do Paraná, em 23 de novembro de 2023.

Américo Bellé
Prefeito Municipal



SOLICITAÇÃO DE ABERTURA DE PROCESSO DE CONTRATAÇÃO

Ao(À) Sr.(a)

Chefe do Departamento de Contratações Públicas

Pelo presente instrumento solicitamos a abertura do processo de contratação, cujo objeto é: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS EM CBUQ, COM 20.065,31M², SENDO 12.509,74M² IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ E 7.555,57M² DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE PEDRAS IRREGULARES, INCLUINDO SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, BASE E SUB-BASE, REVESTIMENTO, MEIO-FIO COM SARJETA, SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO, SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, SERVIÇOS DIVERSOS, ENSAIOS TECNOLÓGICOS E PLACA DE COMUNICAÇÃO VISUAL.

Trechos:

- Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kiscliner)
- Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraní)
- Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)
- Rua Antônio Nielues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)
- Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tiipinainbás)
- Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)
- Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)
- Rua Pará (entre Rua Tainoios e Rua Padre Cirilo)
- Rua Dionizio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)

Solicitamos ao Departamento de Contratações Públicas que promova a instrução do processo, nos termos da Lei Complementar Municipal nº 14, de 2022, realizando as diligências e os procedimentos necessários até a efetiva contratação.

Os seguintes documentos vão anexos a esta solicitação:

1 - Planilhas do SEDU/ARANACIDADE

ANEXO I - Minuta de Contrato de Empreitada

ANEXO II - Modelo de Proposta de Preços

ANEXO III - Planilha de Serviços - Cartilha Global - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO IV - Cronograma Físico-Financeiro - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO V - Planilha de Encargos Sociais (ES) Sobre Custos da Mão de Obra

ANEXO VI - Modelo de Planilha para Cálculo do BDI - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO VII - Planilha do BDI Referencial - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO VIII - Atestado de Visita Técnica

ANEXO VIII.1 - Declaração Formal de Dispensa de Visita Técnica

ANEXO IX - Modelo de Declaração de Responsabilidade Técnica

ANEXO X - Modelo de Declaração de Capacidade Operacional Financeira

ANEXO XI - Modelo de Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais

ANEXO XII - Modelo Declaração de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte

ANEXO XIII - Modelo de Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

ANEXO XIV - Relação de Disponibilidade de Veículos, Máquinas e Equipamentos

ANEXO XV - Cronograma de Utilização de Veículos, Máquinas e Equipamentos

ANEXO XVI - Elementos Técnicos Instrutores:

- a) Elementos gráficos (plantas e documentos gráficos);
- b) Especificações técnicas e memoriais;
- c) Relação de serviços e quantidades e Planilha Orçamentária
- d) Modelo de placa.



Município de Capanema - PR

0 003
B

Município de Capanema, Estado do Paraná: **Cidade da Rodovia Ecológica - Estrada Parque Caminho do Colono**, ao dia 18 de abril de 2024.

Respeitosamente,

Adelar Kerber

Secretário Municipal de Viação e Obras-SEMOB

DOCUMENTAÇÃO MUNICIPAL

PLANO DIRETOR MUNICIPAL

Plano Diretor Municipal

Busca de Prioridades

PROJETO

TÉCNICO MUNICIPAL

Operação de Crédito

Listar Técnicos Municipais

Análise de Prioridade

Plano de Trabalho

Processo Licitatório

Registro de Preço

Entrega de Contrato

Envio de Medição

Solicitação de Aditivo

Rescisão de Contrato

Projetos Cadastrados

Monitoramento de Projeto Concluído



AGENDA 2030 - ODS

AJUDA

Manuais para Técnicos Municipais

Manuais Públicos

Sobre Assinatura Eletrônica

ROSELIA

ROSELIA678960

MUNICÍPIO

MUNICÍPIO: CAPANEMA

Meu Perfil

Contato

OUTROS SERVIÇOS

PARANAINTERATIVO

Gerador de Placa

GurlA

Ortofotos

Sair

0 0005
B

MODELOS

Modelos encaminhados pelo PARANACIDADE para serem utilizados como referência no Processo Licitatório.

Verifique atentamente os modelos disponibilizados por modalidade do processo licitatório e os modelos específicos encaminhados pelo PARANACIDADE.

INSTRUÇÕES

Clique sobre o nome do arquivo ou na seta ao lado do nome do arquivo para realizar o download dos modelos.

Clique em Voltar para acessar a página da visão geral do Processo Licitatório.

MUNICÍPIO Capanema

PROJETO

Nº 44 | PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS |
Processo Licitatório Nº 1

REVISOR

Sem revisor associado

STATUS JURÍDICA

Deferimento não iniciado

GERADOR DE
PLACAS / ADESIVOS

Acesse o gerador de placas e adesivos do
PARANAINTERATIVO

CONSULTAR

MODELOS

capanema_sam44_aviso.doc

capanema_sam44_edital.docx

capanema_sam44_cartilha.xlsx

capanema_sam44_contrato.docx

aviso_importante_concorrenca_eletronica_nova_lei.docx

Documentos necessários após licitação nova lei.pdf

instrucao_normativa-03-2023-publicada.pdf

modelo declaracão inexistencia recurso
concorrenca_eletronica.doc

modelo extrato do contrato.doc

modelo relatorio de
julgamento_concorrenca_eletronica.doc

Baixar Tudo

0 000

B

MENSAGEM

NENHUMA MENSAGEM ENCONTRADA

Voltar

Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, 1195 - 3º andar

Ahú - 80540-280 - Curitiba - Paraná

Telefone: (41) 3350-3300

PARANACIDADE

PARANAINTERATIVO

Governo do Paraná

Termos de uso

GurIA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720240935202

0 8 007

1. Responsável Técnico

ADRIANO DA CUNHA

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **URBAN CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA**

RNP: **1718261500**

Carteira: **PR-175952/D**

Registro/Visto: **71985**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

**AVENIDA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA, 1080
CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000**

Contrato: Disp. de Licitação n
°02/2024

Celebrado em: **15/02/2024**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA ALAGOAS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: **15/02/2024**

Previsão de término: **15/03/2024**

Coordenadas Geográficas: **-25,670582 x -53,792873**

RUA ANTONIO NIEHEUS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: **15/02/2024**

Previsão de término: **15/03/2024**

Coordenadas Geográficas: **-25,667298 x -53,811339**

RUA GUAIRACÁS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: **15/02/2024**

Previsão de término: **15/03/2024**

Coordenadas Geográficas: **-25,667375 x -53,811739**

RUA DIONISIO WONS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: **15/02/2024**

Previsão de término: **15/03/2024**

Coordenadas Geográficas: **-25,65638 x -53,804165**

4. Atividade Técnica

Execução

Quantidade

Unidade

[Controle de qualidade, Ensaio, Laudo] de ensaio físico para controle tecnológico

1,00

SERV

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

5. Observações

Laudo Técnico de solos (CBR) e viga benkelman

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ADRIANO DA CUNHA, registro Crea-PR PR-175952/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 21/02/2024 e hora 07h51.

**MANUELA
SOARES
KAPP:
08610802973**

Assinado digitalmente por MANUELA SOARES
KAPP:08610802973
DN: C=BR, O=CREA-PR, OU=Secretaria da
Receta Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF
AT, OU=AG VALIO RFB VS, OU=AR SENHA
DIGITAL, OU=Presencial, OU=18520630000115,
CN=MANUELA SOARES KAPP:08610802973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.03.22 16:09:42-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

MUNICÍPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

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.confear.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\$ 99,64

Registrada em : 21/02/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 21/02/2024 08:59:20

www.crea-pr.org.br





0,008

1. Responsável Técnico

RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 2201098190

Carteira: RS-88296/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: 75.972.760/0001-60

AV PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA, 1080

PAÇO MUNICIPAL CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 19/03/2024

Valor: R\$ 4.974.207,81

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)

3. Dados da Obra/Serviço

RUA CARIRIS ENTRE SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER, S/N

RUA SANTA BÁRBARA - PLANALTO/PR 85750-000

Data de início: 07/07/2024

Previsão de término: 03/09/2025

Coordenadas Geográficas: -25,683625 x -53,788316

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: MUNICIPIO DE CAPANEMA

CNPJ: 75.972.760/0001-60

4. Atividade Técnica

[Elaboração de orçamento, Projeto] de pavimentação asfáltica para vias urbanas

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis bueiro

[Projeto] de sinalização urbana

[Projeto] de base e sub-base para rodovias

[Elaboração de orçamento] de pavimentação asfáltica para rodovias

Quantidade	Unidade
20065,31	M2
704,35	METRO
895,72	M2
12690,19	M2
20015,31	M2

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

5. Observações

Pavimentação Asfáltica: ruas Dionizio Wons, Alagoas, Guairacás, Antônio Niuheus, Pará, Cariris e Francisco Mattos

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA, registro Crea-PR RS-88296/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 27/03/2024 e hora 08h35.

**MANUELA
SOARES
KAPP:
08610802973**

Assinado digitalmente por MANUELA SOARES
KAPP:08610802973
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria de
Recursos Humanos do Brasil, OU=RFB e-CPF
A1, OU=AQ-VALID RFB V5, OU=AR-SENHA
DIGITAL, OU=Presencial, OU=1952063000115,
CN=MANUELA SOARES KAPP:08610802973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.03.27 10:44:17-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

MUNICIPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

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.confea.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\$ 99,64

Registrada em : 27/03/2024

Valor Pago: R\$ 99,64



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná





0.000

1. Responsável Técnico

LUIZ EDUARDO URBAN

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **URBAN ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA**

RNP: **1709490071**

Carteira: **PR-116829/D**

Registro/Visto: **56254**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

AV P.V.PARIGOT DE SOUZA, 1080

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: **08/02/2024**

Valor: **R\$ 12.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira**

3. Dados da Obra/Serviço

AV P.V.PARIGOT DE SOUZA, 1080

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de início: **15/02/2024**

Previsão de término: **05/03/2024**

Proprietário: **MUNICIPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

4. Atividade Técnica

[Levantamento, Projeto] *de levantamento topográfico planialtimétrico*

Quantidade

5,00 UNID

[Levantamento, Projeto] *de volume/área de cortes - terraplenagem*

2,00 UNID

[Levantamento, Projeto] *de volume/área de aterros - terraplenagem*

1,00 UNID

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

5. Observações

Levantamento das Rua Dionísio Wons, Pará, Alagoas, Guairacas e Antonio Nieheues do Município de Capanema-PR

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a 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.

Declaração assinada eletronicamente por LUIZ EDUARDO URBAN, registro Crea-PR PR-116829/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 19/03/2024 e hora 16h30.

Contratante

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por LUIZ EDUARDO URBAN, registro Crea-PR PR-116829/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 19/03/2024 e hora 16h30.

**MANUELA
SOARES KAPP
08610802973**

Assinado digitalmente por MANUELA SOARES
KAPP-08610802973
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria de
Recursos Humanos do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF
A1, OU=AC VALID RFB V5, OU=AR SENHA
DIGITAL, OU=Presencial, OU=1952063000115,
CN=MANUELA SOARES KAPP-08610802973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.03.22 16:10:09-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

MUNICIPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

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

Registrada em : **19/03/2024**

ART Isenta





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720241585949

0.1010

1. Responsável Técnico

LUIZ EDUARDO URBAN

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **URBAN ENGENHARIA E TOPOGRAFIA LTDA**

RNP: 1709490071

Carteira: **PR-116829/D**

Registro/Visto: **56254**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

AV P.V.PARIGOT DE SOUZA, 1080

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: **08/02/2024**

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV P.V.PARIGOT DE SOUZA, 1080

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: **15/03/2024**

Previsão de término: **03/05/2024**

Proprietário: **MUNICIPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

4. Atividade Técnica

[Levantamento, Projeto] de levantamento topográfico planialtimétrico

Quantidade

3,00

Unidade

UNID

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

5. Observações

Levantamento das Rua Alagoas, Guairacas, Otavio Francisco de Mattos do Município de Capanema-PR

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a 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.

Declaração assinada eletronicamente por LUIZ EDUARDO URBAN, registro Crea-PR PR-116829/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/03/2024 e hora 17h44.

Contratante

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por LUIZ EDUARDO URBAN, registro Crea-PR PR-116829/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 20/03/2024 e hora 17h44.

**MANUELA
SOARES
KAPP:**

08610802973

MUNICIPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

Assinado digitalmente por MANUELA
SOARES KAPP:08610802973
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da
Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB
e-CPF A1, OU=AC VALIO RFB V5, OU=AR
SENHA DIGITAL, OU=Presencial,
OU=19820630000115, CN=MANUELA
SOARES KAPP:08610802973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura
Data: 2024.03.22 16:10:34-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

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\$ 99,64

Registrada em : 20/03/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 21/03/2024 07:45:37

www.crea-pr.org.br





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720241518338

06.011

1. Responsável Técnico

ADRIANO DA CUNHA

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: URBAN CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA

RNP: 1718261500

Carteira: PR-175952/D

Registro/Visto: 71985

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE CAPANEMA

CNPJ: 75.972.760/0001-60

AVENIDA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA, 1080
CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Contrato: Disp. de Licitação n
°02/2024

Celebrado em: 15/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RUA GUAIRACÁS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 19/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,667375 x -53,811739

RUA FRANCISCO DE MATOS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 19/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,679948 x -53,806938

RUA ALAGOAS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 19/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,670582 x -53,792873

4. Atividade Técnica

Execução

Quantidade

Unidade

[Controle de qualidade, Ensaio, Laudo] de ensaio físico para controle tecnológico

1,00

SERV

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

5. Observações

Laudo Técnico - Viga benkelman

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ADRIANO DA CUNHA, registro Crea-PR PR-175952/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 18/03/2024 e hora 14h33.

MANUELA
SOARES
KAPP:

08610802973

MUNICÍPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

Assinado digitalmente por MANUELA SOARES
KAPP: 08610802973
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria de
Recursos Humanos do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF
A1: OU=AC VALID RFB VS, OU=AR SENHA
DIGITAL, OU=Presencial, OU=1852063000115,
CN=MANUELA SOARES KAPP-08610802973
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.03.22 16:10:54-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

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\$ 99,64

Registrada em : 18/03/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 18/03/2024 16:43:34

www.crea-pr.org.br



LAUDO TÉCNICO CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Contratante:

Prefeitura de Capanema

Serviço:

Caracterização de Solos.

Engenheiro Responsável:

Adriano da Cunha (CREA PR 175952/D).

Técnico de Laboratório:

Leonel da Silva

0 8.013

AL01: 0



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

SUMÁRIO

	PÁG.
01 - INTRODUÇÃO.	3
02 - ENSAIOS DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR).	5
03 - LIMITES DE LIQUIDEZ, PLASTICIDADE, GRANULOMETRIA E CLASSIFICAÇÃO.	33
04 - FOTO DAS SONDAGENS / COLETAS.	43
05 - RESUMO DOS ENSAIOS.	46
06 - CONCLUSÃO.	48
07 - ART	50

INTRODUÇÃO.

010-0
06.015



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem o intuito de apresentar a caracterização de solos.

2. ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS

Para a realização do controle tecnológico deste relatório, foram observadas as normas vigentes.

3. PROJETO

Os ensaios em campo foram feitos conforme instrução do cliente, registradas em campo.

Registro	Local da Coleta
0001	Rua Alagoas
0002	Rua Alagoas
0003	Rua Alagoas
0004	Rua Antonio Minhues
0005	Rua Guairacas
0006	Rua Guairacas
0007	Rua Dionísio W
0008	Rua Dionísio W
0009	Rua Pará

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos em todos os ensaios realizados são demonstrados a seguir.

fevereiro-24

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

ENSAIOS DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR).

fevereiro-24

0.017
8.10.60



Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)

Obra:	Serviço:	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24	
Localização:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argila com Cascalho	0001	Normal	Wagner

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	8	28	27	6	15
Água Adicionada(ml)	300	400	500	600	700
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.980	8.650	8.385	8.304	7.750
Peso do Cilindro(g)	4.080	4.424	4.318	4.318	3.896
Peso do Solo Úmido(g)	3.900	4.226	4.067	3.986	3.854
Volume do Cilindro(cm³)	2.273	2.359	2.187	2.187	2.142
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,716	1,791	1,860	1,823	1,799

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	47	65	64	73	57	66	36	30	38	40
Cápsula+Solo Úmido(g)	142,26	147,52	154,20	154,58	153,70	148,25	155,25	149,94	150,21	148,36
Cápsula+Solo Seco(g)	117,80	122,87	125,69	126,15	124,76	120,36	124,10	120,36	119,01	117,25
Peso da Água(g)	24,46	24,65	28,51	28,43	28,94	27,89	31,15	29,58	31,20	31,11
Peso da Cápsula(g)	20,20	25,57	21,07	21,69	25,11	26,61	25,25	25,48	25,36	24,36
Peso do Solo Seco(g)	97,60	97,30	104,62	104,46	99,65	93,75	98,85	94,88	93,65	92,89
Teor de Umidade(%)	25,1	25,3	27,3	27,2	29,0	29,7	31,5	31,2	33,3	33,5
Umidade Adotada(%)	25,2		27,2		29,4		31,3		33,4	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,370		1,408		1,437		1,388		1,349	

EXPANSÃO

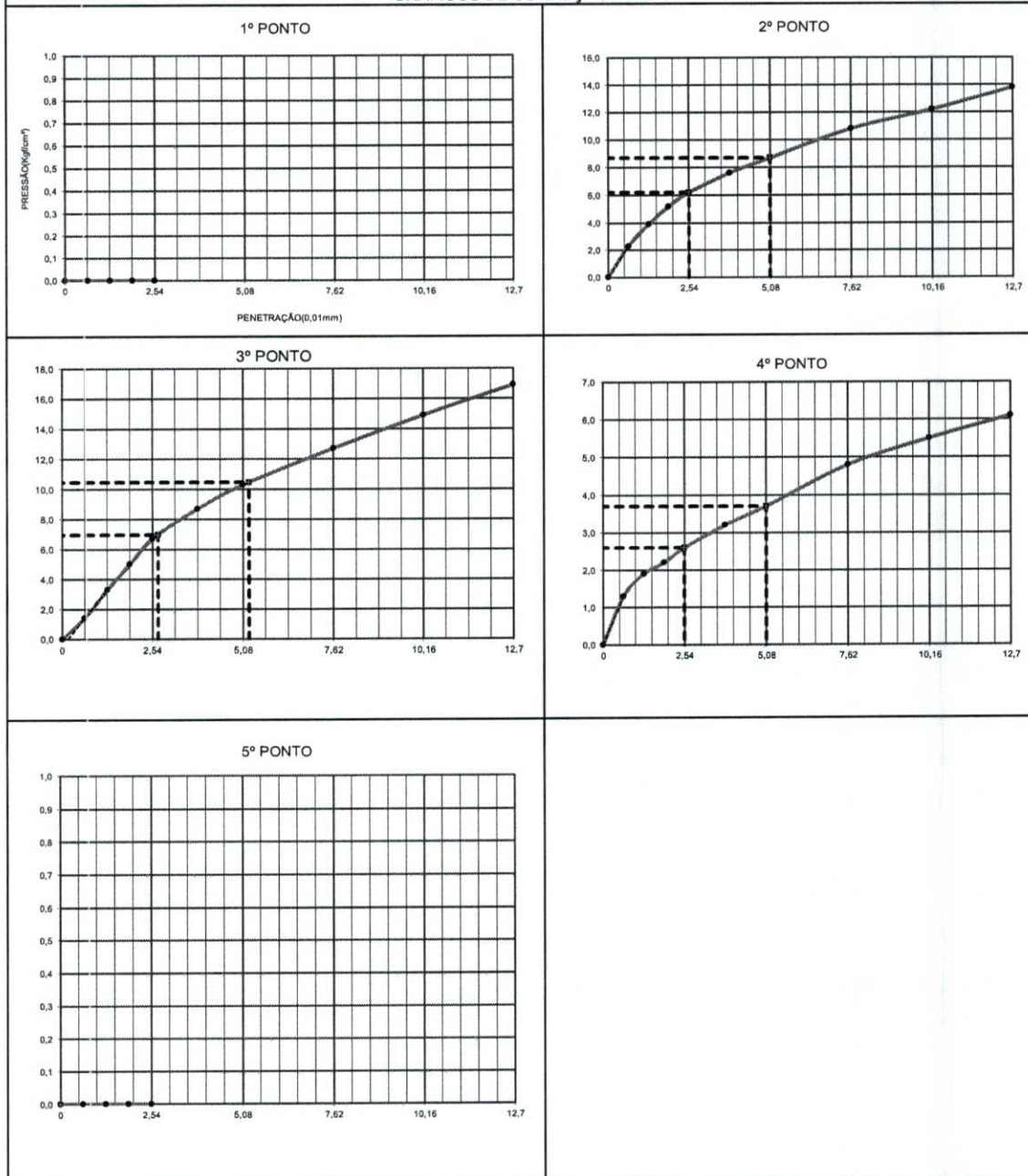
Data	AIL CP (mm) 11,48		AIL CP (mm) 11,58		AIL CP (mm) 11,62		AIL CP (mm) 11,53		AIL CP (mm) 11,57	
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			1,80	0,69	1,62	0,53	1,44	0,38		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		20110338		Constantes do Anel		0,10000		a: 0,10000		b: 0,10000	
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			22	2,3	13	1,4	12	1,3		
1	1,27			38	3,9	32	3,3	18	1,9		
1,5	1,91			51	5,2	49	5,0	21	2,2		
2	2,54			61	6,2	66	6,7	25	2,6		
3	3,81			75	7,6	86	8,7	31	3,2		
4	5,08			86	8,7	102	10,3	36	3,7		
6	7,62			107	10,8	126	12,7	47	4,8		
8	10,16			121	12,2	148	14,9	54	5,5		
10	12,70			137	13,8	168	16,9	60	6,1		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				6,2	8,8	7,0	9,9	2,6	3,7		
I.S.C. 0,2"				8,7	8,3	10,5	9,9	3,7	3,5		
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,438		UMID. ÓTIMA(%)=		29,0		I.S.C.(%)=		10,0	
								EXPANSÃO(%)=		0,56	

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

Obra:	Serviço:		Estudo:	Data:
Capanerna - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Localização:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argila com Cascalho	0001	Normal	Wagner

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.


03.019



Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

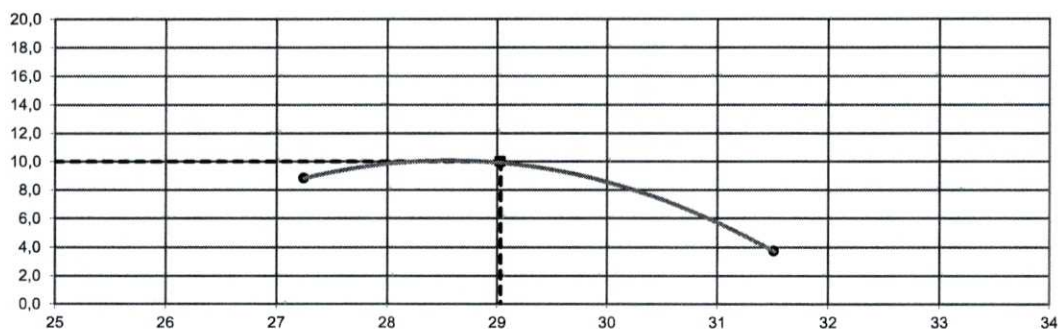
Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

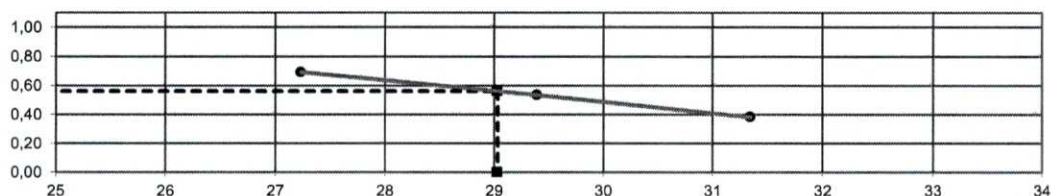
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Serviço:	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24	
Localização:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argila com Cascalho	0001	Normal	Wagner

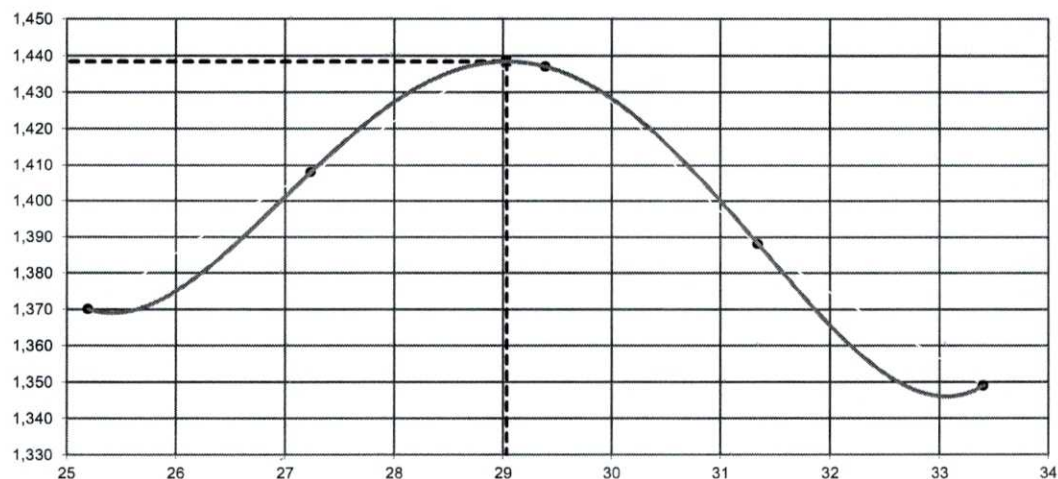
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



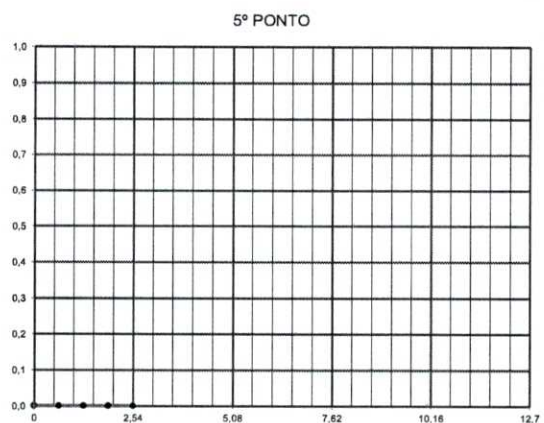
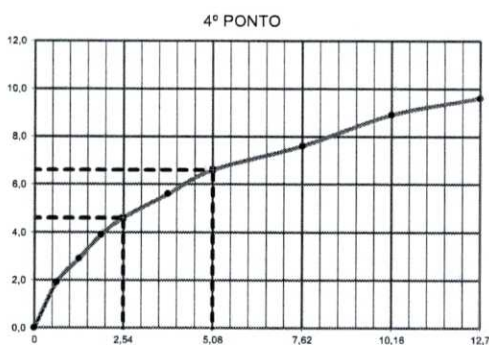
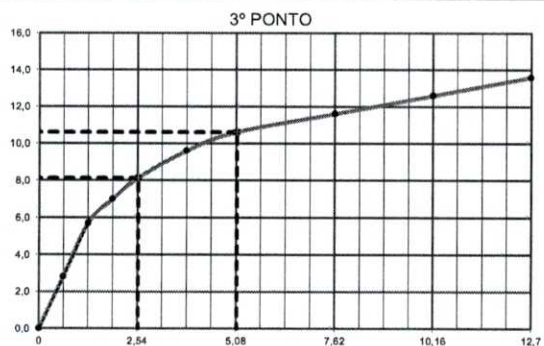
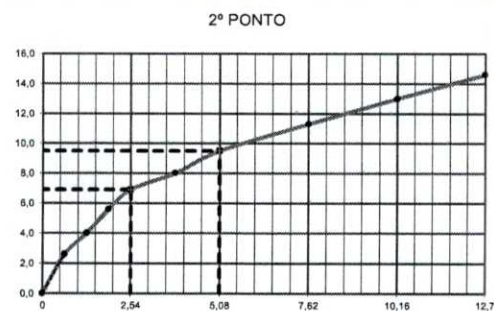
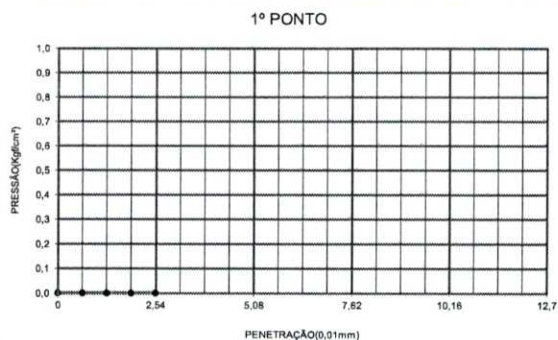
DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)												
Obra:	Origem				Estudo:		Data:					
Capanema - PR	Caracterização de Solos.				I.S.C		16/02/2024					
Rua:	Material:		Registro:		Energia:		Operador:					
Rua Alagoas	Argila com		0002		Normal		Wagner					
COMPACTAÇÃO												
Cilindro nº	4		6		8		10		12			
Água Adicionada(ml)	100		200		300		400		500			
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.036		7.904		8.236		8.164		8.204			
Peso do Cilindro(g)	4.394		4.256		4.314		4.342		4.372			
Peso do Solo Úmido(g)	3.642		3.648		3.922		3.822		3.832			
Volume do Cilindro(cm³)	2.114		2.042		2.123		2.069		2.096			
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,723		1,786		1,847		1,847		1,828			
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE												
Cápsula nº	90	21	25	36	30	29	41	25	26	36		
Cápsula+Solo Úmido(g)	194,36	190,85	179,10	167,33	147,45	144,31	145,12	145,78	151,88	154,36		
Cápsula+Solo Seco(g)	158,36	155,40	144,01	134,25	117,84	116,10	115,25	115,25	118,25	119,88		
Peso da Água(g)	36,00	35,45	35,09	33,08	29,61	28,21	29,87	30,53	33,63	34,48		
Peso da Cápsula(g)	25,25	24,23	23,25	22,25	24,36	25,84	25,36	24,36	22,04	22,64		
Peso do Solo Seco(g)	133,11	131,17	120,76	112,00	93,48	90,26	89,89	90,89	96,21	97,24		
Teor de Umidade(%)	27,0	27,0	29,1	29,5	31,7	31,3	33,2	33,6	35,0	35,5		
Umidade Adotada(%)	27,0		29,3		31,5		33,4		35,2			
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,356		1,382		1,405		1,385		1,352			
EXPANSÃO												
Data	Alt. CP (mm)	11,50	Alt. CP (mm)	11,53	Alt. CP (mm)	11,48	Alt. CP (mm)	11,47	Alt. CP (mm)	11,47		
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão		
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)		
16/02/2024			1,00		1,00		1,00					
17/02/2024												
18/02/2024												
19/02/2024												
20/02/2024			1,94	0,82	1,67	0,58	1,44	0,38				
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS												
Anel dinamométrico nº:	20110338		Constantes do Anel		0,10000		a: 0,10000		b: 0,10000			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64			25	2,6	27	2,8	18	1,9			
1	1,27			39	4,0	56	5,7	28	2,9			
1,5	1,91			55	5,6	69	7,0	38	3,9			
2	2,54			68	6,9	80	8,1	45	4,6			
3	3,81			79	8,0	95	9,6	55	5,6			
4	5,08			94	9,5	105	10,6	65	6,6			
6	7,62			112	11,3	115	11,6	75	7,6			
8	10,16			129	13,0	125	12,6	88	8,9			
10	12,70			145	14,6	135	13,6	95	9,6			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC		
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)		
I.S.C. 0,1"			6,9	9,8	8,1	11,6	4,6	6,5				
I.S.C. 0,2"			9,5	9,0	10,6	10,1	6,6	6,3				
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,405		UMID. ÓTIMA(%)=		31,5		I.S.C.(%)=		11,9		EXPANSÃO(%)=	0,58

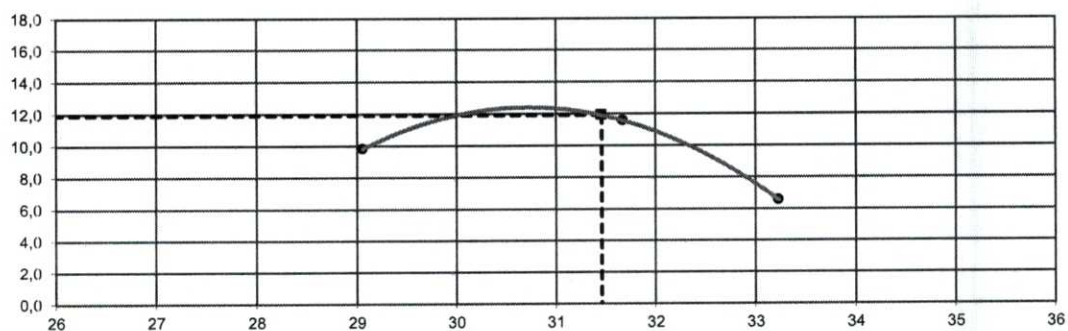
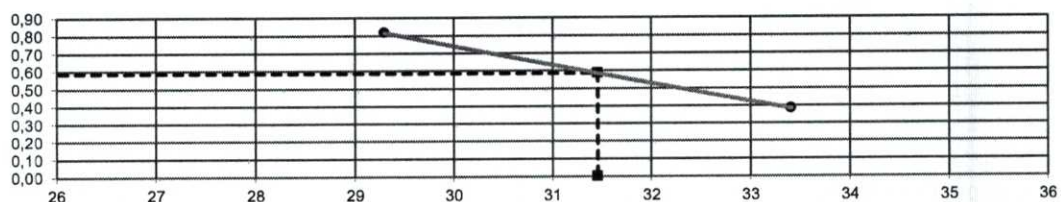
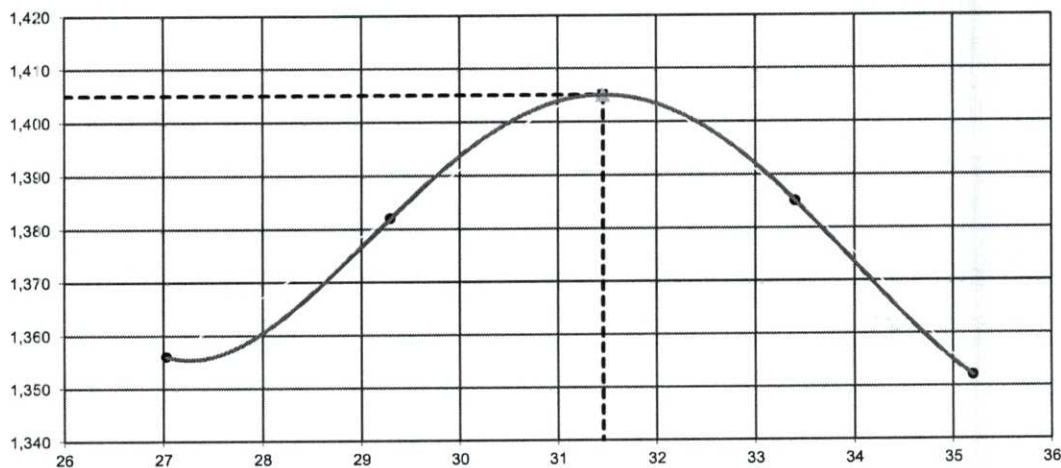
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argila com Cascalho	0002	Normal	Wagner

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.

GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:		Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR		Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:		Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas		Argila com Cascalho	0002	Normal	Wagner

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

DENSIDADE APARENTE


ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)

Obra:	Origem	Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:
Rua Alagoas	Argilha - Cascalho	0003	Normal
			Operador:
			Wagner

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	36	8	10	20	24
Água Adicionada(ml)	100	200	300	400	500
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.736	8.094	8.135	8.165	8.136
Peso do Cilindro(g)	5.084	4.314	4.342	4.282	4.282
Peso do Solo Úmido(g)	3.652	3.780	3.793	3.883	3.854
Volume do Cilindro(cm³)	2.123	2.123	2.069	2.114	2.114
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,720	1,780	1,833	1,837	1,823

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	12	8	9	7	1	30	21	25	28	34
Cápsula+Solo Úmido(g)	140,25	142,36	145,36	144,25	150,21	150,25	152,36	151,10	136,94	133,84
Cápsula+Solo Seco(g)	118,04	119,74	121,00	119,99	123,21	123,04	123,25	122,04	110,21	107,50
Peso da Água(g)	22,21	22,62	24,36	24,26	27,00	27,21	29,11	29,06	26,73	26,34
Peso da Cápsula(g)	24,01	25,12	25,07	25,36	24,25	25,07	24,36	24,07	25,36	24,94
Peso do Solo Seco(g)	94,03	94,62	95,93	94,63	98,96	97,97	98,89	97,97	84,85	82,56
Teor de Umidade(%)	23,6	23,9	25,4	25,6	27,3	27,8	29,4	29,7	31,5	31,9
Umidade Adotada(%)	23,8		25,5		27,5		29,5		31,7	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,390		1,419		1,438		1,418		1,384	

EXPANSÃO

Data	Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)	
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			2,15	1,00	1,94	0,82	1,55	0,48		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000			b: 0,10000		
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			19	2,0	22	2,3	18	1,9		
1	1,27			35	3,6	35	3,6	28	2,9		
1,5	1,91			48	4,9	57	5,8	37	3,8		
2	2,54			66	6,7	71	7,2	48	4,9		
3	3,81			88	8,9	94	9,5	69	7,0		
4	5,08			95	9,6	106	10,7	84	8,5		
6	7,62			112	11,3	125	12,6	118	11,9		
8	10,16			125	12,6	141	14,2	136	13,7		
10	12,70			139	14,0	151	15,2	155	15,6		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				7,0	10,0	7,6	10,8	4,9	7,0		
I.S.C. 0,2"				9,7	9,2	10,9	10,3	8,5	8,1		

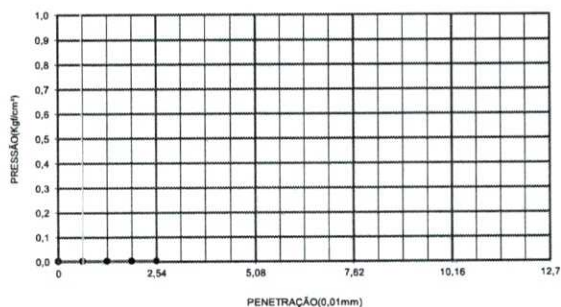
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,438** UMID. ÓTIMA(%)= **27,5** I.S.C.(%)= **10,8** EXPANSÃO(%)= **0,82**

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

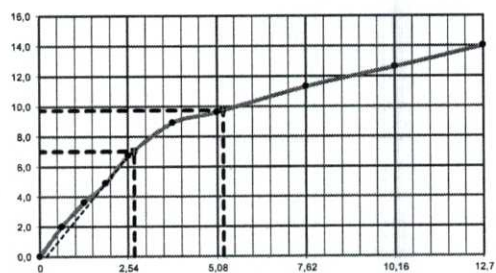
Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argilha - Cascalho	0003	Normal	Wagner

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.

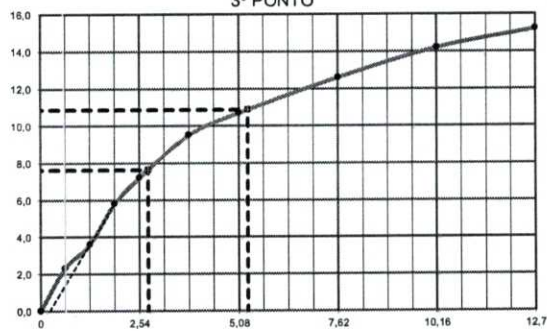
1º PONTO



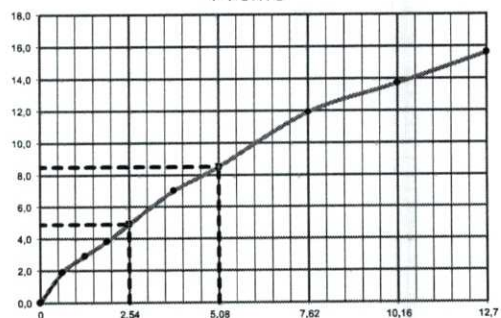
2º PONTO



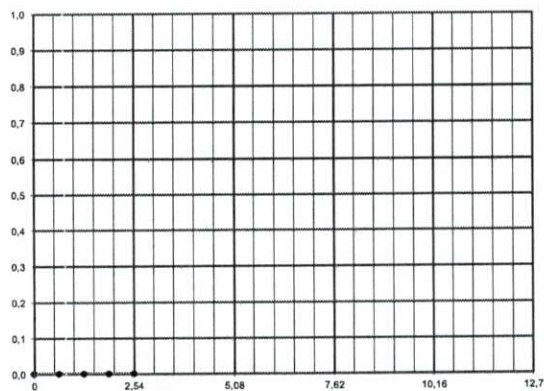
3º PONTO



4º PONTO



5º PONTO



0 6'025

02079



Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

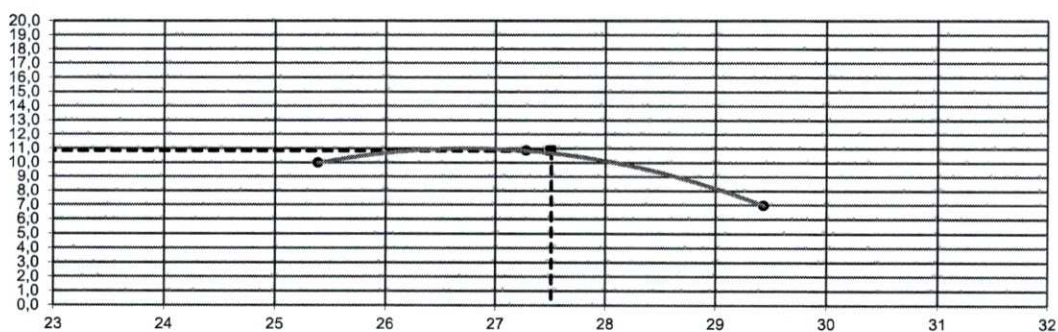
Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

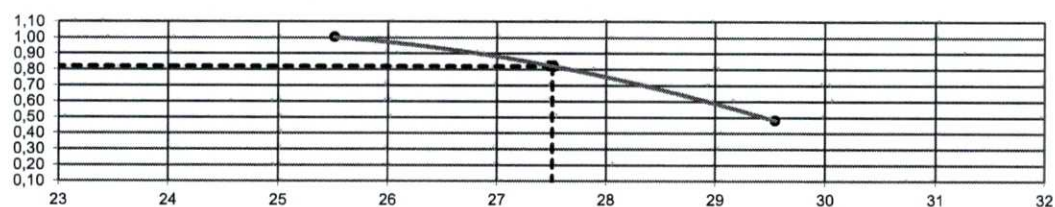
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argilha - Cascalho	0003	Normal	Wagner

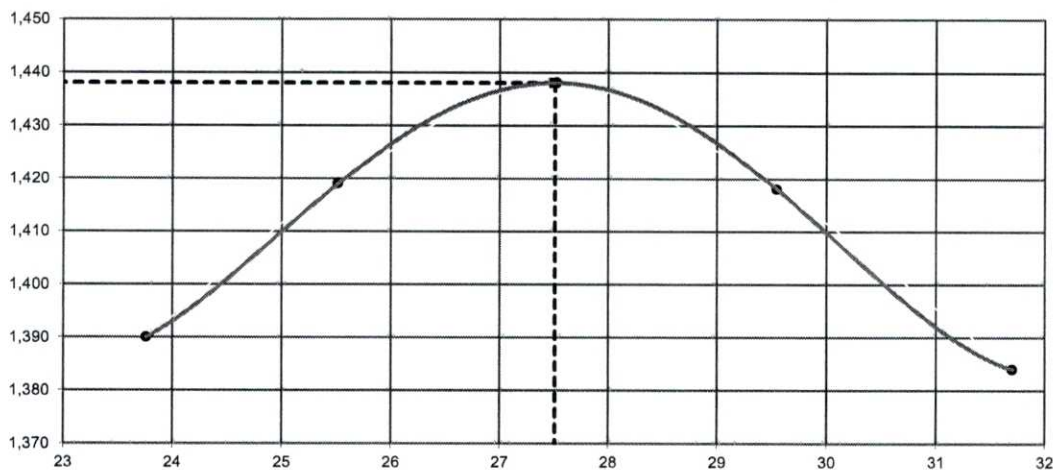
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNIT 172/2016 - ME)												
Obra:	Origem				Estudo:		Data:					
Capanema - PR	Caracterização de Solos.				I.S.C		16/02/24					
Rua:	Material:		Registro:		Energia:		Operador:					
Rua Antonio Minhues	Argilha Vermelha		0004		Normal		Leonel					
COMPACTAÇÃO												
Cilindro nº	12	19	13	20	36							
Água Adicionada(ml)	25	125	225	325	425							
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.836	8.136	8.436	8.330	8.890							
Peso do Cilindro(g)	4.372	4.234	4.494	4.282	5.084							
Peso do Solo Úmido(g)	3.464	3.902	3.942	4.048	3.806							
Volume do Cilindro(cm³)	2.096	2.225	2.166	2.251	2.123							
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,653	1,754	1,820	1,798	1,793							
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE												
Cápsula nº	1	2	40	42	51	56	53	55	34	25		
Cápsula+Solo Úmido(g)	144,36	144,25	153,43	145,86	159,51	140,34	165,94	143,33	146,94	148,36		
Cápsula+Solo Seco(g)	122,25	122,04	128,21	121,21	131,36	115,74	134,91	115,70	118,74	119,40		
Peso da Água(g)	22,11	22,21	25,22	24,65	28,15	24,60	31,03	27,63	28,20	28,96		
Peso da Cápsula(g)	23,36	24,25	26,01	21,02	26,80	21,34	26,20	19,92	25,22	24,12		
Peso do Solo Seco(g)	98,89	97,79	102,20	100,19	104,56	94,40	108,71	95,78	93,52	95,28		
Teor de Umidade(%)	22,4	22,7	24,7	24,6	26,9	26,1	28,5	28,8	30,2	30,4		
Umidade Adotada(%)	22,5		24,6		26,5		28,7		30,3			
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,349		1,407		1,439		1,397		1,376			
EXPANSÃO												
Data	Alt. CP (mm)	11,47	Alt. CP (mm)	11,43	Alt. CP (mm)	11,60	Alt. CP (mm)	11,47	Alt. CP (mm)	11,55		
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão		
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)		
16/02/2024			1,00		1,00		1,00					
17/02/2024												
18/02/2024												
19/02/2024												
20/02/2024			2,15	1,01	1,74	0,64	1,56	0,49				
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS												
Anel dinamométrico nº:	20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000		b: 0,10000					
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	
0,5	0,64			11	1,2	24	2,5	12	1,3			
1	1,27			19	2,0	44	4,5	16	1,7			
1,5	1,91			28	2,9	61	6,2	33	3,4			
2	2,54			41	4,2	81	8,2	53	5,4			
3	3,81			65	6,6	105	10,6	77	7,8			
4	5,08			82	8,3	122	12,3	94	9,5			
6	7,62			103	10,4	143	14,4	115	11,6			
8	10,16			120	12,1	160	16,1	132	13,3			
10	12,70			134	13,5	174	17,5	146	14,7			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC		
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)		
I.S.C. 0,1"			5,1	7,3	8,2	11,7	7,0	9,9				
I.S.C. 0,2"			8,7	8,3	12,3	11,7	10,2	9,7				
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,439		UMID. ÓTIMA(%)=		26,5		I.S.C.(%)=		11,3		EXPANSÃO(%)=	0,65

0 8 027 1


Urban Controle Tecnológico.

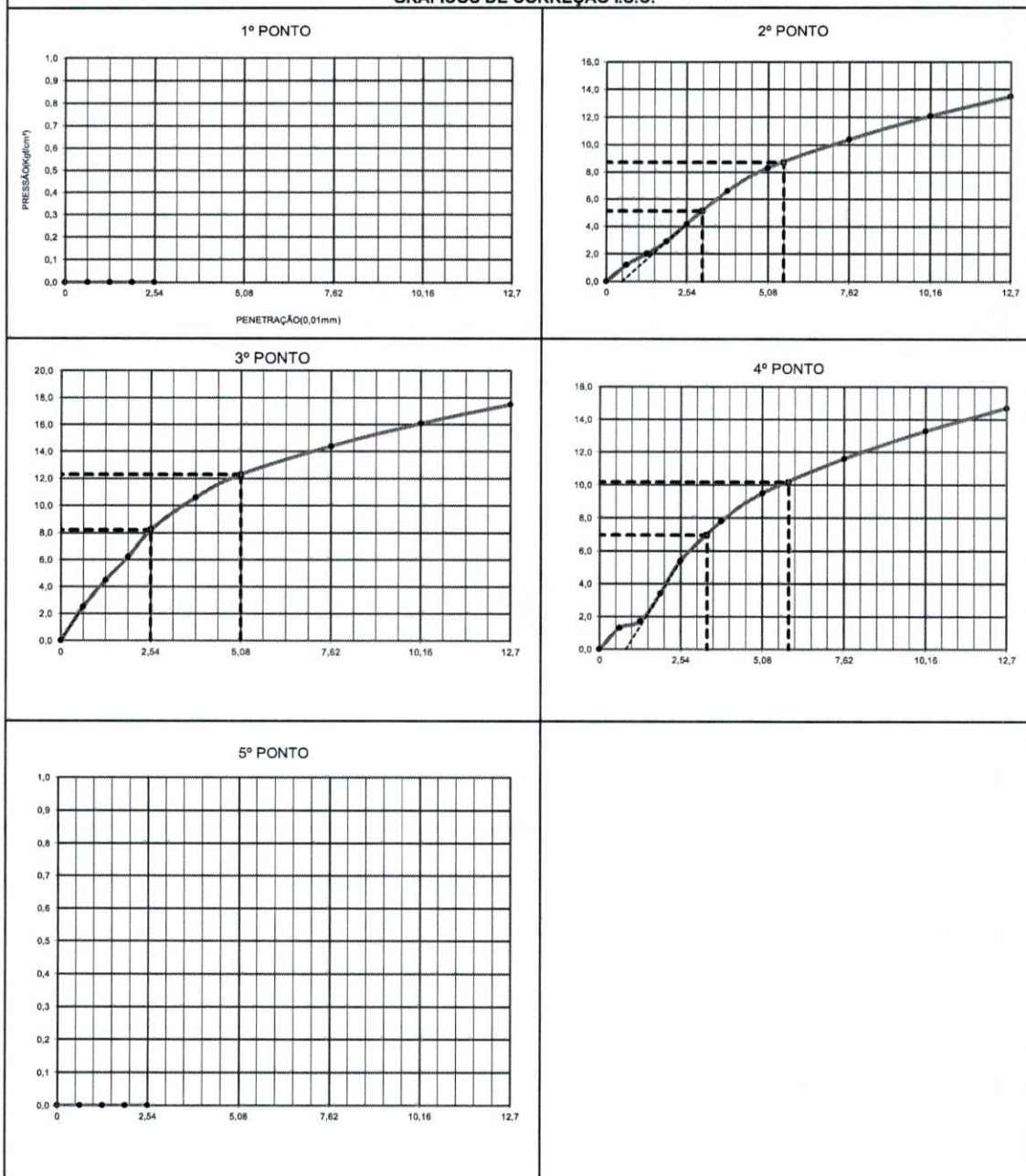
CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

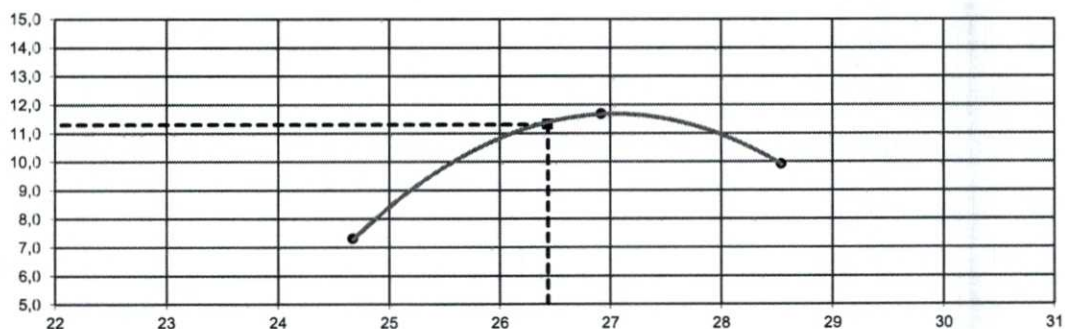
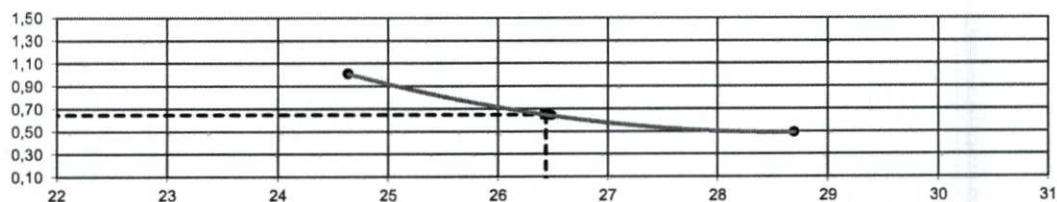
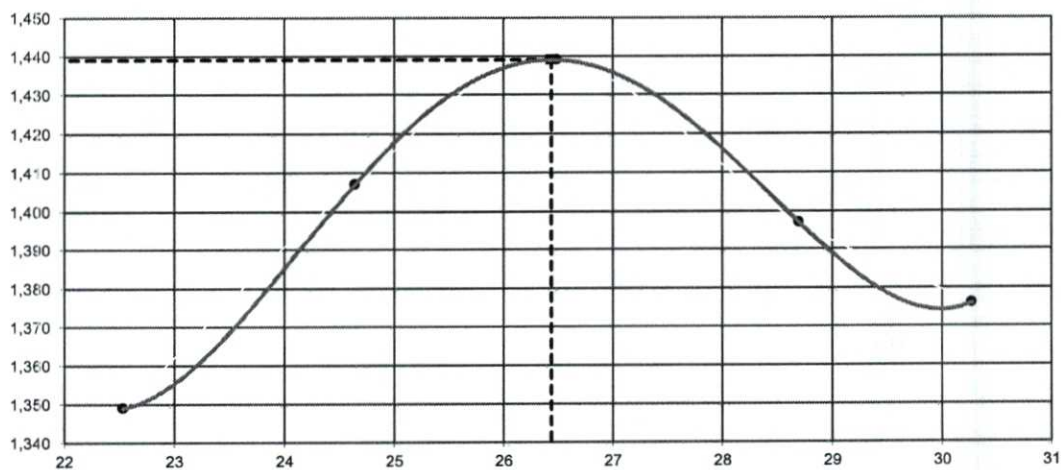
GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Antonio Minhues	Argilha Vermelha	0004	Normal	Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.


GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Antonio Minhues	Argilha Vermelha	0004	Normal	Leonel

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

DENSIDADE APARENTE


ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Guairacas	Argilha com Cascalho	0005	Normal	Leonel

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	8	18	2	4	7
Água Adicionada(ml)	210	310	410	510	610
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.824	8.248	8.564	8.364	8.064
Peso do Cilindro(g)	4.314	4.222	4.322	4.376	4.356
Peso do Solo Úmido(g)	3.510	4.026	4.242	3.988	3.708
Volume do Cilindro(cm³)	2.123	2.335	2.330	2.209	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,653	1,724	1,821	1,805	1,792

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	24	26	37	84	93	94	20	12	36	4
Cápsula+Solo Úmido(g)	166,02	164,52	141,67	157,46	150,11	172,75	150,11	172,75	145,36	141,25
Cápsula+Solo Seco(g)	139,10	137,85	118,01	130,75	122,52	140,67	121,25	137,84	116,01	113,01
Peso da Água(g)	26,92	26,67	23,66	26,71	27,59	32,08	28,86	34,91	29,35	28,24
Peso da Cápsula(g)	25,35	24,23	24,58	25,08	26,39	26,41	25,36	24,64	24,94	25,14
Peso do Solo Seco(g)	113,75	113,62	93,43	105,67	96,13	114,26	95,89	113,20	91,07	87,87
Teor de Umidade(%)	23,7	23,5	25,3	25,3	28,7	28,1	30,1	30,8	32,2	32,1
Umidade Adotada(%)	23,6		25,3		28,4		30,5		32,2	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,338		1,376		1,418		1,384		1,356	

EXPANSÃO

Data	Alt. CP (mm)	11,48	Alt. CP (mm)	11,53	Alt. CP (mm)	11,49	Alt. CP (mm)	11,50	Alt. CP (mm)	11,58
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			2,34	1,16	2,05	0,91	1,80	0,70		

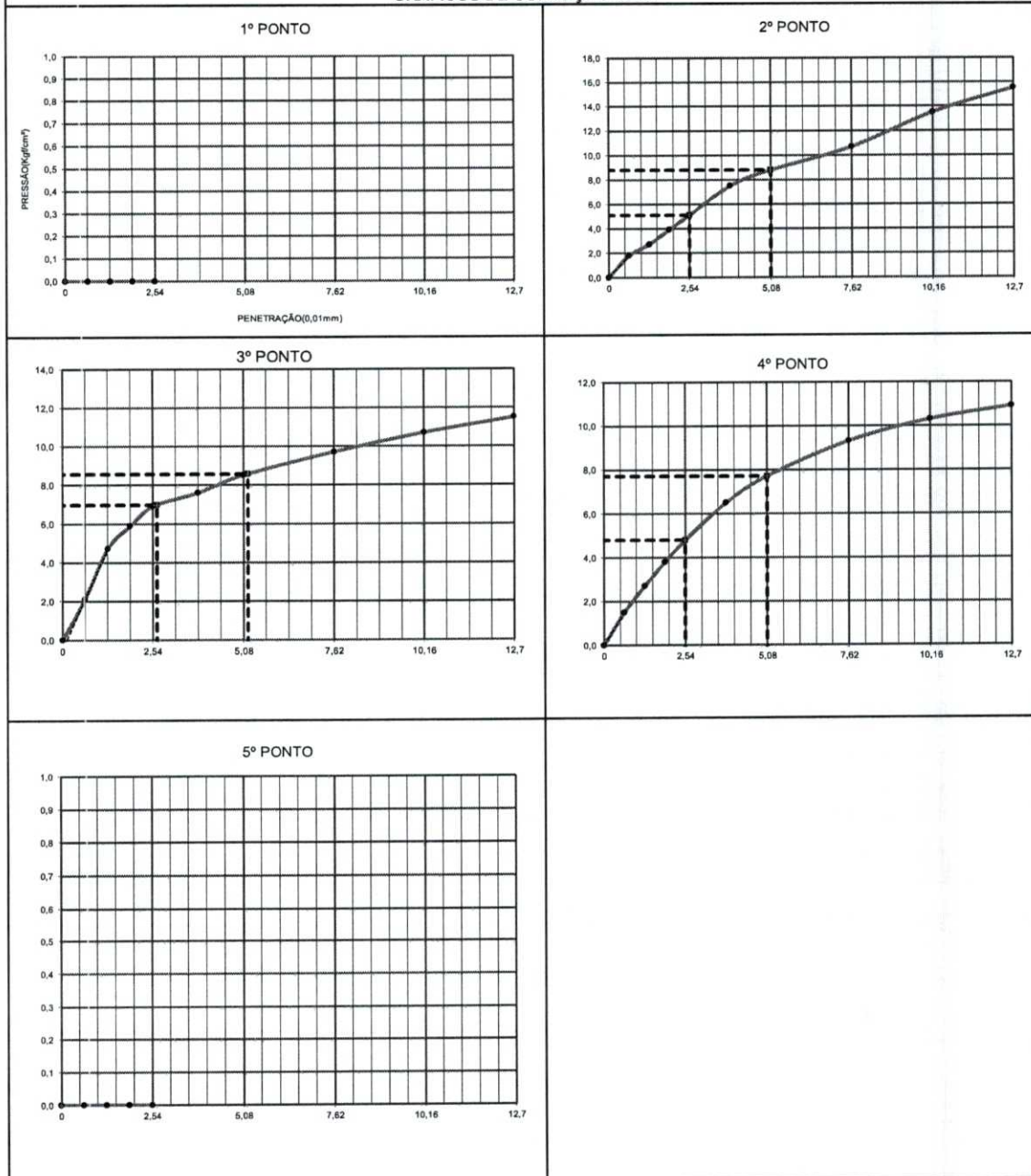
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000			b: 0,10000		
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			17	1,8	20	2,1	14	1,5		
1	1,27			26	2,7	46	4,7	26	2,7		
1,5	1,91			38	3,9	58	5,9	37	3,8		
2	2,54			50	5,1	68	6,9	47	4,8		
3	3,81			74	7,5	75	7,6	64	6,5		
4	5,08			87	8,8	84	8,5	76	7,7		
6	7,62			106	10,7	96	9,7	92	9,3		
8	10,16			134	13,5	106	10,7	102	10,3		
10	12,70			154	15,5	114	11,5	108	10,9		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				5,1	7,3	7,0	9,9	4,8	6,8		
I.S.C. 0,2"				8,8	8,3	8,6	8,1	7,7	7,3		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,419** UMID. ÓTIMA(%)= **28,0** I.S.C.(%)= **10,6** EXPANSÃO(%)= **0,95**

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

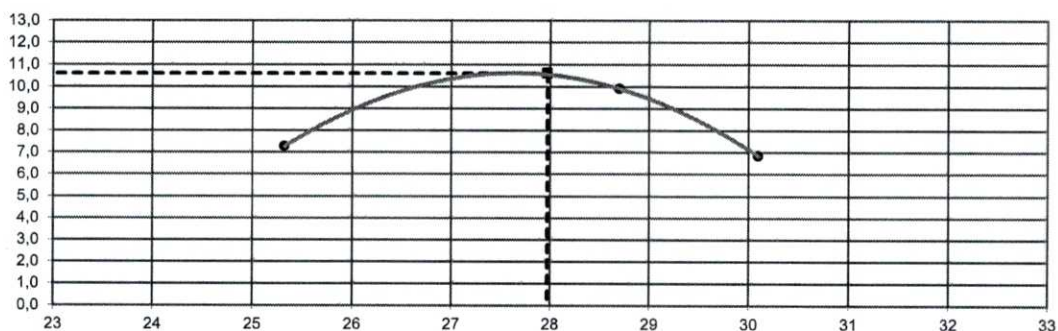
Obra:		Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR		Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:		Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Guairacas		Argilha com Cascalho	0005	Normal	Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.


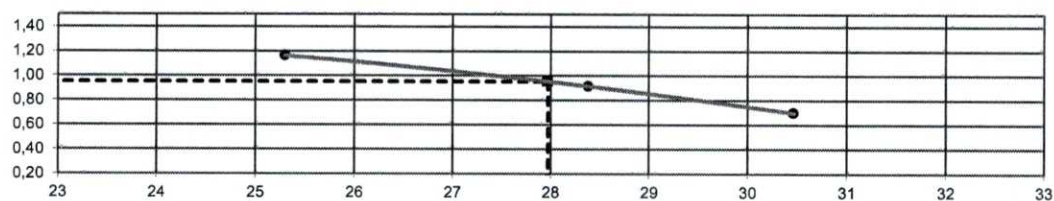
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Guairacas	Argilha com Cascalho	0005	Normal	Leonel

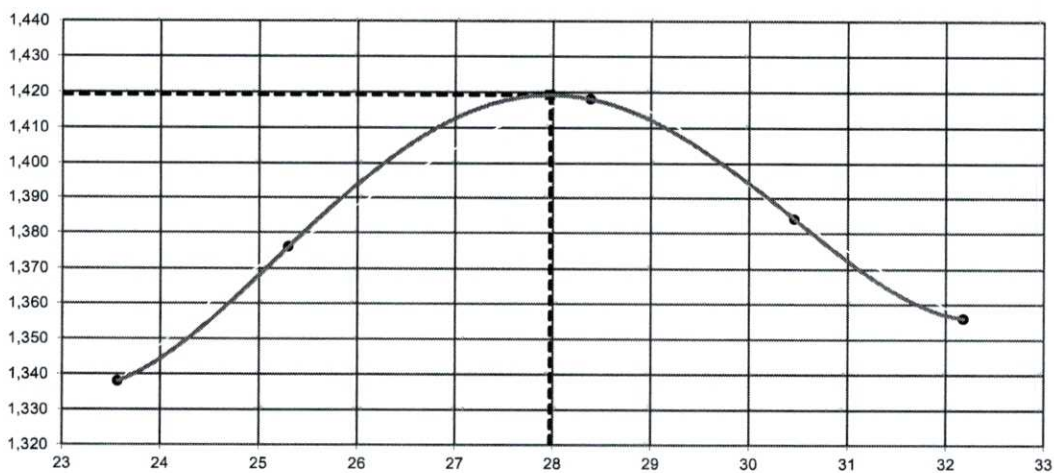
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE

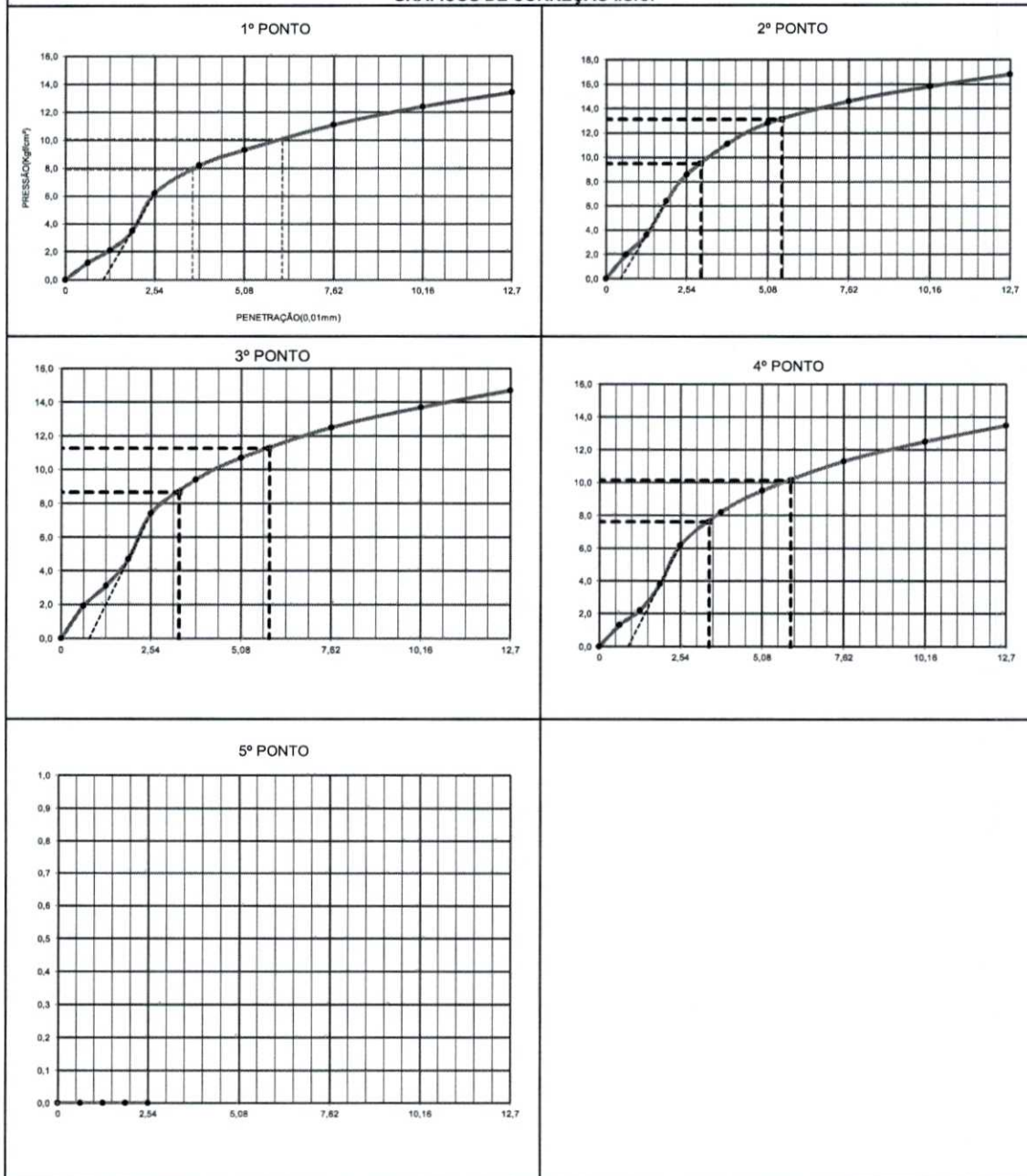


ENSAIO DE (ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)											
Obra:	Origem				Estudo:		Data:				
Capanema - PR	Caracterização de Solos.				I.S.C		16/02/24				
Rua:	Material:		Registro:		Energia:		Operador:				
Rua Guairacas	Argilha - Cascalho		0006		Normal		Leonel				
COMPACTAÇÃO											
Cilindro nº	36	44	4	25	4						
Água Adicionada(ml)	100	200	300	400	500						
Cilindro+Solo Úmido(g)	8.604	8.046	8.230	8.194	8.236						
Peso do Cilindro(g)	5.084	4.336	4.394	4.280	4.394						
Peso do Solo Úmido(g)	3.520	3.710	3.836	3.914	3.842						
Volume do Cilindro(cm³)	2.123	2.139	2.114	2.142	2.114						
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,658	1,734	1,815	1,827	1,817						
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE											
Cápsula nº	25	12	17	18	23	20	28	29	30	33	
Cápsula+Solo Úmido(g)	146,36	148,25	150,25	143,36	148,48	150,25	146,36	140,25	139,94	145,25	
Cápsula+Solo Seco(g)	123,25	124,35	125,04	119,25	122,25	123,25	118,85	113,64	112,25	116,20	
Peso da Água(g)	23,11	23,90	25,21	24,11	26,23	27,00	27,51	26,61	27,69	29,05	
Peso da Cápsula(g)	25,22	24,25	26,32	24,25	25,36	24,64	25,64	24,36	25,25	24,36	
Peso do Solo Seco(g)	98,03	100,10	98,72	95,00	96,89	98,61	93,21	89,28	87,00	91,84	
Teor de Umidade(%)	23,6	23,9	25,5	25,4	27,1	27,4	29,5	29,8	31,8	31,6	
Umidade Adotada(%)	23,7	25,5	27,2	29,7	31,7						
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,340	1,382	1,426	1,409	1,380						
EXPANSÃO											
Data	Alt. CP (mm)	11,55	Alt. CP (mm)	11,61	Alt. CP (mm)	11,50	Alt. CP (mm)	11,42	Alt. CP (mm)	11,50	
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	
16/02/2024			1,00		1,00		1,00				
17/02/2024											
18/02/2024											
19/02/2024											
20/02/2024			2,23	1,06	1,97	0,84	1,65	0,57			
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS											
Anel dinamométrico nº:	20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000		b: 0,10000				
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	12	1,2	19	2,0	18	1,9	12	1,3		
1	1,27	21	2,1	35	3,6	30	3,1	21	2,2		
1,5	1,91	35	3,5	63	6,4	46	4,7	37	3,8		
2	2,54	62	6,2	85	8,6	73	7,4	61	6,2		
3	3,81	82	8,2	110	11,1	93	9,4	81	8,2		
4	5,08	93	9,3	127	12,8	106	10,7	94	9,5		
6	7,62	111	11,1	145	14,6	124	12,5	112	11,3		
8	10,16	123	12,4	157	15,8	136	13,7	124	12,5		
10	12,70	133	13,4	167	16,8	146	14,7	134	13,5		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"		7,9	11,2	9,5	13,5	8,7	12,3	7,6	10,8		
I.S.C. 0,2"		10,1	9,6	13,1	12,4	11,3	10,7	10,1	9,6		
DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=		1,431		UMID. ÓTIMA(%)=		28,0		I.S.C.(%)=		11,7	
								EXPANSÃO(%)=		0,76	

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

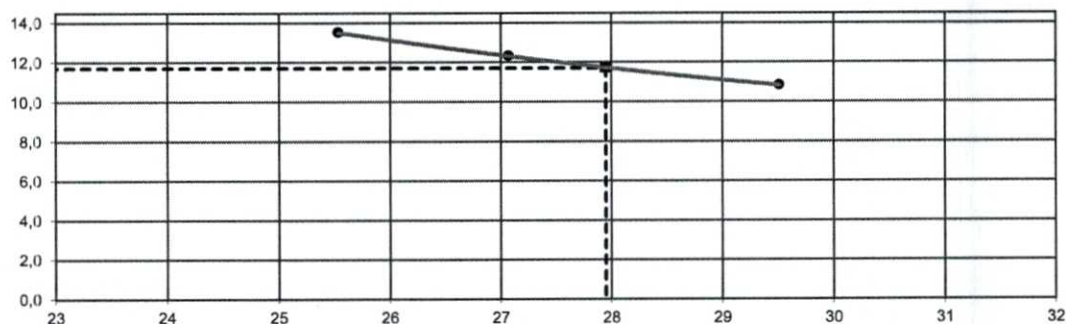
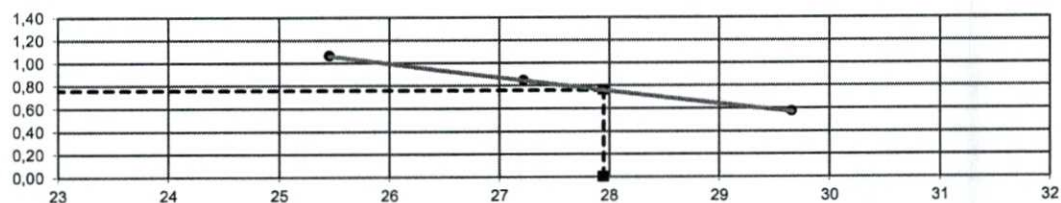
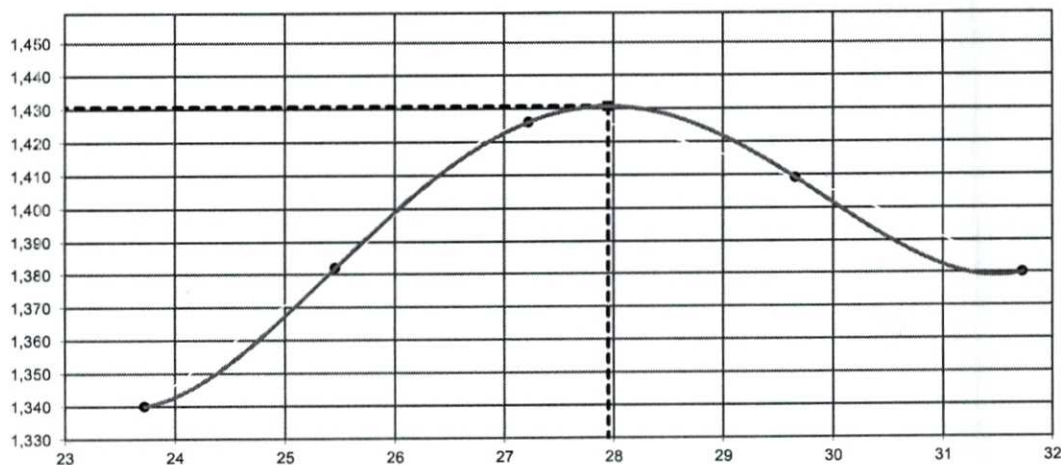
Obra:	Origem	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24	
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Guairacas	Argilha - Cascalho	0006	Normal	Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Guairacas	Argilha - Cascalho	0006	Normal	Leonel

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

DENSIDADE APARENTE


ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Dionisio W	Argilha com Cascalho	0007	Normal	Leonel

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	6	7	23	16	7
Água Adicionada(ml)	160	260	360	460	560
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.924	8.148	8.035	8.104	8.136
Peso do Cilindro(g)	4.424	4.346	4.288	4.266	4.356
Peso do Solo Úmido(g)	3.500	3.802	3.747	3.838	3.780
Volume do Cilindro(cm³)	2.087	2.170	2.039	2.096	2.069
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,677	1,752	1,838	1,831	1,827

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	21	41	36	38	44	46	54	59	36	41
Cápsula+Solo Úmido(g)	148,94	150,21	156,92	152,65	173,60	161,83	139,66	115,77	150,25	149,36
Cápsula+Solo Seco(g)	126,94	127,84	132,25	128,67	144,20	133,08	114,85	95,84	118,84	117,64
Peso da Água(g)	22,00	22,37	24,67	23,98	29,40	28,75	24,81	19,93	31,41	31,72
Peso da Cápsula(g)	25,04	24,36	26,02	26,56	26,40	20,99	25,30	22,43	11,07	10,56
Peso do Solo Seco(g)	101,90	103,48	106,23	102,11	117,80	112,09	89,55	73,41	107,77	107,08
Teor de Umidade(%)	21,6	21,6	23,2	23,5	25,0	25,6	27,7	27,1	29,1	29,6
Umidade Adotada(%)	21,6	23,4	25,3	27,4	29,4					
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,379	1,420	1,467	1,437	1,412					

EXPANSÃO

Data	Alt. CP (mm)	11,53	Alt. CP (mm)	11,58	Alt. CP (mm)	11,52	Alt. CP (mm)	11,47	Alt. CP (mm)	11,58
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			2,10	0,95	1,81	0,70	1,41	0,36		

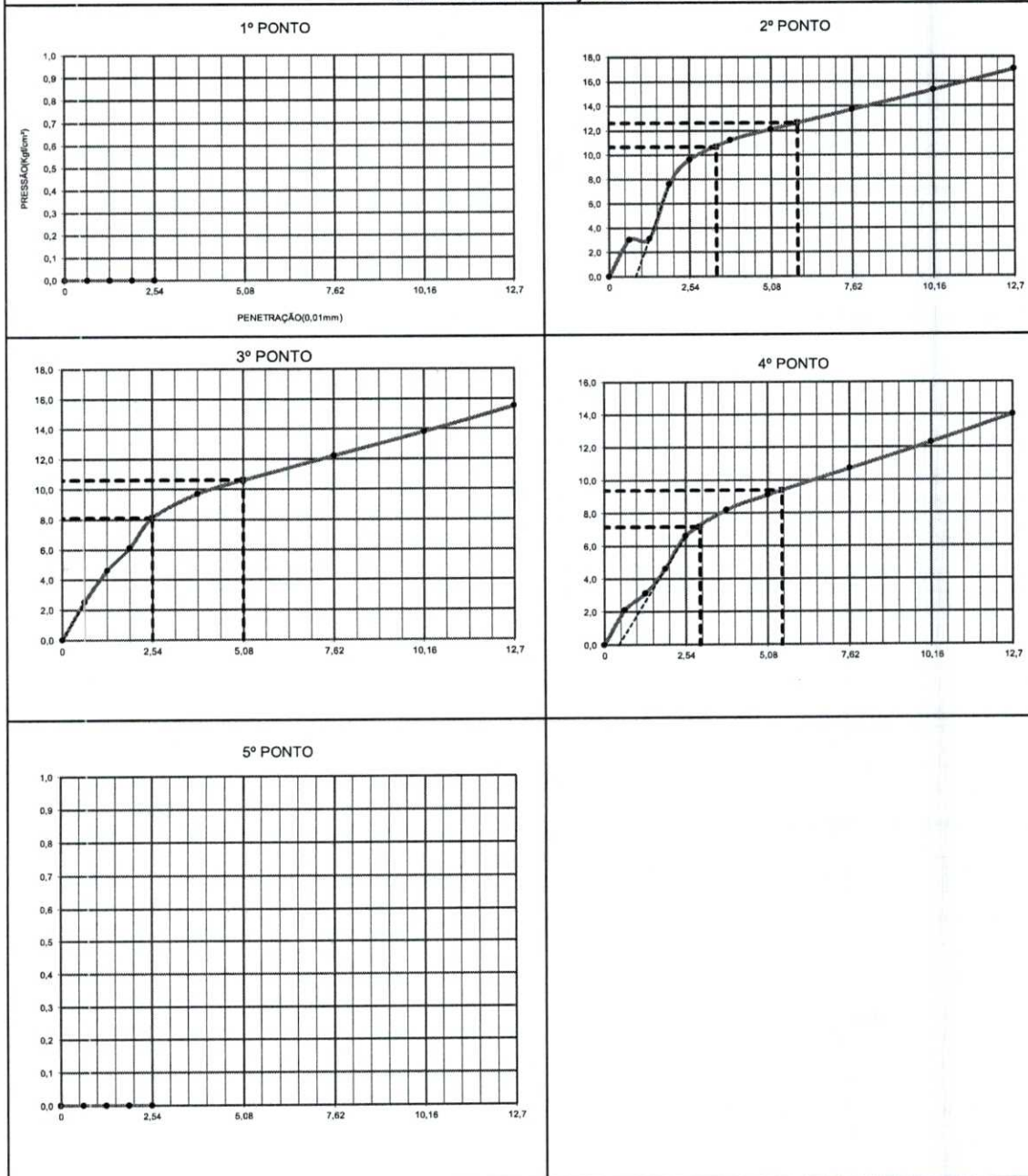
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		20110338	Constantes do Anel		0,10000		a: 0,10000		b: 0,10000		
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64	15		29	3,0	24	2,5	20	2,1		
1	1,27	30		30	3,1	45	4,6	30	3,1		
1,5	1,91	45		75	7,6	60	6,1	45	4,6		
2	2,54	65		95	9,6	80	8,1	65	6,6		
3	3,81	81		111	11,2	96	9,7	81	8,2		
4	5,08	90		120	12,1	105	10,6	90	9,1		
6	7,62	106		136	13,7	121	12,2	106	10,7		
8	10,16	122		152	15,3	137	13,8	122	12,3		
10	12,70	139		169	17,0	154	15,5	139	14,0		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				10,6	15,1	8,1	11,5	7,2	10,2		
I.S.C. 0,2"				12,6	12,0	10,6	10,1	9,4	8,9		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= 1,468 UMID. ÓTIMA(%)= 25,6 I.S.C.(%)= 10,8 EXPANSÃO(%)= 0,66

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

Obra:		Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR		Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:		Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Dionísio W		Argilha com Cascalho	0007	Normal	Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.


06.037

850.0



Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

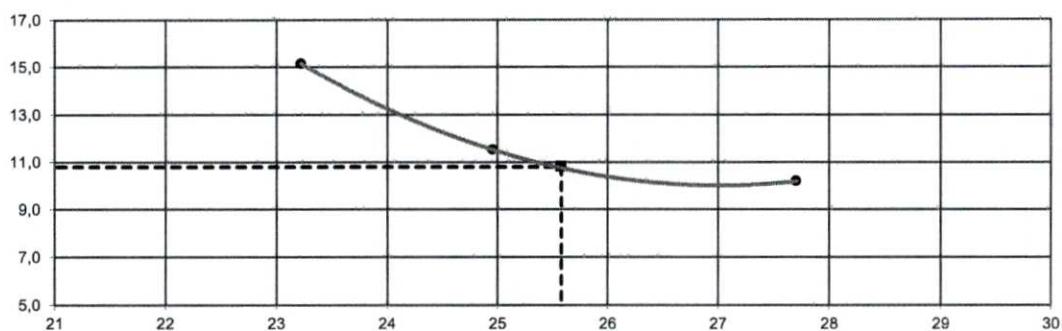
Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

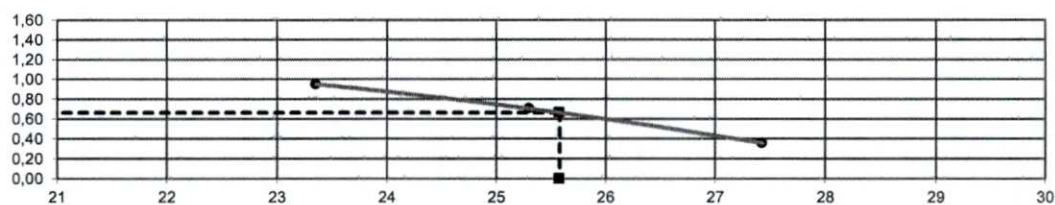
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Dionísio W	Argilha com Cascalho	0007	Normal	Leonel

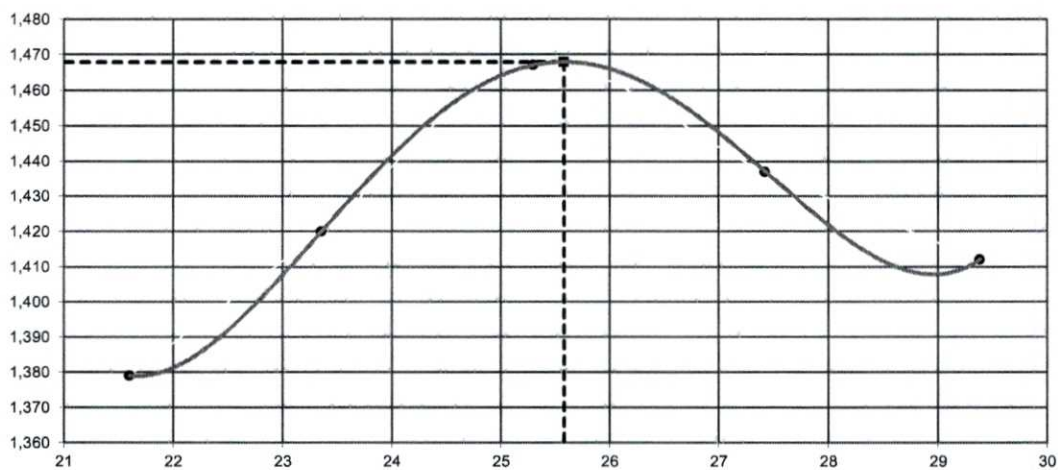
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Obra:	Origem	Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:
Rua Dionísio W	Argilha - Cascalho	0008	Normal
			Operador:
			Leonel

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	25	32	7	38	27
Água Adicionada(ml)	100	200	300	400	500
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.936	7.984	8.132	9.430	8.214
Peso do Cilindro(g)	4.280	4.206	4.356	5.664	4.430
Peso do Solo Úmido(g)	3.656	3.778	3.776	3.766	3.784
Volume do Cilindro(cm³)	2.142	2.133	2.069	2.078	2.087
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,707	1,771	1,825	1,812	1,813

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	12	25	30	18	16	25	30	24	20	29
Cápsula+Solo Úmido(g)	145,25	140,36	150,25	152,36	146,25	144,36	150,25	160,21	150,25	144,30
Cápsula+Solo Seco(g)	122,04	118,21	124,64	126,36	120,25	118,94	121,35	129,25	120,04	115,64
Peso da Água(g)	23,21	22,15	25,61	26,00	26,00	25,42	28,90	30,96	30,21	28,66
Peso da Cápsula(g)	24,36	25,25	23,94	24,36	25,08	25,36	24,15	24,36	24,88	24,36
Peso do Solo Seco(g)	97,68	92,96	100,70	102,00	95,17	93,58	97,20	104,89	95,16	91,28
Teor de Umidade(%)	23,8	23,8	25,4	25,5	27,3	27,2	29,7	29,5	31,7	31,4
Umidade Adotada(%)	23,8		25,5		27,2		29,6		31,6	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,379		1,412		1,434		1,398		1,378	

EXPANSÃO

Data	Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)		Alt. CP (mm)	
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			2,20	1,04	1,74	0,64	1,33	0,29		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

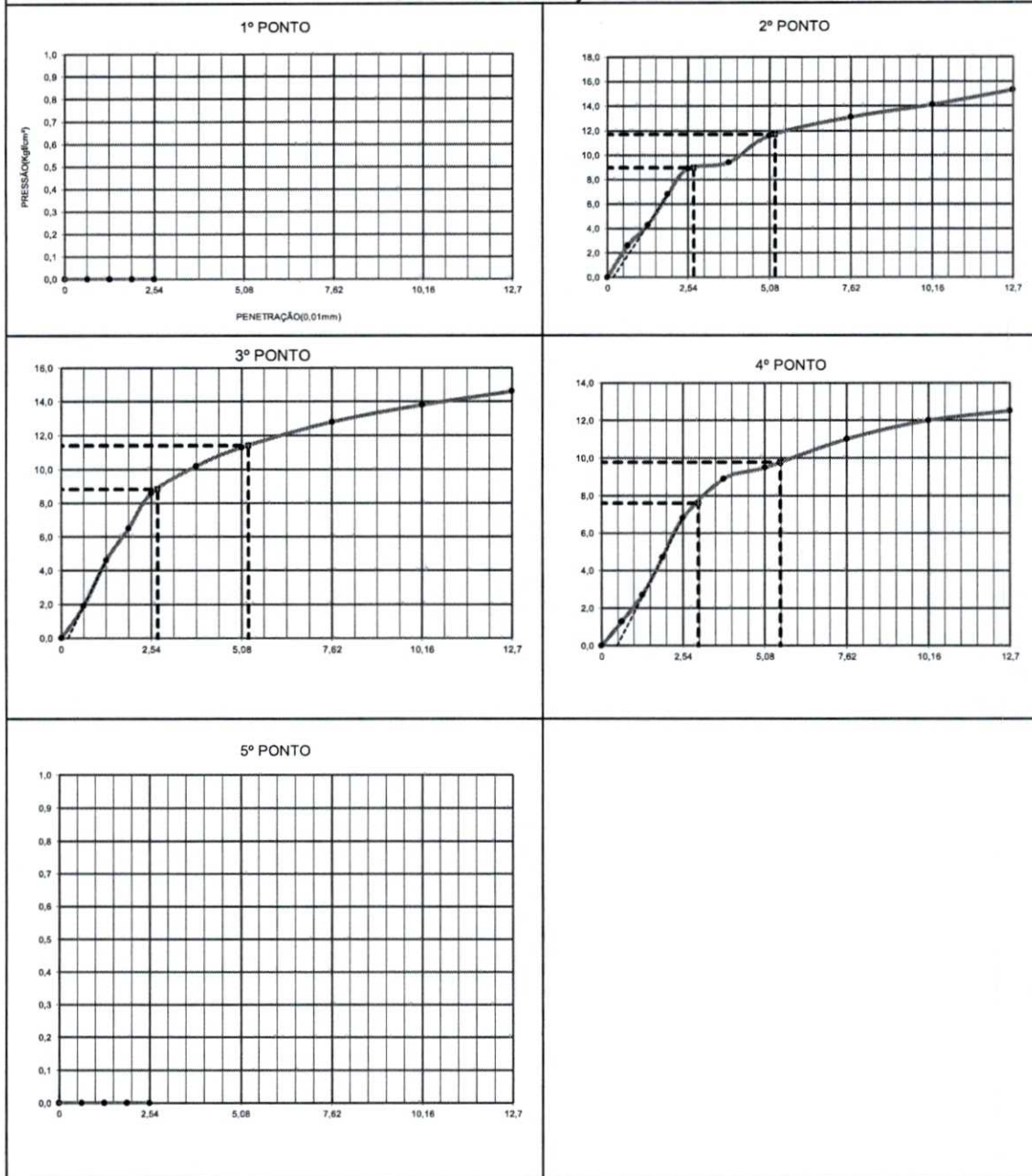
Anel dinamométrico nº:		20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000			b: 0,10000		
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			25	2,6	18	1,9	12	1,3		
1	1,27			42	4,3	45	4,6	26	2,7		
1,5	1,91			67	6,8	64	6,5	46	4,7		
2	2,54			88	8,9	85	8,6	67	6,8		
3	3,81			93	9,4	101	10,2	88	8,9		
4	5,08			115	11,6	112	11,3	94	9,5		
6	7,62			130	13,1	127	12,8	109	11,0		
8	10,16			140	14,1	137	13,8	119	12,0		
10	12,70			152	15,3	145	14,6	124	12,5		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				9,0	12,8	8,8	12,6	7,6	10,8		
I.S.C. 0,2"				11,7	11,1	11,4	10,8	9,8	9,3		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= **1,434** UMID. ÓTIMA(%)= **27,2** I.S.C.(%)= **12,6** EXPANSÃO(%)= **0,64**

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

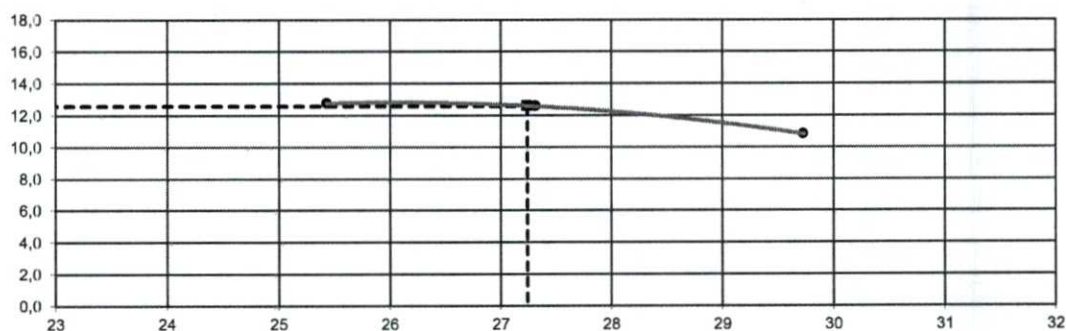
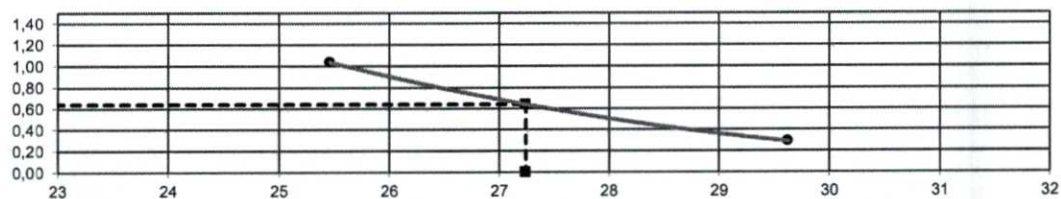
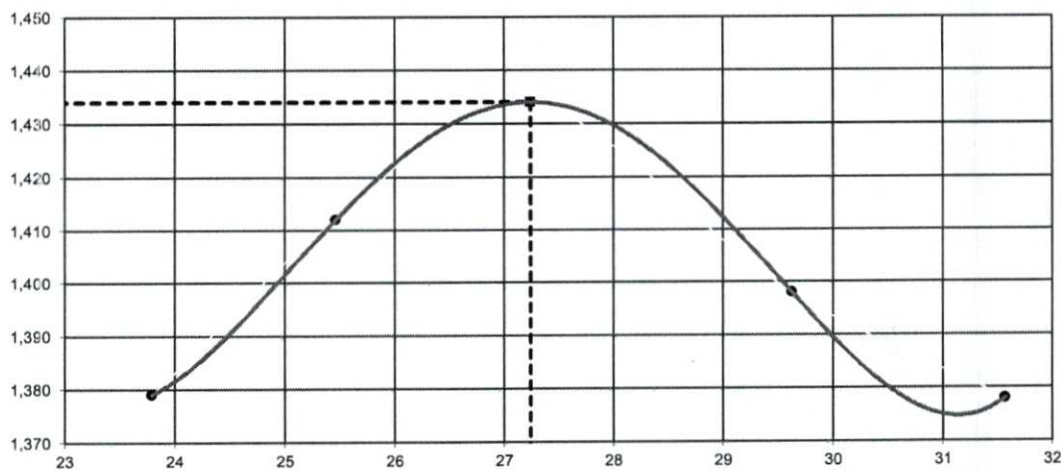
Obra:	Origem	Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:
Rua Dionísio W	Argilha - Cascalho	0008	Normal
			Operador:
			Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.



GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Dionisio W	Argilha - Cascalho	0008	Normal	Leonel

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

DENSIDADE APARENTE




Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (DNER-ME 49-74)

Obra:	Origem	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24	
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Pará	Argilha - Cascalho	0009	Normal	Leonel

COMPACTAÇÃO

Cilindro nº	1	3	29	15	4
Água Adicionada(ml)	350	450	550	650	750
Cilindro+Solo Úmido(g)	7.880	8.036	8.230	7.904	8.314
Peso do Cilindro(g)	4.274	4.256	4.208	3.896	4.394
Peso do Solo Úmido(g)	3.606	3.780	4.022	4.008	3.920
Volume do Cilindro(cm³)	2.077	2.096	2.161	2.142	2.114
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	1,736	1,803	1,861	1,871	1,854

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	25	12	32	49	31	43	30	33	25	12
Cápsula+Solo Úmido(g)	146,36	140,21	148,96	146,22	143,68	153,82	155,45	145,68	146,36	150,21
Cápsula+Solo Seco(g)	123,36	118,01	123,54	120,71	117,55	126,25	124,45	116,81	116,64	119,85
Peso da Água(g)	23,00	22,20	25,42	25,51	26,13	27,57	31,00	28,87	29,72	30,36
Peso da Cápsula(g)	25,22	24,36	25,33	20,67	21,23	26,60	20,72	19,21	22,36	23,94
Peso do Solo Seco(g)	98,14	93,65	98,21	100,04	96,32	99,65	103,73	97,60	94,28	95,91
Teor de Umidade(%)	23,4	23,7	25,9	25,5	27,1	27,7	29,9	29,6	31,5	31,7
Umidade Adotada(%)	23,6	25,7	27,4	29,7	31,6					
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,405	1,435	1,461	1,442	1,409					

EXPANSÃO

Data	Alt. CP (mm)	11,49	Alt. CP (mm)	11,43	Alt. CP (mm)	11,58	Alt. CP (mm)	11,57	Alt. CP (mm)	11,50
	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão	Leitura	Expansão
	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
16/02/2024			1,00		1,00		1,00			
17/02/2024										
18/02/2024										
19/02/2024										
20/02/2024			2,09	0,95	1,80	0,69	1,63	0,54		

PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS

Anel dinamométrico nº:		20110338	Constantes do Anel		0,10000	a: 0,10000		b: 0,10000			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)	(0,001mm)	(kgf/cm²)
0,5	0,64			30	3,1	29	3,0	12	1,3		
1	1,27			49	5,0	55	5,6	19	2,0		
1,5	1,91			70	7,1	67	6,8	29	3,0		
2	2,54			90	9,1	85	8,6	38	3,9		
3	3,81			139	14,0	96	9,7	55	5,6		
4	5,08			159	16,0	107	10,8	72	7,3		
6	7,62			169	17,0	115	11,6	99	10,0		
8	10,16			179	18,0	125	12,6	119	12,0		
10	12,70			189	19,0	129	13,0	136	13,7		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC		ISC	Carga	ISC
		Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1"				9,8	13,9	8,6	12,2	3,9	5,5		
I.S.C. 0,2"				16,1	15,2	10,8	10,2	7,3	6,9		

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)= 1,463 UMID. ÓTIMA(%)= 27,9 I.S.C.(%)= 10,9 EXPANSÃO(%)= 0,64


Urban Controle Tecnológico.

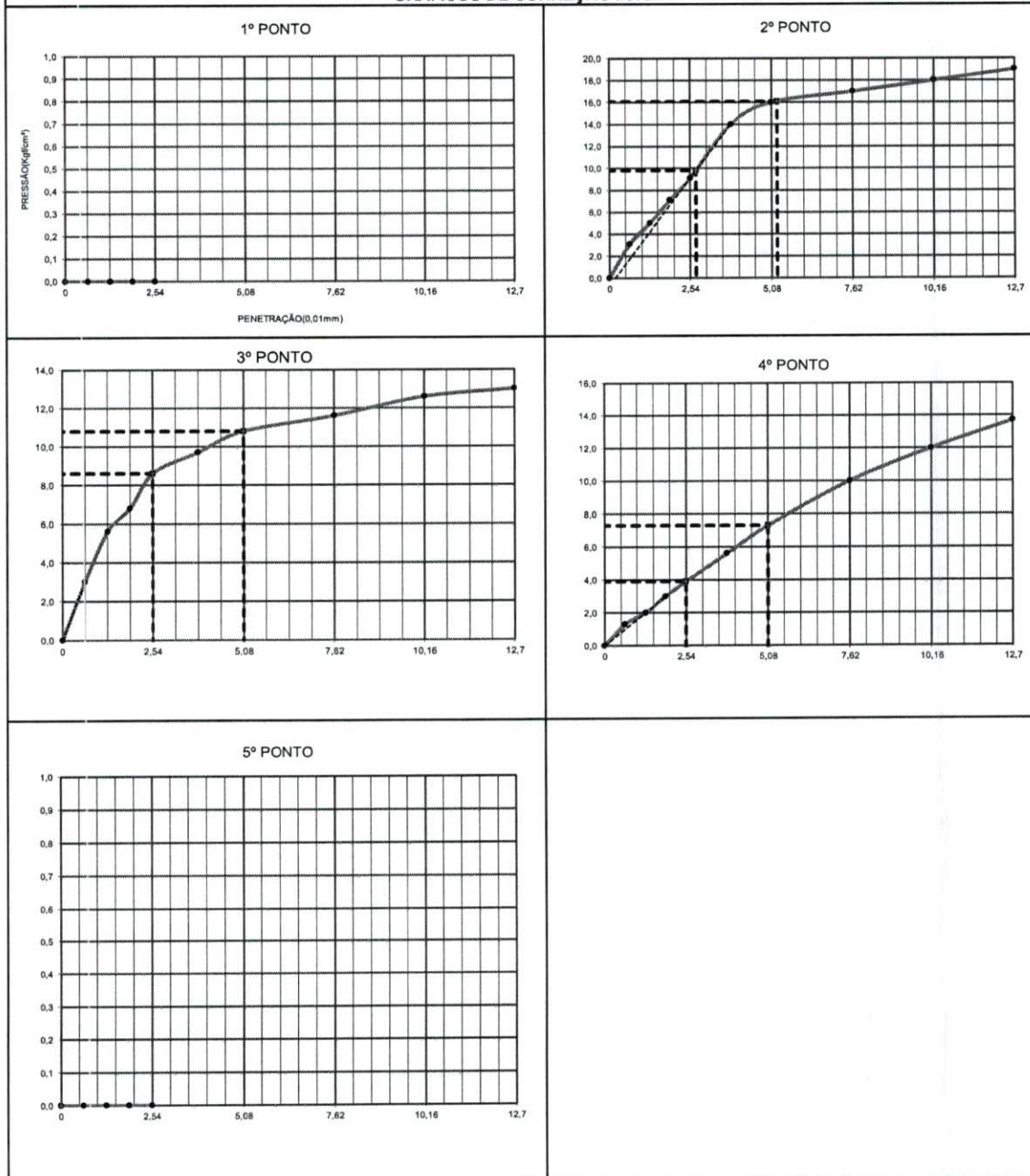
CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

GRÁFICOS DE CORREÇÃO DO I.S.C.

Obra:		Origem	Estudo:	Data:	
Capanema - PR		Caracterização de Solos.	I.S.C	16/02/24	
Rua:		Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Pará		Argilha - Cascalho	0009	Normal	Leonel

GRÁFICOS DE CORREÇÃO I.S.C.


0,043



Urban Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

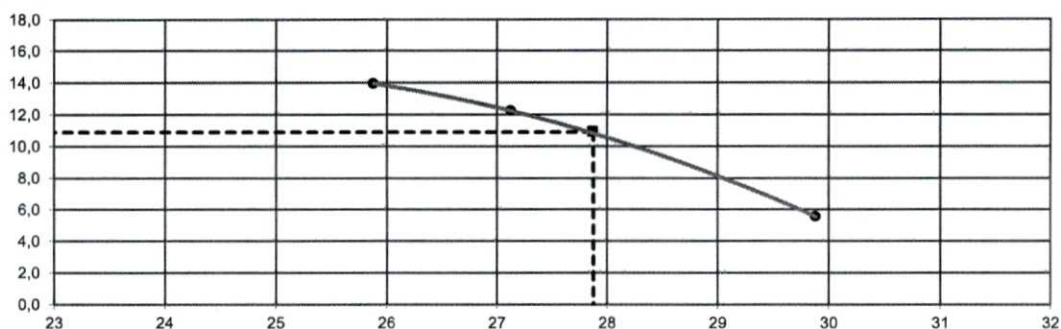
Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

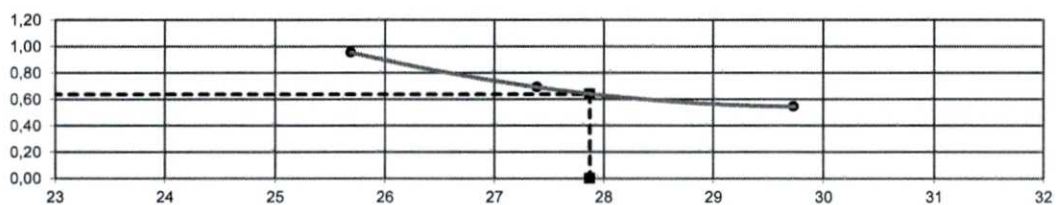
GRÁFICOS DE COMPACTAÇÃO, EXPANSÃO E I.S.C.

Obra:	Origem		Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.		I.S.C	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Pará	Argilha - Cascalho	0009	Normal	Leonel

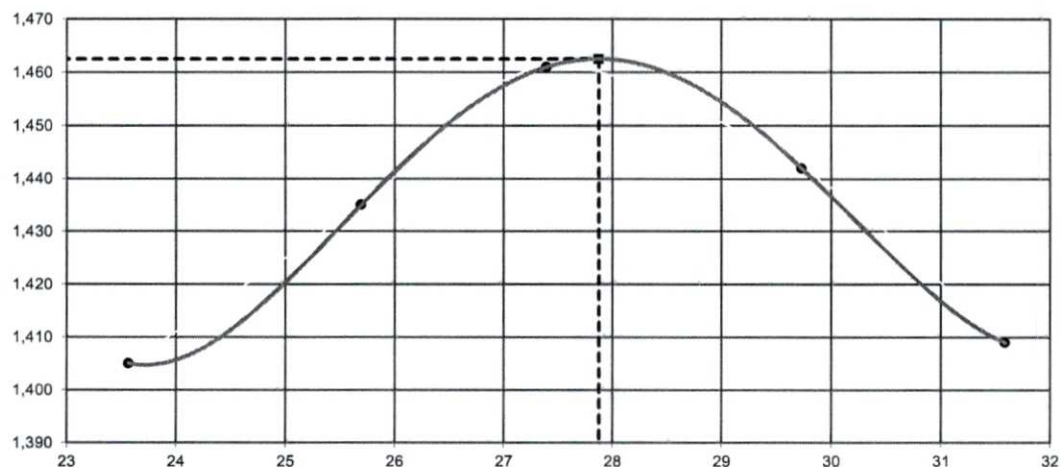
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA



EXPANSÃO



DENSIDADE APARENTE



CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

LIMITES DE LIQUIDEZ, PLASTICIDADE, GRANULOMETRIA E CLASSIFICAÇÃO.

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

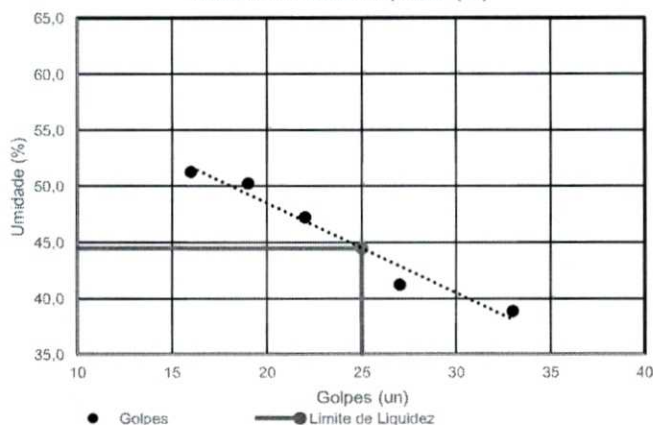
Obra:	Serviço:	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	LL e LP	16/02/24	
Localização:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argila com Cascalho	001	Normal	Wagner

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 122/94)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 082/94)				
Cápsula nº.	39	10	11	26	04	16	18	36	14	21
Cápsula+Solo Úmido (g).	36,61	38,43	38,59	37,93	36,78	31,33	31,40	32,66	33,75	35,03
Cápsula+Solo Seco (g).	26,36	27,21	26,21	25,25	24,32	23,29	23,33	24,25	25,04	26,08
Peso da Água (g).	10,25	11,22	12,38	12,68	12,46	8,04	8,07	8,41	8,71	8,95
Peso do Solo Seco (g).	26,36	27,21	26,21	25,25	24,32	23,29	23,33	24,25	25,04	26,08
Teor de Umidade (%).	38,9	41,3	47,3	50,2	51,3	34,5	34,6	34,7	34,8	34,3
Nº de Golpes.	33	27	22	19	16	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 080/94)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	26	32	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	% Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	142,25	144,25						
Cápsula+Solo Seco (g).	132,25	133,00	mm	Pol				
Peso da Água (g).	10,00	11,25	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	26,93	20,94	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	105,32	112,06	25,0	1"	0,00	0,0		100,0
Teor de Umidade (%).	9,49	10,04	19,0	3/4"	11,25	0,8		99,2
Umidade Média (%).	9,77		9,5	3/8"	36,64	2,6		97,4
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	55,25	3,9		96,1
Peso da Amostra total Úmida (g).	1550,3	2,0	N.º 10	62,36	4,4			95,6
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g).	165,5	1,2	N.º 16					
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g).	1384,8	0,60	N.º 30					
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g).	1261,6	0,42	N.º 40	8,25	9,0	91,0		87,0
Peso da Amostra Total Seca (g).	1427,1	0,30	N.º 50					
Peso da Amostra Parcial Úmida (g).	100,3	0,15	N.º 100					
Peso da Amostra Parcial Seca (g).	91,38	0,075	N.º 200	15,25	16,7	83,3		79,7

Gráfico Limite de Liquidez (%)


RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	44,5
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	34,6
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	9,9
PASSANDO # 4,8 mm (%).	96,1
PASSANDO # 2,0 mm (%).	95,6
PASSANDO # 0,42 mm (%).	87,0
PASSANDO # 0,075 mm (%).	79,7
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6
ÍNDICE DE GRUPO.	17
Pedregulho (%).	4,4
Areia Média (%).	8,6
Areia Fina (%).	7,3
Passando na # 0,075 mm (%).	79,7
Total (%).	100,0

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

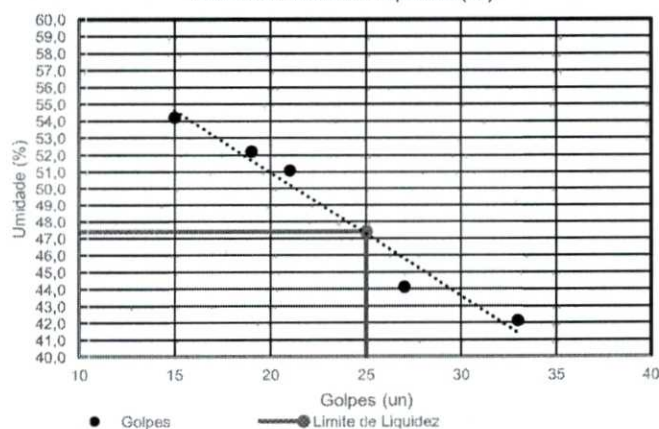
Obra:		Origem			Estudo:	Data:
Capanema - PR		Caracterização de Solos.			LL e LP	16/02/24
Rua:		Material:	Registro:	Energia:	Operador:	
Rua Alagoas		Argilha com Cascalho	002	Normal	Leonel	

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)				
Cápsula nº.	12	25	33	18	29	30	27	26	20	14
Cápsula+Solo Úmido (g).	30,20	33,66	36,64	34,03	33,68	30,12	30,91	32,01	33,62	32,45
Cápsula+Solo Seco (g).	21,25	23,36	24,25	22,36	21,84	22,94	23,36	24,25	25,45	24,25
Peso da Água (g).	8,95	10,30	12,39	11,67	11,84	7,18	7,55	7,76	8,17	8,20
Peso do Solo Seco (g).	21,25	23,36	24,25	22,36	21,84	22,94	23,36	24,25	25,45	24,25
Teor de Umidade (%)	42,1	44,1	51,1	52,2	54,2	31,3	32,3	32,0	32,1	33,8
Nº de Golpes.	33	27	21	19	15	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	94	90	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	%Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	148,25	149,36						
Cápsula+Solo Seco (g).	135,55	135,00	mm	Pol				
Peso da Água (g).	12,70	14,36	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	22,25	20,84	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	113,30	114,16	25,0	1"				
Teor de Umidade (%).	11,21	12,58	19,0	3/4"	4,25	0,3		99,7
Umidade Média (%).	11,89		9,5	3/8"	9,94	0,7		99,3
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	15,85	1,2		98,8
Peso da Amostra total Úmida (g)	1510,3		2,0	N.º 10	25,64	1,9		98,1
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	55,7		1,2	N.º 16				
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1454,6		0,60	N.º 30				
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1300,0		0,42	N.º 40	8,36	9,3	90,7	89,0
Peso da Amostra Total Seca (g)	1355,6		0,30	N.º 50				
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,4		0,15	N.º 100				
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	89,71		0,075	N.º 200	12,25	13,7	86,3	84,7

Gráfico Limite de Liquidez (%)



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEZES (%).	47,4
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,3
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	15,1
PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,8
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,1
PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,0
PASSANDO # 0,075 mm (%).	84,7
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6
ÍNDICE DE GRUPO.	17
Pedregulho (%).	1,9
Areia Média (%).	9,1
Areia Fina (%).	4,3
Passando na # 0,075 mm (%).	84,7
Total (%).	100,0

047

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

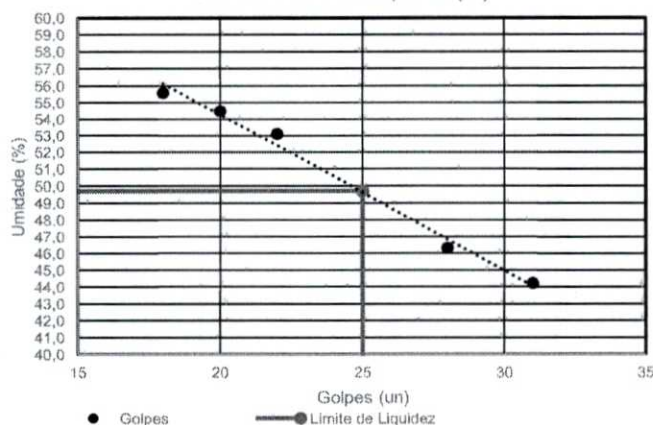
Obra:	Origem	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	LL e LP	16/02/24	
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Alagoas	Argilha - Cascalho	003	Normal	Leonel

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-83)				
Cápsula nº.	12	15	16	08	07	04	05	06	06	09
Cápsula+Solo Úmido (g).	29,20	32,71	32,53	36,09	34,99	27,23	31,01	32,28	29,54	28,26
Cápsula+Solo Seco (g).	20,25	22,36	21,25	23,36	22,49	20,49	23,33	24,25	22,21	21,25
Peso da Água (g).	8,95	10,35	11,28	12,73	12,50	6,74	7,68	8,03	7,33	7,01
Peso do Solo Seco (g).	20,25	22,36	21,25	23,36	22,49	20,49	23,33	24,25	22,21	21,25
Teor de Umidade (%).	44,2	46,3	53,1	54,5	55,6	32,9	32,9	33,1	33,0	33,0
Nº de Golpes.	31	28	22	20	18	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

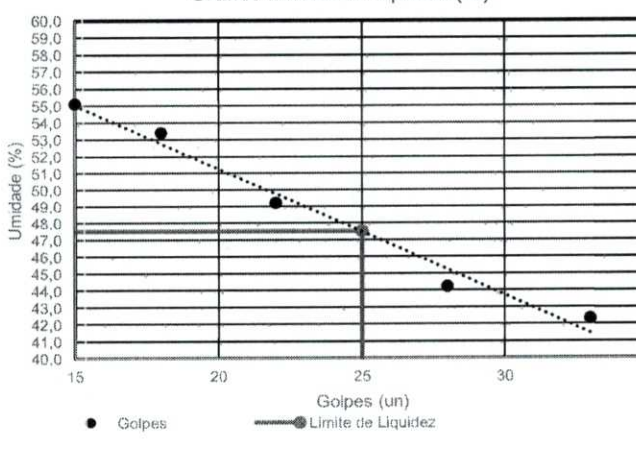
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	21	25	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	%Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	150,25	146,36	mm	Pol				
Cápsula+Solo Seco (g).	141,25	136,84						
Peso da Água (g).	9,00	9,52	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	27,22	21,76	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	114,03	115,08	25,0	1"				
Teor de Umidade (%).	7,89	8,27	19,0	3/4"				
Umidade Média (%).	8,08		9,5	3/8"	6,36	0,4		99,6
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	8,49	0,6		99,4
Peso da Amostra total úmida (g)	1525,9		2,0	N.º 10	15,25	1,1		98,9
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	30,1		1,2	N.º 16				
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1495,8		0,60	N.º 30				
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1384,0		0,42	N.º 40	10,10	10,9	90,3	89,3
Peso da Amostra Total Seca (g)	1414,1		0,30	N.º 50				
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,6		0,15	N.º 100				
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	93,08		0,075	N.º 200	12,25	13,2	86,8	85,9

Gráfico Limite de Liquidez (%)


RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	49,7
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	33,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	16,7
PASSANDO # 4,8 mm (%).	99,4
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,9
PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,3
PASSANDO # 0,075 mm (%).	85,9
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-5
ÍNDICE DE GRUPO.	18
Pedregulho (%).	1,1
Areia Média (%).	9,6
Areia Fina (%).	3,4
Passando na # 0,075 mm (%).	85,9
Total (%).	100,0

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)										
Obra:	Origem					Estudo:	Data:			
Capanema - PR	Caracterização de Solos.					LL e LP	16/02/24			
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:						
Rua Antonio Minhues	Argilha - Cascalho	004	Normal	Leonel						
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71) LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)										
Cápsula nº.	01	05	08	22	36	11	25	33	18	19
Cápsula+Solo Úmido (g).	31,60	33,53	36,12	31,06	33,13	31,09	28,26	28,27	28,31	28,43
Cápsula+Solo Seco (g).	22,21	23,25	24,21	20,25	21,36	23,36	21,25	21,25	21,25	21,36
Peso da Água (g).	9,39	10,28	11,91	10,81	11,77	7,73	7,01	7,02	7,06	7,07
Peso do Solo Seco (g).	22,21	23,25	24,21	20,25	21,36	23,36	21,25	21,25	21,25	21,36
Teor de Umidade (%).	42,3	44,2	49,2	53,4	55,1	33,1	33,0	33,0	33,2	33,1
Nº de Golpes.	33	28	22	18	15	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)										
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA						
Cápsula nº.	26	32	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	%Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.		
Cápsula+Solo Úmido (g).	146,25	148,25								
Cápsula+Solo Seco (g).	134,25	135,25	mm	Pol						
Peso da Água (g).	12,00	13,00	50,0	2"						
Peso da Cápsula (g).	26,93	20,94	38,0	1 1/2"						
Peso do Solo Seco (g).	107,32	114,31	25,0	1"						
Teor de Umidade (%).	11,18	11,37	19,0	3/4"	0,00	0,0				100,0
Umidade Média (%).	11,28		9,5	3/8"	12,21	0,9				99,1
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	15,25	1,1				98,9
Peso da Amostra total úmida (g)	1536,4		2,0	N.º 10	16,36	1,2				98,8
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	43,8		1,2	N.º 16						
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1492,6		0,60	N.º 30						
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1341,3		0,42	N.º 40	7,31	8,1	91,9			90,8
Peso da Amostra Total Seca (g)	1385,2		0,30	N.º 50						
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,7		0,15	N.º 100						
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	90,50		0,075	N.º 200	12,20	13,5	86,5			85,5
RESUMO DOS RESULTADOS										
LIMITE DE LIQUIDEZ (%).					47,5					
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).					33,1					
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).					14,4					
PASSANDO # 4,8 mm (%).					98,9					
PASSANDO # 2,0 mm (%).					98,8					
PASSANDO # 0,42 mm (%).					90,8					
PASSANDO # 0,075 mm (%).					85,5					
CLASSIFICAÇÃO HRB.					A7-6					
ÍNDICE DE GRUPO.					18					
Pedregulho (%).					1,2					
Areia Média (%).					8,0					
Areia Fina (%).					5,3					
Passando na # 0,075 mm (%).					85,5					
Total (%).					100,0					
Gráfico Limite de Liquidez (%)  Umidade (%) Golpes (un) ● Golpes --- Limite de Liquidez										

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

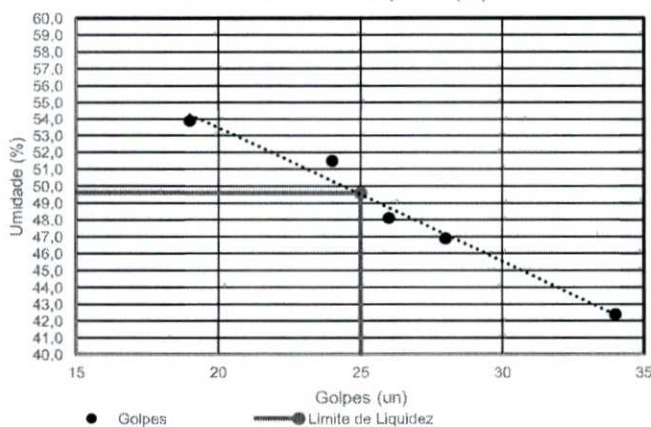
Obra:	Origem			Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.			LL e LP	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:	
Rua Guairacas	Argilha com Cascalho	005	Normal	Leonel	

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-83)				
Cápsula nº.	15	18	04	45	26	25	31	11	15	33
Cápsula+Solo Úmido (g).	31,68	34,32	31,47	30,68	35,78	29,18	29,76	31,03	32,28	28,31
Cápsula+Solo Seco (g).	22,25	23,36	21,25	20,25	23,25	21,94	22,36	23,33	24,25	21,27
Peso da Água (g).	9,43	10,96	10,22	10,43	12,53	7,24	7,40	7,70	8,03	7,04
Peso do Solo Seco (g).	22,25	23,36	21,25	20,25	23,25	21,94	22,36	23,33	24,25	21,27
Teor de Umidade (%).	42,4	46,9	48,1	51,5	53,9	33,0	33,1	33,0	33,1	33,1
Nº de Golpes.	34	28	26	24	19	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

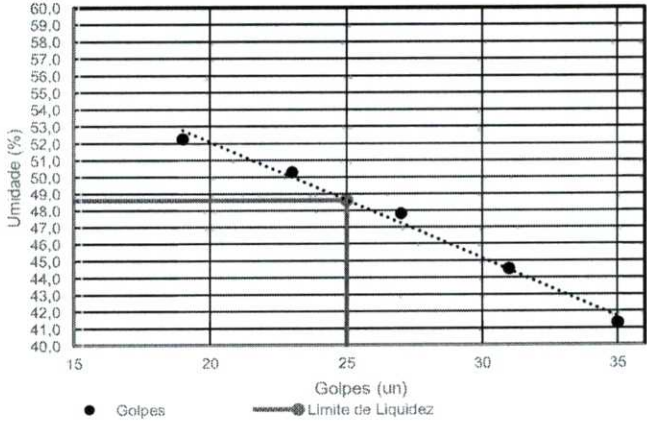
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-84)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	16	18	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	% Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	148,25	150,21						
Cápsula+Solo Seco (g).	135,25	138,00	mm	Pol				
Peso da Água (g).	13,00	12,21	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	23,40	27,19	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	111,85	110,81	25,0	1"				
Teor de Umidade (%).	11,62	11,02	19,0	3/4"	0,00	0,0		100,0
Umidade Média (%).	11,32		9,5	3/8"	6,36	0,5		99,5
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	8,94	0,7		99,3
Peso da Amostra total úmida (g)	1525,6	2,0	N.º 10	11,25	0,8			99,2
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	26,6	1,2	N.º 16					
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1499,1	0,60	N.º 30					
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1346,6	0,42	N.º 40	6,25	6,9	93,1		92,3
Peso da Amostra Total Seca (g)	1373,2	0,30	N.º 50					
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,7	0,15	N.º 100					
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	90,46	0,075	N.º 200	7,32	8,1	91,9		91,2

Gráfico Limite de Liquidez (%)


RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	49,6
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	33,1
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	16,5
PASSANDO # 4,8 mm (%).	99,3
PASSANDO # 2,0 mm (%).	99,2
PASSANDO # 0,42 mm (%).	92,3
PASSANDO # 0,075 mm (%).	91,2
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-5
ÍNDICE DE GRUPO.	18
Pedregulho (%).	0,8
Areia Média (%).	6,9
Areia Fina (%).	1,2
Passando na # 0,075 mm (%).	91,2
Total (%).	100,0

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)																																																																																														
Obra:	Origem					Estudo:	Data:																																																																																							
Capanema - PR	Caracterização de Solos.					LL e LP	16/02/24																																																																																							
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:																																																																																										
Rua Guairacas	Argilha com Cascalho	006	Normal	Leonel																																																																																										
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71) <table border="1"> <tr><td>Cápsula nº.</td><td>04</td><td>45</td><td>24</td><td>39</td><td>26</td></tr> <tr><td>Cápsula+Solo Úmido (g).</td><td>35,19</td><td>36,72</td><td>36,81</td><td>37,81</td><td>38,31</td></tr> <tr><td>Cápsula+Solo Seco (g).</td><td>24,91</td><td>25,41</td><td>24,91</td><td>25,16</td><td>25,16</td></tr> <tr><td>Peso da Água (g).</td><td>10,29</td><td>11,31</td><td>11,91</td><td>12,66</td><td>13,15</td></tr> <tr><td>Peso do Solo Seco (g).</td><td>24,91</td><td>25,41</td><td>24,91</td><td>25,16</td><td>25,16</td></tr> <tr><td>Teor de Umidade (%).</td><td>41,3</td><td>44,5</td><td>47,8</td><td>50,3</td><td>52,3</td></tr> <tr><td>Nº de Golpes.</td><td>35</td><td>31</td><td>27</td><td>23</td><td>19</td></tr> </table> LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63) <table border="1"> <tr><td></td><td>25</td><td>31</td><td>11</td><td>15</td><td>33</td></tr> <tr><td></td><td>32,93</td><td>33,23</td><td>33,46</td><td>33,10</td><td>33,24</td></tr> <tr><td></td><td>24,91</td><td>24,91</td><td>25,16</td><td>24,91</td><td>25,16</td></tr> <tr><td></td><td>8,02</td><td>8,32</td><td>8,30</td><td>8,19</td><td>8,08</td></tr> <tr><td></td><td>24,91</td><td>24,91</td><td>25,16</td><td>24,91</td><td>25,16</td></tr> <tr><td></td><td>32,2</td><td>33,4</td><td>33,0</td><td>32,9</td><td>32,1</td></tr> <tr><td></td><td>SIM</td><td>SIM</td><td>SIM</td><td>SIM</td><td>SIM</td></tr> </table>											Cápsula nº.	04	45	24	39	26	Cápsula+Solo Úmido (g).	35,19	36,72	36,81	37,81	38,31	Cápsula+Solo Seco (g).	24,91	25,41	24,91	25,16	25,16	Peso da Água (g).	10,29	11,31	11,91	12,66	13,15	Peso do Solo Seco (g).	24,91	25,41	24,91	25,16	25,16	Teor de Umidade (%).	41,3	44,5	47,8	50,3	52,3	Nº de Golpes.	35	31	27	23	19		25	31	11	15	33		32,93	33,23	33,46	33,10	33,24		24,91	24,91	25,16	24,91	25,16		8,02	8,32	8,30	8,19	8,08		24,91	24,91	25,16	24,91	25,16		32,2	33,4	33,0	32,9	32,1		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Cápsula nº.	04	45	24	39	26																																																																																									
Cápsula+Solo Úmido (g).	35,19	36,72	36,81	37,81	38,31																																																																																									
Cápsula+Solo Seco (g).	24,91	25,41	24,91	25,16	25,16																																																																																									
Peso da Água (g).	10,29	11,31	11,91	12,66	13,15																																																																																									
Peso do Solo Seco (g).	24,91	25,41	24,91	25,16	25,16																																																																																									
Teor de Umidade (%).	41,3	44,5	47,8	50,3	52,3																																																																																									
Nº de Golpes.	35	31	27	23	19																																																																																									
	25	31	11	15	33																																																																																									
	32,93	33,23	33,46	33,10	33,24																																																																																									
	24,91	24,91	25,16	24,91	25,16																																																																																									
	8,02	8,32	8,30	8,19	8,08																																																																																									
	24,91	24,91	25,16	24,91	25,16																																																																																									
	32,2	33,4	33,0	32,9	32,1																																																																																									
	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM																																																																																									
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)																																																																																														
UMIDADE HIGROSCÓPICA					PENEIRAMENTO DA AMOSTRA																																																																																									
Cápsula nº.	230	226	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	% Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.																																																																																						
Cápsula+Solo Úmido (g).	151,25	151,30																																																																																												
Cápsula+Solo Seco (g).	138,90	139,08	mm	Pol																																																																																										
Peso da Água (g).	12,35	12,22	50,0	2"																																																																																										
Peso da Cápsula (g).	26,01	24,05	38,0	1 1/2"																																																																																										
Peso do Solo Seco (g).	112,89	115,03	25,0	1"																																																																																										
Teor de Umidade (%).	10,94	10,62	19,0	3/4"	6,85	0,5		99,5																																																																																						
Umidade Média (%).	10,78		9,5	3/8"	7,88	0,5		99,5																																																																																						
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	25,36	1,8		98,2																																																																																						
Peso da Amostra total Úmida (g)	1580,1		2,0	N.º 10	36,49	2,5		97,5																																																																																						
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	76,6		1,2	N.º 16																																																																																										
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1503,5		0,60	N.º 30																																																																																										
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1357,2		0,42	N.º 40	7,36	8,1	91,9	89,5																																																																																						
Peso da Amostra Total Seca (g)	1433,8		0,30	N.º 50																																																																																										
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,1		0,15	N.º 100																																																																																										
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	90,36		0,075	N.º 200	11,94	13,2	86,8	84,6																																																																																						
Gráfico Limite de Liquidez (%)  ● Golpes - - - - - Limite de Liquidez RESUMO DOS RESULTADOS <table border="1"> <tr><td>LIMITE DE LIQUIDEZ (%).</td><td>48,6</td></tr> <tr><td>LIMITE DE PLASTICIDADE (%).</td><td>32,7</td></tr> <tr><td>ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).</td><td>15,9</td></tr> <tr><td>PASSANDO # 4,8 mm (%).</td><td>98,2</td></tr> <tr><td>PASSANDO # 2,0 mm (%).</td><td>97,5</td></tr> <tr><td>PASSANDO # 0,42 mm (%).</td><td>89,5</td></tr> <tr><td>PASSANDO # 0,075 mm (%).</td><td>84,6</td></tr> <tr><td>CLASSIFICAÇÃO HRB.</td><td>A7-6</td></tr> <tr><td>ÍNDICE DE GRUPO.</td><td>18</td></tr> <tr><td>Pedregulho (%).</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>Areia Média (%).</td><td>7,9</td></tr> <tr><td>Areia Fina (%).</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>Passando na # 0,075 mm (%).</td><td>84,6</td></tr> <tr><td>Total (%).</td><td>100,0</td></tr> </table>											LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	48,6	LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,7	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	15,9	PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,2	PASSANDO # 2,0 mm (%).	97,5	PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,5	PASSANDO # 0,075 mm (%).	84,6	CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6	ÍNDICE DE GRUPO.	18	Pedregulho (%).	2,5	Areia Média (%).	7,9	Areia Fina (%).	4,9	Passando na # 0,075 mm (%).	84,6	Total (%).	100,0																																																								
LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	48,6																																																																																													
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,7																																																																																													
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	15,9																																																																																													
PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,2																																																																																													
PASSANDO # 2,0 mm (%).	97,5																																																																																													
PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,5																																																																																													
PASSANDO # 0,075 mm (%).	84,6																																																																																													
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6																																																																																													
ÍNDICE DE GRUPO.	18																																																																																													
Pedregulho (%).	2,5																																																																																													
Areia Média (%).	7,9																																																																																													
Areia Fina (%).	4,9																																																																																													
Passando na # 0,075 mm (%).	84,6																																																																																													
Total (%).	100,0																																																																																													

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

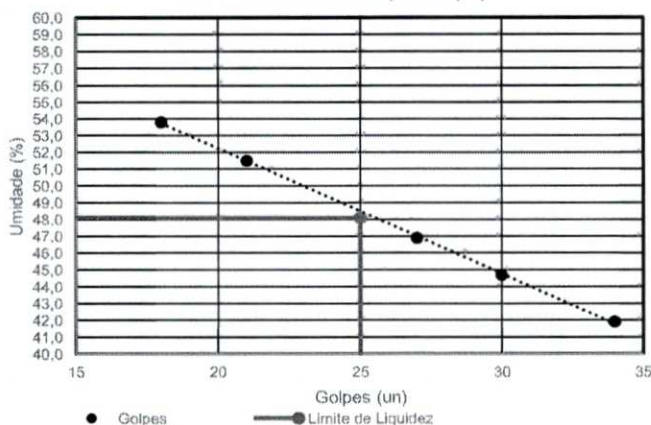
Obra:	Origem	Estudo:	Data:	
Capanema - PR	Caracterização de Solos.	LL e LP	16/02/24	
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:
Rua Dionisio W	Argilha com Cascalho	007	Normal	Leonel

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-83)				
Cápsula nº.	16	11	33	06	26	25	31	11	15	33
Cápsula+Solo Úmido (g).	30,15	32,35	33,55	34,75	33,64	29,45	30,62	30,79	31,55	31,62
Cápsula+Solo Seco (g).	21,25	22,36	22,84	22,94	21,87	22,36	23,30	23,36	23,94	23,97
Peso da Água (g).	8,90	9,99	10,71	11,81	11,77	7,09	7,32	7,43	7,61	7,65
Peso do Solo Seco (g).	21,25	22,36	22,84	22,94	21,87	22,36	23,30	23,36	23,94	23,97
Teor de Umidade (%).	41,9	44,7	46,9	51,5	53,8	31,7	31,4	31,8	31,8	31,9
Nº de Golpes.	34	30	27	21	18	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	12	25	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	%Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	150,25	161,25						
Cápsula+Solo Seco (g).	138,94	148,99	mm	Pol				
Peso da Água (g).	11,31	12,26	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	23,63	21,76	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	115,31	127,23	25,0	1"				
Teor de Umidade (%).	9,81	9,64	19,0	3/4"	0,00	0,0		100,0
Umidade Média (%).	9,73		9,5	3/8"	12,25	0,9		99,1
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	16,94	1,2		98,8
Peso da Amostra total úmida (g)	1516,0		2,0	N.º 10	20,36	1,5		98,5
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	49,6		1,2	N.º 16				
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1466,4		0,60	N.º 30				
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1336,5		0,42	N.º 40	6,32	6,9	93,1	91,7
Peso da Amostra Total Seca (g)	1386,0		0,30	N.º 50				
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,7		0,15	N.º 100				
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	91,77		0,075	N.º 200	9,99	10,9	89,1	87,8

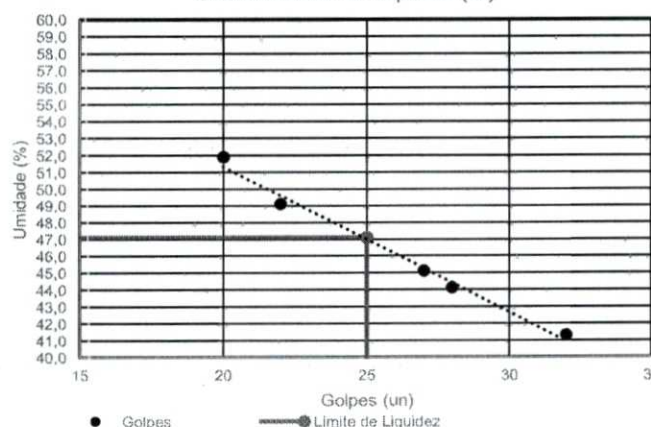
Gráfico Limite de Liquidez (%)


RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	48,1
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	31,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	16,4
PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,8
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,5
PASSANDO # 0,42 mm (%).	91,7
PASSANDO # 0,075 mm (%).	87,8
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6
ÍNDICE DE GRUPO.	18
Pedregulho (%).	1,5
Areia Média (%).	6,8
Areia Fina (%).	3,9
Passando na # 0,075 mm (%).	87,8
Total (%).	100,0

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)																																																																																																		
Obra:	Origem					Estudo:	Data:																																																																																											
Capanema - PR	Caracterização de Solos.					LL e LP	16/02/24																																																																																											
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:																																																																																														
Rua Dionisio W	Argilha - Cascalho	008	Normal	Leonel																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)</th> <th colspan="5">LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)</th> </tr> <tr> <th>Cápsula nº.</th> <th>35</th> <th>39</th> <th>14</th> <th>12</th> <th>26</th> <th>25</th> <th>31</th> <th>11</th> <th>15</th> <th>33</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cápsula+Solo Úmido (g).</td> <td>29,98</td> <td>31,70</td> <td>35,19</td> <td>35,69</td> <td>33,64</td> <td>27,69</td> <td>28,43</td> <td>30,33</td> <td>30,18</td> <td>30,42</td> </tr> <tr> <td>Cápsula+Solo Seco (g).</td> <td>21,22</td> <td>22,00</td> <td>24,25</td> <td>23,94</td> <td>22,15</td> <td>20,94</td> <td>21,36</td> <td>22,84</td> <td>22,74</td> <td>22,94</td> </tr> <tr> <td>Peso da Água (g).</td> <td>8,76</td> <td>9,70</td> <td>10,94</td> <td>11,75</td> <td>11,49</td> <td>6,75</td> <td>7,07</td> <td>7,49</td> <td>7,44</td> <td>7,48</td> </tr> <tr> <td>Peso do Solo Seco (g).</td> <td>21,22</td> <td>22,00</td> <td>24,25</td> <td>23,94</td> <td>22,15</td> <td>20,94</td> <td>21,36</td> <td>22,84</td> <td>22,74</td> <td>22,94</td> </tr> <tr> <td>Teor de Umidade (%).</td> <td>41,3</td> <td>44,1</td> <td>45,1</td> <td>49,1</td> <td>51,9</td> <td>32,3</td> <td>33,1</td> <td>32,8</td> <td>32,7</td> <td>32,6</td> </tr> <tr> <td>Nº de Golpes.</td> <td>32</td> <td>28</td> <td>27</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>SIM</td> <td>SIM</td> <td>SIM</td> <td>SIM</td> <td>SIM</td> </tr> </tbody> </table>												LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)					Cápsula nº.	35	39	14	12	26	25	31	11	15	33	Cápsula+Solo Úmido (g).	29,98	31,70	35,19	35,69	33,64	27,69	28,43	30,33	30,18	30,42	Cápsula+Solo Seco (g).	21,22	22,00	24,25	23,94	22,15	20,94	21,36	22,84	22,74	22,94	Peso da Água (g).	8,76	9,70	10,94	11,75	11,49	6,75	7,07	7,49	7,44	7,48	Peso do Solo Seco (g).	21,22	22,00	24,25	23,94	22,15	20,94	21,36	22,84	22,74	22,94	Teor de Umidade (%).	41,3	44,1	45,1	49,1	51,9	32,3	33,1	32,8	32,7	32,6	Nº de Golpes.	32	28	27	22	20	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)																																																																																												
Cápsula nº.	35	39	14	12	26	25	31	11	15	33																																																																																								
Cápsula+Solo Úmido (g).	29,98	31,70	35,19	35,69	33,64	27,69	28,43	30,33	30,18	30,42																																																																																								
Cápsula+Solo Seco (g).	21,22	22,00	24,25	23,94	22,15	20,94	21,36	22,84	22,74	22,94																																																																																								
Peso da Água (g).	8,76	9,70	10,94	11,75	11,49	6,75	7,07	7,49	7,44	7,48																																																																																								
Peso do Solo Seco (g).	21,22	22,00	24,25	23,94	22,15	20,94	21,36	22,84	22,74	22,94																																																																																								
Teor de Umidade (%).	41,3	44,1	45,1	49,1	51,9	32,3	33,1	32,8	32,7	32,6																																																																																								
Nº de Golpes.	32	28	27	22	20	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM																																																																																								
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)																																																																																																		
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA																																																																																															
Cápsula nº.	25	12	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	% Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.																																																																																										
Cápsula+Solo Úmido (g).	146,36	148,25																																																																																																
Cápsula+Solo Seco (g).	135,45	137,25	mm	Pol																																																																																														
Peso da Água (g).	10,91	11,00	50,0	2"																																																																																														
Peso da Cápsula (g).	21,76	23,63	38,0	1 1/2"																																																																																														
Peso do Solo Seco (g).	113,69	113,62	25,0	1"	0,00	0,0			100,0																																																																																									
Teor de Umidade (%).	9,60	9,68	19,0	3/4"	0,00	0,0			100,0																																																																																									
Umidade Média (%).	9,64		9,5	3/8"	12,21	0,9			99,1																																																																																									
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	15,25	1,1			98,9																																																																																									
Peso da Amostra total úmida (g)	1536,4		2,0	N.º 10	20,33	1,4			98,6																																																																																									
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	47,8		1,2	N.º 16																																																																																														
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1488,6		0,60	N.º 30																																																																																														
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1357,7		0,42	N.º 40	8,94	9,7	90,3		89,0																																																																																									
Peso da Amostra Total Seca (g)	1405,5		0,30	N.º 50																																																																																														
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,8		0,15	N.º 100																																																																																														
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	91,94		0,075	N.º 200	11,99	13,0	87,0		85,7																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESUMO DOS RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIMITE DE LIQUIDEZ (%).</td> <td>47,1</td> </tr> <tr> <td>LIMITE DE PLASTICIDADE (%).</td> <td>32,7</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).</td> <td>14,4</td> </tr> <tr> <td>PASSANDO # 4,8 mm (%).</td> <td>98,9</td> </tr> <tr> <td>PASSANDO # 2,0 mm (%).</td> <td>98,6</td> </tr> <tr> <td>PASSANDO # 0,42 mm (%).</td> <td>89,0</td> </tr> <tr> <td>PASSANDO # 0,075 mm (%).</td> <td>85,7</td> </tr> <tr> <td>CLASSIFICAÇÃO HRB.</td> <td>A7-6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO.</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Pedregulho (%).</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>Areia Média (%).</td> <td>9,6</td> </tr> <tr> <td>Areia Fina (%).</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Passando na # 0,075 mm (%).</td> <td>85,7</td> </tr> <tr> <td>Total (%).</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>											RESUMO DOS RESULTADOS		LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	47,1	LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,7	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	14,4	PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,9	PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,6	PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,0	PASSANDO # 0,075 mm (%).	85,7	CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6	ÍNDICE DE GRUPO.	17	Pedregulho (%).	1,4	Areia Média (%).	9,6	Areia Fina (%).	3,3	Passando na # 0,075 mm (%).	85,7	Total (%).	100,0																																																										
RESUMO DOS RESULTADOS																																																																																																		
LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	47,1																																																																																																	
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,7																																																																																																	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	14,4																																																																																																	
PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,9																																																																																																	
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,6																																																																																																	
PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,0																																																																																																	
PASSANDO # 0,075 mm (%).	85,7																																																																																																	
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6																																																																																																	
ÍNDICE DE GRUPO.	17																																																																																																	
Pedregulho (%).	1,4																																																																																																	
Areia Média (%).	9,6																																																																																																	
Areia Fina (%).	3,3																																																																																																	
Passando na # 0,075 mm (%).	85,7																																																																																																	
Total (%).	100,0																																																																																																	

Gráfico Limite de Liquidez (%)



● Golpes
--- Limite de Liquidez

RESUMO DOS RESULTADOS	
LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	47,1
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	32,7
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	14,4
PASSANDO # 4,8 mm (%).	98,9
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,6
PASSANDO # 0,42 mm (%).	89,0
PASSANDO # 0,075 mm (%).	85,7
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-6
ÍNDICE DE GRUPO.	17
Pedregulho (%).	1,4
Areia Média (%).	9,6
Areia Fina (%).	3,3
Passando na # 0,075 mm (%).	85,7
Total (%).	100,0

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (CLASSIFICAÇÃO H.R.B.)

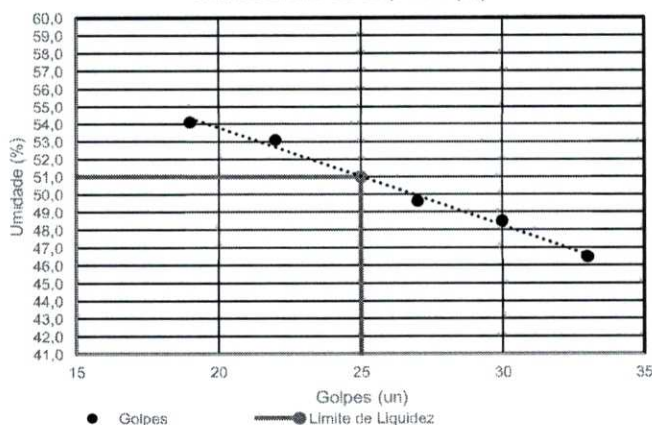
Obra:	Origem			Estudo:	Data:
Capanema - PR	Caracterização de Solos.			LL e LP	16/02/24
Rua:	Material:	Registro:	Energia:	Operador:	
Rua Pará	Argilha - Cascalho	009	Normal	Leonel	

	LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER-ME 44-71)					LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)				
Cápsula nº.	19	14	19	39	26	25	31	11	15	33
Cápsula+Solo Úmido (g).	31,13	33,20	32,97	34,06	35,20	31,09	26,95	28,33	29,78	29,20
Cápsula+Solo Seco (g).	21,25	22,36	22,04	22,25	22,84	23,36	20,25	21,25	22,36	21,94
Peso da Água (g).	9,88	10,84	10,93	11,81	12,36	7,73	6,70	7,08	7,42	7,26
Peso do Solo Seco (g).	21,25	22,36	22,04	22,25	22,84	23,36	20,25	21,25	22,36	21,94
Teor de Umidade (%).	46,5	48,5	49,6	53,1	54,1	33,1	33,1	33,3	33,2	33,1
Nº de Golpes.	33	30	27	22	19	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 80-64)

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO DA AMOSTRA					
Cápsula nº.	10	11	Peneiras		Peso Retido Acumulado (g).	% Retida Acumulada.	%Passando Amostra Parcial.	% Passando Acumulada.
Cápsula+Solo Úmido (g).	151,25	152,36						
Cápsula+Solo Seco (g).	139,94	141,25	mm	Pol				
Peso da Água (g).	11,31	11,11	50,0	2"				
Peso da Cápsula (g).	22,21	24,71	38,0	1 1/2"				
Peso do Solo Seco (g).	117,73	116,54	25,0	1"				
Teor de Umidade (%).	9,61	9,53	19,0	3/4"				
Umidade Média (%).	9,57		9,5	3/8"	3,94	0,3		99,7
PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS			4,8	N.º 4	9,25	0,7		99,3
Peso da Amostra total úmida (g)	1519,9		2,0	N.º 10	15,25	1,1		98,9
Peso Seco Retido na # 2,0 mm (g)	28,4		1,2	N.º 16				
Peso Úmido Pass. #2,0 mm(g)	1491,5		0,60	N.º 30				
Peso Seco Pass. #2,0 mm (g)	1361,2		0,42	N.º 40	12,25	13,3	86,7	85,7
Peso da Amostra Total Seca (g)	1389,7		0,30	N.º 50				
Peso da Amostra Parcial Úmida (g)	100,8		0,15	N.º 100				
Peso da Amostra Parcial Seca (g)	92,00		0,075	N.º 200	15,99	17,4	82,6	81,7

Gráfico Limite de Liquidez (%)


RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%).	51,0
LIMITE DE PLASTICIDADE (%).	33,2
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%).	17,8
PASSANDO # 4,8 mm (%).	99,3
PASSANDO # 2,0 mm (%).	98,9
PASSANDO # 0,42 mm (%).	85,7
PASSANDO # 0,075 mm (%).	81,7
CLASSIFICAÇÃO HRB.	A7-5
ÍNDICE DE GRUPO.	18
Pedregulho (%).	1,1
Areia Média (%).	13,2
Areia Fina (%).	4,0
Passando na # 0,075 mm (%).	81,7
Total (%).	100,0

FOTO DAS SONDAGENS / COLETAS.

FOTO DAS SONDAGENS / COLETAS.

 15 de fev. de 2024 10:45:35 25.67058189S 53.79287337W 1599 Rua Alagoas Centro Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Ensaio de CBR rua alagoas coleta 01.	 15 de fev. de 2024 10:55:38 25.67013511S 53.79472723W 2151 Rua Alagoas Santa Cruz Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Ensaio de CBR rua alagoas coleta 02.		
Rua alagoas	Registro 01	Rua Alagoas	Registro 02
 15 de fev. de 2024 11:01:29 25.66967574S 53.79621931W Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR rua alagoas. Coleta 03.	 15 de fev. de 2024 11:28:33 25.65769802S 53.81133905W 9280 Rua Antonio NINHUES Centro Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR Antonio NINHUES. Coleta 4.		
Rua Alagoas	Registro 3	Rua Antonio NINHUES	Registro 4
 15 de fev. de 2024 11:35:38 25.66737546S 53.81173941W Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR Rua Guairacas. Coleta 05.	 15 de fev. de 2024 11:39:43 25.66654181S 53.81158837W 866 Rua Guairacas Centro Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR Rua Guairacas. Coleta 06.		
Rua Guairacas	Registro 5	Ruas Guairacas	Registro 6

fevereiro-24

FOTO DAS SONDAGENS / COLETAS.

 15 de fev. de 2024 12:10:42 25.65637969S 53.80416529W 3 Rua Dionísio Wons São Cristóvão Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR. Rua Dionísio W. Coleta 07	 15 de fev. de 2024 12:18:15 25.65694222S 53.80181543W 47 Rua Dionísio Wons São Cristóvão Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR. Rua Dionísio W. Coleta 08
Rua Dionísio W	Rua Dionísio W
 15 de fev. de 2024 12:23:15 25.65677991S 53.8043823W 6 Rua Pará São Cristóvão Capanema Paraná Prefeitura de Capanema. Coleta Amostra CBR. Rua Pará. Coleta 09	
Rua Pará	Registro 8
Registro 09	

0 00570
3



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

RESUMO DOS ENSAIOS.

fevereiro-24

Resumo dos Ensaios.

Localização		Registro	Data	Material	Amostra	Energia	Densidade Seca Máxima (g/cm³)	Umidade Ótima (%)	Índice Suporte Califórnia (%)	Expansão (%)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	H.R.B.	I.G.	Pedregulho (%)	Areia Média (%)	Areia Fina (%)	Passando na # 200 (%)
Capanema - PR	Rua Alagoas	001	16/02/24	Argila com Cascalho	Amostra 01	Normal	1,438	29,03	10,00	0,56	44,50	34,6	9,9	A7-6	17	4,37	8,63	7,33	79,67
Capanema - PR	Rua Alagoas	002	16/02/24	Argila com	Amostra 02	Normal	1,405	31,46	11,90	0,58	47,40	32,3	15,1	A7-6	17	1,89	9,14	4,25	84,71
Capanema - PR	Rua Alagoas	003	16/02/24	Argilha - Cascalho	Amostra 03	Normal	1,438	27,51	10,85	0,82	49,70	33,0	16,7	A7-5	18	1,08	9,60	3,42	85,90
Capanema - PR	Rua Antonio Minhues	004	16/02/24	Argilha Vermelha	Amostra 04	Normal	1,439	26,49	11,30	0,65	47,50	33,1	14,4	A7-6	18	1,18	7,98	5,34	85,50
Capanema - PR	Rua Guairacas	005	16/02/24	Argilha com Cascalho	Amostra 05	Normal	1,419	27,97	10,60	0,95	49,60	33,06	16,5	A7-5	18	0,82	6,85	1,17	91,16
Capanema - PR	Rua Guairacas	006	16/02/24	Argilha - Cascalho	Amostra 06	Normal	1,431	27,95	11,70	0,76	48,60	32,72	15,9	A7-6	18	2,54	7,94	4,94	84,58
Capanema - PR	Rua Dionisio W	007	16/02/24	Argilha com Cascalho	Amostra 07	Normal	1,468	25,58	10,80	0,66	48,10	31,72	16,4	A7-6	18	1,47	6,79	3,94	87,81
Capanema - PR	Rua Dionisio W	008	16/02/24	Argilha - Cascalho	Amostra 08	Normal	1,434	27,24	12,57	0,64	47,10	32,69	14,4	A7-6	17	1,45	9,58	3,27	85,70
Capanema - PR	Rua Pará	009	16/02/24	Argilha - Cascalho	Amostra 09	Normal	1,463	27,88	10,90	0,64	51,00	33,16	17,8	A7-5	18	1,10	13,17	4,02	81,71
Média:							1,44	27,90	11,18	0,70									

06-10-2024



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

CONCLUSÃO.

fevereiro-24

5. CONCLUSÃO

Foi acionado a Urban Controle Tecnológico para coleta de 9 amostras de solos para caracterização, na cidade de Capanema -PR.

Foi mobilizado uma equipe para as atividades, em campo a característica das amostras foi: solo homogêneo, em sua maioria Silte com pedrominância de Argila de coloração avermelhada.

Os ensaios tem como orientação as Especificações de Serviços.

DNER-ME 041/94 - Solos - preparação de amostras para ensaios de caracterização.

DNER-ME 051/94 - Solos - Análise granulométrica.

DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento.

DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito.

DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade.

DNER-ME 162/94 - Solos - ensaio de compactação utilizando amostras trabalhadas.

DNER-ME 213/94 - Solos - determinação do teor de umidade.

DNIT 164/2013-ME - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas.

DNIT 172/2016 - ME - Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas.

Assim sendo apresento o Laudo conforme as normas pré estabelecidas.

ADRIANO DA
CUNHA:09813102900

Assinado de forma digital por ADRIANO
DA CUNHA:09813102900
Dados: 2024.02.22 14:49:19 -03'00'

ADRIANO DA CUNHA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA- PR-175.952/D

fevereiro-24

0007 40
0061
3



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

ART

fevereiro-24

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700



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

CREA-PR

Página 1/1
ART de Obra ou Serviço
1720240935202

1. Responsável Técnico**ADRIANO DA CUNHA**

Título profissional

ENGENHEIRO CIVILEmpresa Contratada: **URBAN CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA**

RNP: 1718261500

Carteira: **PR-175952/D**

Registro/Visto: 71985

2. Dados do ContratoContratante: **MUNICÍPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: 75.972.760/0001-60

AVENIDA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA, 1080
CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000Contrato: Disp. de Licitação nº
02/2024

Celebrado em: 15/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RUA ALAGOAS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,670582 x -53,792873

RUA ANTONIO NIEHEUS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,667298 x -53,811339

RUA GUARACÁS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,667375 x -53,811739

RUA DIONÍSIO WONS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,65638 x -53,804165

4. Atividade Técnica**Execução**

[Controle de qualidade, Ensaio, Laudo] de ensaio físico para controle tecnológico

Quantidade

Unidade

1,00

SERV

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

5. Observações

Laudo Técnico de solos (CBR) e viga benkelman

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ADRIANO DA CUNHA, registro Crea-PR PR-175952/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 21/02/2024 e hora 07h51.

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.confea.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\$ 99,64

Registrada em: 21/02/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 21/02/2024 08:59:20www.crea-pr.org.br

fevereiro-24



0,063

[Voltar](#)

Registrar processo licitatório

Informações Gerais

Município CAPANEMA

Entidade Executora MUNICÍPIO DE CAPANEMA

Os campos Ano, Nº e Modalidade devem ser iguais aos informados (à informar) no SIM-AM

Ano* 2024

Modalidade* Concorrência

Nº licitação/dispensa/inexigibilidade*

1

Recursos provenientes de organismos internacionais/multilaterais de crédito

A licitação utiliza estes recursos? ☐

Número edital/processo*

1

Descrição do Objeto*

PAVIMENTAÇÃO EM VIA URBANA EM CBUQ

Forma de Avaliação

Menor Preço

Dotação Orçamentária*

0800215451150111512180449051

☐ A entidade optou pelo sigilo do valor estimado do objeto da licitação? (artigo 34 da Lei Federal 13.303/2016)

Preço máximo/Referência de preço -

4.912.701,19

R\$*

Data de Lançamento do Edital

25/04/2024

Data da Abertura das Propostas

15/05/2024

Há itens exclusivos para EPP/ME? Não

Há cota de participação para EPP/ME? Não

Trata-se de obra com exigência de subcontratação de EPP/ME? Não

Há prioridade para aquisições de microempresas regionais ou locais? Não

[Confirmar](#)CPF: 63225824968 ([Logout](#))

LAUDO TÉCNICO ENSAIO VIGA BENKELMAN

Contratante:

Prefeitura de Capanema

Serviço:

Ensaio Viga Benkelman

Engenheiro Responsável:

Adriano da Cunha (CREA PR 175952/D).

Técnico de Laboratório:

Leonel da Silva

0 0065
6 0004 0



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório com o intuito de apresentar Deflexões em Pavimento.

2. ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS

Para a realização do controle tecnológico deste relatório, foram observadas as normas vigentes

3. PROJETO

Os ensaios em campo foram feitos conforme instrução do cliente, registradas em campo .

Registro	Local do Ensaio
0001	Rua Para
0002	Rua Guairacas
0003	Rua Antonio Niehues
0004	Rua Dionisio Wons
0005	Rua Alagoas

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos em todos os ensaios realizados são demonstrados a seguir.

fevereiro-24

30. KESTIMAN

	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	140,00	160,00
LE - TRI	100	90	88	80	70	60	50	40
LE - TRE	100	160	160	140	130	120	110	100
LD - TRI	100	130	110	100	90	80	70	60
LD - TRE	160	140	130	120	130	140	144	144

ADRIANO DA
CUNHA:09813102900

Assinado de forma digital por
ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Dados: 2024.02.26 14:33:47 -03'00'

Adriano da Cunha
Engenheiro Civil
CREA-PR -175.952/D

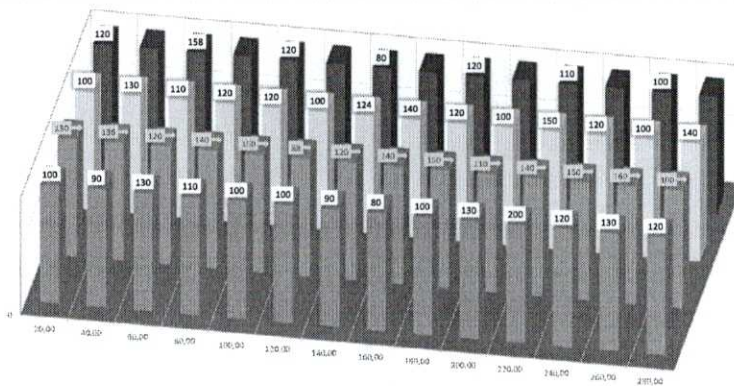
0 067 6



VIGA BENKELMAN

Obra:	Cidade			UF	DATA	Horário:	Registro:
Prefeitura	Capanema			PR	23/02/2024	Manha	2
Estaca/Posição:			Material:		Operador:		Trecho: 02
0 a 280			Poliédrico		Fabione/Leonel		Rua Guairacas
Referência :							
PNEUS: 80 lbs		TON:	8200	K:	2.003		

ORDEN Nº	LADO ESQUERDO								LADO DIREITO							
	ESTACA	T R I			L25	T R E			ESTACA	T R I			L25	T R E		
		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão
1	20,00	500	450	100		500	435	130	20,00	500	450	100		500	440	120
2	40,00	500	455	90		500	432	136	40,00	500	435	130		500	423	154
3	60,00	500	435	130		500	440	120	60,00	500	445	110		500	421	158
4	80,00	500	445	110		500	430	140	80,00	500	440	120		500	420	160
5	100,00	500	450	100		500	425	150	100,00	500	440	120		500	440	120
6	120,00	500	450	100		500	456	88	120,00	500	450	100		500	430	140
7	140,00	500	455	90		500	440	120	140,00	500	438	124		500	460	80
8	160,00	500	460	80		500	430	140	160,00	500	430	140		500	430	140
9	180,00	500	450	100		500	425	150	180,00	500	440	120		500	440	120
10	200,00	500	435	130		500	445	110	200,00	500	450	100		500	435	130
11	220,00	500	400	200		500	430	140	220,00	500	425	150		500	445	110
12	240,00	500	440	120		500	425	150	240,00	500	440	120		500	450	100
13	260,00	500	435	130		500	420	160	260,00	500	450	100		500	450	100
14	280,00	500	440	120		500	450	100	280,00	500	430	140		500	446	108
	LADO ESQUERDO	T R I	MÉDIA=	114		T R E	MÉDIA=	131	LADO DIREITO	T R I	MÉDIA=	120		T R E	Poliédrico	124

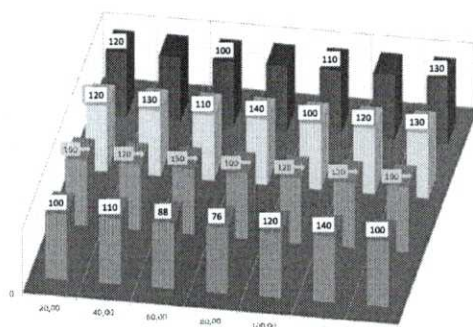


	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	140,00	160,00	180,00	200,00	220,00	240,00	260,00	280,00
LE - TRI	100	90	130	110	100	100	90	80	100	130	200	120	130	120
LE - TRE	130	136	120	140	150	88	120	140	150	110	140	150	160	100
LD - TRI	100	130	110	120	120	100	124	140	120	100	150	120	100	140
LD - TRE	120	154	158	160	120	140	80	140	120	130	110	100	100	108

ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Assinado de forma digital por ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Data: 2024.02.26 14:33:51 -03'00'
Adriano da Cunha
Engenheiro Civil
CREA-PR -175.952/D

VIGA BENKELMAN

		VIGA BENKELMAN														
Obra:		Cidade				UF		DATA		Horário:			Registro:			
Prefeitura		Capanema				PR		23/02/2024		Manha			3			
Estaca/Posição:				Material:		Operador:				Trecho: 03						
0 a 125				Poliédrico		Fabionel/Leonel				Rua Antonio Niehues						
Referência :																
PNEUS: 8) lbs		TON:	8200	K:	2,003											
		LADO ESQUERDO							LADO DIREITO							
ORDEM Nº	ESTACA	T R I			L25	T R E			ESTACA	T R I			L25	T R E		
		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão
1	20,00	500	450	100		500	420	160	20,00	500	440	120		500	440	120
2	40,00	500	445	110		500	440	120	40,00	500	435	130		500	450	100
3	60,00	500	456	88		500	425	150	60,00	500	445	110		500	450	100
4	80,00	500	462	76		500	450	100	80,00	500	430	140		500	435	130
5	100,00	500	440	120		500	436	128	100,00	500	450	100		500	445	110
6	120,00	500	430	140		500	440	120	120,00	500	440	120		500	440	120
7	140,00	500	450	100		500	450	100	140,00	500	435	130		500	435	130
	LADO ESQUERDO	T R I	MÉDIA=	105		T R E	MÉDIA=	126	LADO DIREITO	T R I	MÉDIA=	122		T R E	MÉDIA=	116



		20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	140,00
III LE - TRI		100	110	88	76	120	140	100
III LE - TRE		160	120	150	100	128	120	100
III LD - TRI		120	130	110	140	100	120	130
III LD - TRE		120	100	100	130	110	120	130

ADRIANO DA
CUNHA:09813102900

Assinado de forma digital por
ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Data: 2024.02.26 14:54:09 -03'00'

Adriano da Cunha
Engenheiro Civil
CREA-PR -175.952/D

0 8:06:46



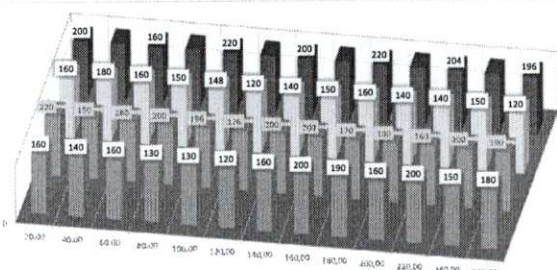
VIGA BENKELMAN

Obra:	Cidade	UF	DATA	Horário:	Registro:
Prefeitura	Capanema	PR	23/02/2024	Manha	4

Estaca/Posição:	Material:	Operador:	Trecho: 04
0 a 250	Polidérico	Fabionel/Leonel	Dionisio Wons

Referência:	Início ensalo em frente Coagro sentido rodoviária			
PNEUS: 80 lbs	TON: 8200	K: 2,003		

ORDEN Nº	ESTACA	LADO ESQUERDO							LADO DIREITO							
		T R I			L25	T R E			ESTACA	T R I			L25	T R E		
		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão
1	20,00	500	420	160		500	390	220	20,00	500	420	160		500	400	200
2	40,00	500	430	140		500	405	190	40,00	500	410	180		500	389	222
3	60,00	500	420	160		500	410	180	60,00	500	420	160		500	420	160
4	80,00	500	435	130		500	400	200	80,00	500	425	150		500	425	150
5	100,00	500	435	130		500	402	196	100,00	500	426	148		500	390	220
6	120,00	500	440	120		500	412	176	120,00	500	440	120		500	425	150
7	140,00	500	420	160		500	400	200	140,00	500	430	140		500	400	200
8	160,00	500	400	200		500	400	200	160,00	500	425	150		500	398	204
9	180,00	500	405	190		500	415	170	180,00	500	420	160		500	390	220
10	200,00	500	420	160		500	410	180	200,00	500	430	140		500	400	200
11	220,00	500	400	200		500	420	160	220,00	500	430	140		500	398	204
12	240,00	500	425	150		500	400	200	240,00	500	425	150		500	396	208
13	260,00	500	410	180		500	405	190	260,00	500	440	120		500	402	196
	LADO ESQUERDO	T R I	MÉDIA=	160		T R E	MEDIA=	190	LADO DIREITO	T R I	MÉDIA=	148		T R E	MEDIA=	195



	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	140,00	160,00	180,00	200,00	220,00	240,00	260,00
LE - TRI	160	140	160	130	130	120	160	200	190	160	200	150	180
LE - TRE	220	190	180	200	196	176	200	200	170	180	160	200	190
LD - TRI	160	180	160	150	148	120	140	150	160	140	140	150	120
LD - TRE	200	222	160	150	220	150	200	204	220	200	204	208	196

ADRIANO DA CUNHA:09813102900

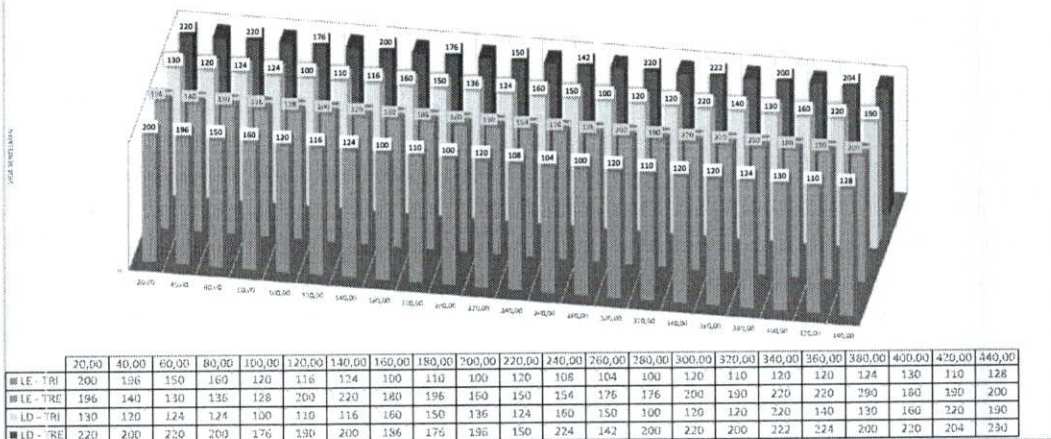
Assinado de forma digital por ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Data: 2024.02.26 14:34:27 -03'00'

Adriano da Cunha
Engenheiro Civil
CREA-PR -175.952/D

VIGA BENKELMAN

Obra:	Cidade	UF	DATA	Horário:	Registro:
Prefeitura	Capanema	PR	23/02/2024	Manha	5
Estaca/Posição:	Material:	Operador:	Trecho: 05		
0 a 425	Pavimento asfáltico	Fablonel/Leonel	Alagoas		
Referência :	Início do ensaio em frente parque de exposições				
PNEUS: 80 lbs	TON:	8200	K:	2,083	

ORDEN	LADO ESQUERDO								LADO DIREITO							
	ESTACA	T R I			L25	T R E			ESTACA	T R I			L25	T R E		
		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão
1	20,00	500	400	200		500	402	196	20,00	500	435	130		500	390	220
2	40,00	500	402	196		500	430	140	40,00	500	440	120		500	400	200
3	60,00	500	425	150		500	435	130	60,00	500	438	124		500	390	220
4	80,00	500	420	160		500	432	136	80,00	500	438	124		500	400	200
5	100,00	500	440	120		500	436	128	100,00	500	450	100		500	412	176
6	120,00	500	442	116		500	400	200	120,00	500	445	110		500	405	190
7	140,00	500	438	124		500	390	220	140,00	500	442	116		500	400	200
8	160,00	500	450	100		500	410	180	160,00	500	420	160		500	407	186
9	180,00	500	445	110		500	402	196	180,00	500	425	150		500	412	176
10	200,00	500	450	100		500	420	160	200,00	500	432	136		500	402	196
11	220,00	500	440	120		500	425	150	220,00	500	438	124		500	425	150
12	240,00	500	446	108		500	423	154	240,00	500	420	160		500	388	224
13	260,00	500	448	104		500	412	176	260,00	500	425	150		500	429	142
14	280,00	500	450	100		500	412	176	280,00	500	450	100		500	400	200
15	300,00	500	440	120		500	400	200	300,00	500	440	120		500	390	220
16	320,00	500	445	110		500	405	190	320,00	500	440	120		500	400	200
17	340,00	500	440	120		500	390	220	340,00	500	390	220		500	389	222
18	360,00	500	440	120		500	390	220	360,00	500	430	140		500	388	224
19	380,00	500	438	124		500	355	290	380,00	500	435	130		500	400	200
20	400,00	500	435	130		500	410	180	400,00	500	420	160		500	390	220
21	420,00	500	445	110		500	405	190	420,00	500	390	220		500	398	204
22	440,00	500	436	128		500	400	200	440,00	500	405	190		500	385	230
	LADO ESQUERDO	T R I	MÉDIA=	126		T R E	MÉDIA=	184	LADO DIREITO	T R I	MÉDIA=	141		T R E	MÉDIA=	200



ADRIANO DA
CUNHA.09813102900
Assinado de forma digital por
ADRIANO DA CUNHA.09813102900
Data: 2024.02.26 14:34:37 -03'00'

Adriano da Cunha
Engenheiro Civil
CREA-PR-175.8520

03.041 0



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

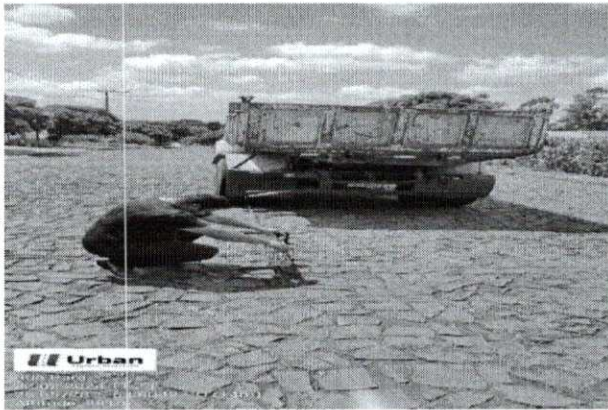
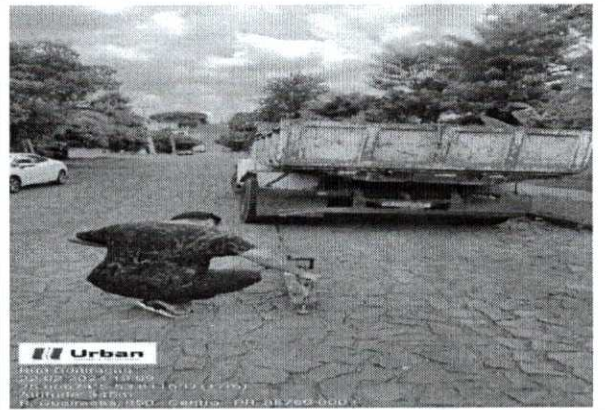
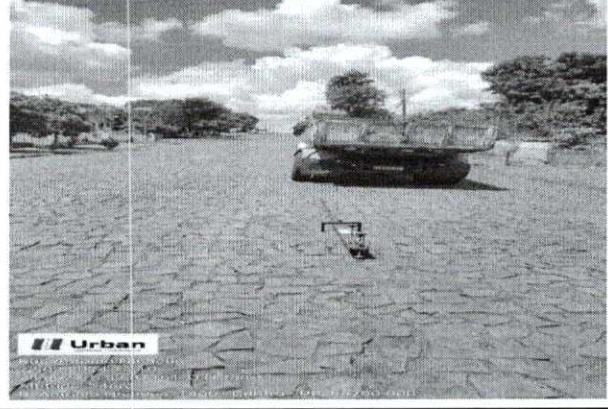
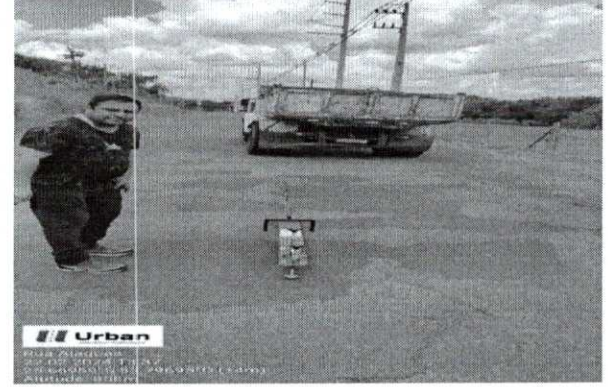
Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

FOTO DO LOCAL DO ENSAIO

fevereiro-24

Fotos do local dos ensaio

	
Rua Pará	Registro 01
	
Rua Antonio Ninhués	Registro 3
	
Rua Alagoas	Registro 5
Ruas Guairacas	Registro 02
Rua Dionísio Wons	Registro 4

fevereiro-24

93 073



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

5. CONCLUSÃO

Foi acionado a Urban Controle Tecnológico para Ensaio em 5 trechos na cidade de Capanema -PR.

Os ensaios tem como orientação as Especificações de Serviços.

DNER-ME 024/94 Determinação das deflexão pela viga Benkelman

Assim sendo apresento o Laudo conforme as normas pré estabelecidas.

ADRIANO DA
CUNHA:09813102900

Assinado de forma digital por
ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Dados: 2024.02.26 14:34:49 -03'00'

ADRIANO DA CUNHA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA- PR-175.952/D

fevereiro-24

ART

fevereiro-24

075
075



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

Página 1/1
ART de Obra ou Serviço
1720240935202

1. Responsável Técnico

ADRIANO DA CUNHA

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **URBAN CONTROLE TECNOLÓGICO LTDA**

RTP: **1718261500**

Carteira: **PR-175952/D**

Registro/Visto: **71985**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE CAPANEMA**

CNPJ: **75.972.760/0001-60**

AVENIDA GOVERNADOR PEDRO VIRIATO PARIGOT DE SOUZA, 1080
CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Contrato: Disp. de Licitação n
°02/2024

Celebrado em: 15/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RUA ALAGOAS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,670582 x -53,792873

RUA ANTONIO NIEHEUS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,667298 x -53,811339

RUA GUARACÁS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,667375 x -53,811739

RUA DIONISIO WONS, S/N

CENTRO - CAPANEMA/PR 85760-000

Data de Início: 15/02/2024

Previsão de término: 15/03/2024

Coordenadas Geográficas: -25,65638 x -53,804165

4. Atividade Técnica

Execução

[Controle de qualidade, Ensaio, Laudo] de ensaio físico para controle tecnológico

Quantidade

Unidade

1,00

SERV

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

5. Observações

Laudo Técnico de solos (CBR) e viga benkelman

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ADRIANO DA CUNHA, registro Crea-PR PR-175952/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 21/02/2024 e hora 07h51.

MUNICÍPIO DE CAPANEMA - CNPJ: 75.972.760/0001-60

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.confea.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\$ 99,64

Registrada em: 21/02/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 21/02/2024 08:59:20

www.crea-pr.org.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná



fevereiro-24

LAUDO TÉCNICO ENSAIO VIGA BENKELMAN

Contratante:

Prefeitura de Capanema - PR

Serviço:

Ensaio de Viga Benkelman

Engenheiro Responsável:

Adriano da Cunha (CREA PR 175952/D).

Técnico de Laboratório:

Leonel da Silva

0 077
3 850



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório com o intuito de apresentar Deflexões em Pavimento.

2. ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS

Para a realização do controle tecnológico deste relatório, foram observadas as normas vigentes

3. PROJETO

Os ensaios em campo foram feitos conforme instrução do cliente, registradas em campo .

Registro	Local do Ensaio
0001	Rua Alagoas
0002	Rua Guairacas
0003	Rua Francisco de Matos

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos em todos os ensaios realizados são demonstrados a seguir.

março-24

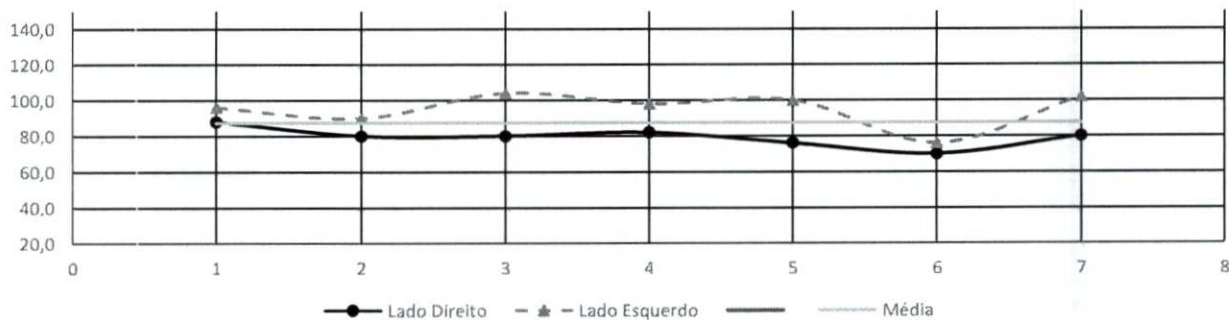
Deflexão - Viga Benkelman

Rua:	Alagoas entre a rua Guairacas com e rua Tupinambás.	Registro:	1
Trecho:	Rua Alagoas	Data:	15/03/2024
Estaca:	0/130	K =	2,003
Material:	Políedrico	Observação:	
Laboratorista	Leonel		

Estaca	Lado Direito					Lado Esquerdo				
	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)
1	500	460	456	88,1	39	500	455	452	96,1	35
2	500	465	460	80,1	45	500	462	455	90,1	41
3	500	470	460	80,1	52	500	450	448	104,2	31
4	500	473	459	82,1	58	500	462	451	98,1	41
5	500	470	462	76,1	52	500	455	450	100,2	35
6	500	471	465	70,1	54	500	468	462	76,1	49
7	500	472	460	80,1	56	500	455	449	102,2	35

Média	Deflexão	Raio
	87,4	44

Desvio Padrão	Deflexão	Raio
	11,1	9



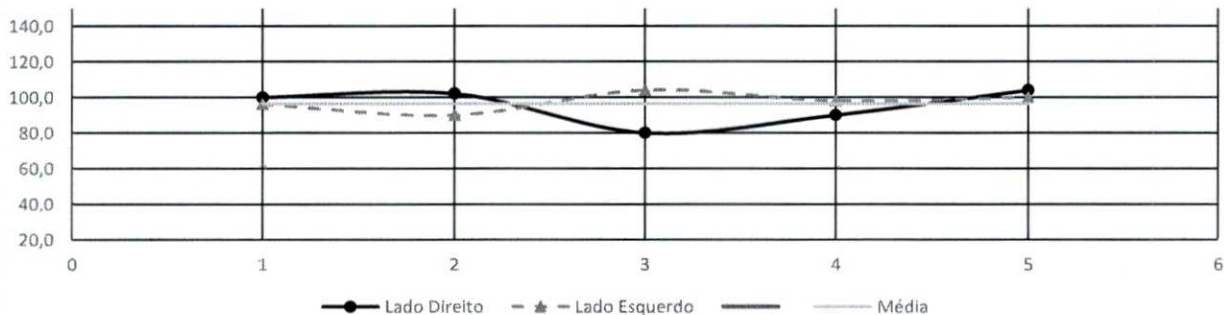
Deflexão - Viga Benkelman

Rua:	Guairacas entre rua Maranhão e Rua Piauí	Registro:	2
Trecho:	Guairacas	Data:	15/03/2024
Estaca:	0/100	K =	2,003
Material:	Poliedrico	Observação:	
Laboratorista	Leonel		

Estaca	Lado Direito					Lado Esquerdo				
	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)
1	500	455	450	100,2	35	500	455	452	96,1	35
2	500	452	449	102,2	33	500	462	455	90,1	41
3	500	462	460	80,1	41	500	450	448	104,2	31
4	500	458	455	90,1	37	500	462	451	98,1	41
5	500	451	448	104,2	32	500	455	450	100,2	35

Média	Deflexão	Raio
	96,5	36

Desvio Padrão	Deflexão	Raio
	7,7	4



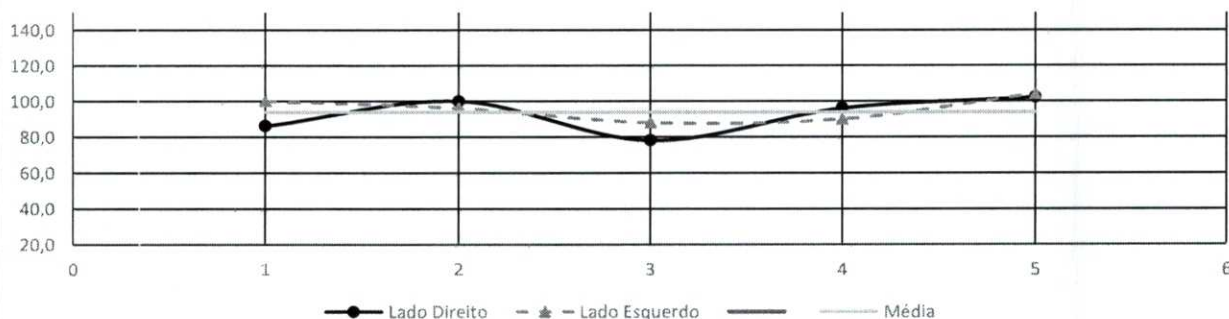
Deflexão - Viga Benkelman

Rua:	Francisco de Matos Entre Avenida Santa catarina e Parana.	Registro:	3
Trecho:	Francisco de Matos.	Data:	15/03/2024
Estaca:	0/100	K =	2,003
Material:	Poliedrico	Observação:	
Laboratorista	Leonel		

Estaca	Lado Direito					Lado Esquerdo				
	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)	LI	L25	LF	Deflexão (10 ⁻² mm)	Raio (m)
1	500	462	457	86,1	41	500	462	450	100,2	41
2	500	455	450	100,2	35	500	460	452	96,1	39
3	500	465	461	78,1	45	500	460	456	88,1	39
4	500	460	452	96,1	39	500	465	455	90,1	45
5	500	455	449	102,2	35	500	458	448	104,2	37

Média	Deflexão	Raio
	94,1	39

Desvio Padrão	Deflexão	Raio
	8,3	3



0 031

6

3000 0



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

FOTOS DAS ATIVIDADES

fevereiro-24

Fotos do local dos ensaio

 Urban 15 de mar. de 2024 10:24:17 25°39'58.536" S - 53°48'36.635" W 450 Rua Alagoas Centro Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.	 Urban 15 de mar. de 2024 10:24:23 25°39'58.569" S - 53°48'36.659" W 450 Rua Alagoas Centro Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.		
Rua Alagoas	Registro 01	Rua Alagoas	Registro 02
 Urban 15 de mar. de 2024 10:35:00 25°39'33.981" S - 53°48'33.576" W 1823 Rua Guairacas São Cristóvão Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.	 Urban 15 de mar. de 2024 10:34:49 25°39'34.009" S - 53°48'33.856" W 1823 Rua Guairacas São Cristóvão Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.		
Rua Guairacas	Registro 3	Rua Guairacas	Registro 4
 Urban 15 de mar. de 2024 11:05:05 25°40'45.152" S - 53°48'24.173" W 1288 Rua Otávio Francisco de Matos Santo Expedito Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.	 Urban 15 de mar. de 2024 11:04:05 25°40'44.475" S - 53°48'24.074" W 1170 Avenida Paraná Santo Expedito Capanema Paraná Prefeitura de Capanema - Ensaio Viga Benkelman.		
Rua Francisco de Matos	Registro 5	Rua Francisco de Matos	Registro 6

março-24

0 0833
6



Urban - Controle Tecnológico.

CNPJ: 36.357.589/0001-27

Cascavel - PR

Contato: (045) 9 9945 3700

5. CONCLUSÃO

Foi acionado a Urban Controle Tecnológico para ensaio da deflexão e raio da curvatura através da viga benkelman em 3 trechos na cidade de Capanema -PR.

Os ensaios tem como orientação as Especificações de Serviços.

DNER-ME 024/94 Determinação das deflexão pela viga Benkelman

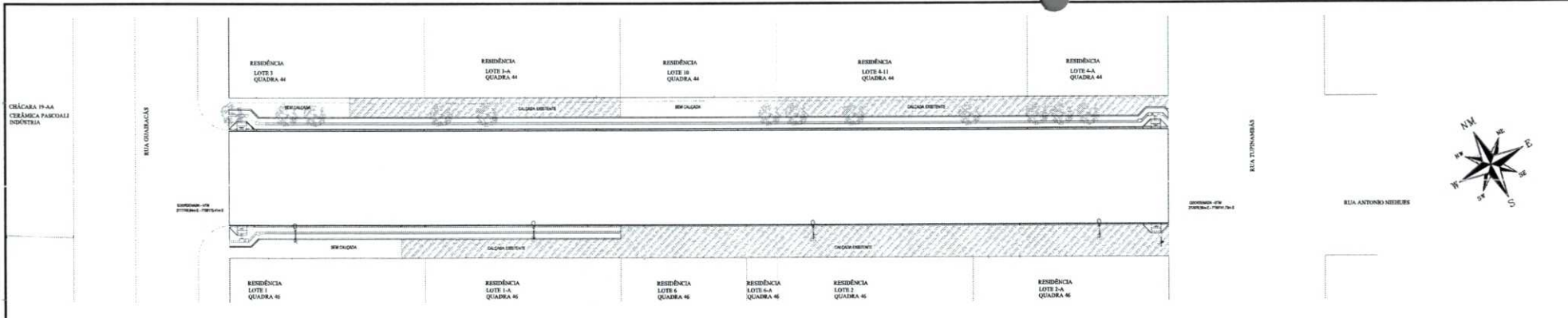
Assim sendo apresento o Laudo conforme as normas pré estabelecidas.

ADRIANO DA
CUNHA:09813102900

Assinado de forma digital por
ADRIANO DA CUNHA:09813102900
Dados: 2024.03.18 14:36:08 -03'00'

ADRIANO DA CUNHA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA- PR-175.952/D

março-24



MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES LINDEIROS (11 LOTES)

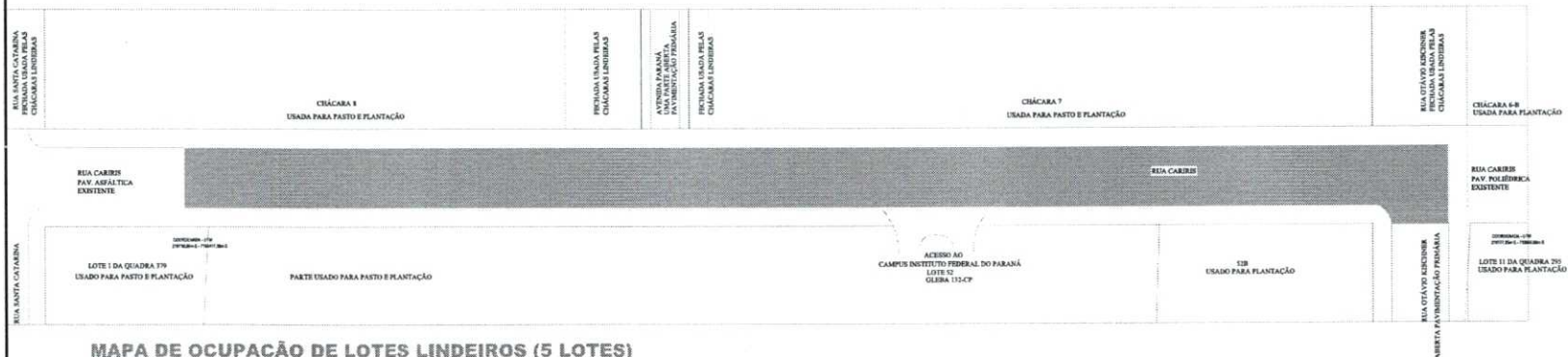
Escala: 1:250



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO PERIMETRO URBANO
Sem Escala

RESPOSTA MUNICIPAL APROVADO AMANDA P. DE ANDRADE Enfermeira - CRP 10.000.000-00 Capinema - RS Município - 2024		OUTRA PARECER	
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA OBJETO: PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES/ PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Rua Antonio Medeiros entre as Ruas Quatzen e Rua Tupamará - Centro - Capinema/RS			
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	RESPONSÁVEL FISCAL:	RESPONSÁVEL FISCAL:	RESPONSÁVEL FISCAL:
AMANDA P. DE ANDRADE Enfermeira - CRP 10.000.000-00 Capinema - RS Município - 2024	AMANDA P. DE ANDRADE Enfermeira - CRP 10.000.000-00 Capinema - RS Município - 2024	AMANDA P. DE ANDRADE Enfermeira - CRP 10.000.000-00 Capinema - RS Município - 2024	AMANDA P. DE ANDRADE Enfermeira - CRP 10.000.000-00 Capinema - RS Município - 2024
PRÉTO DO MUNICÍPIO			

ÚNICA



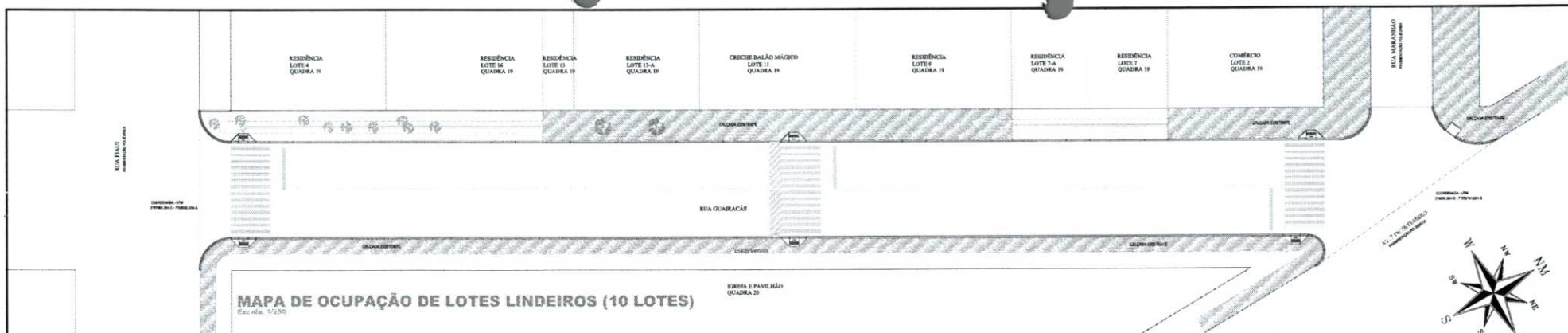
MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES LINDEIROS (5 LOTES)
Escala: 1:500



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO PERÍMETRO URBANO
Sem Escala

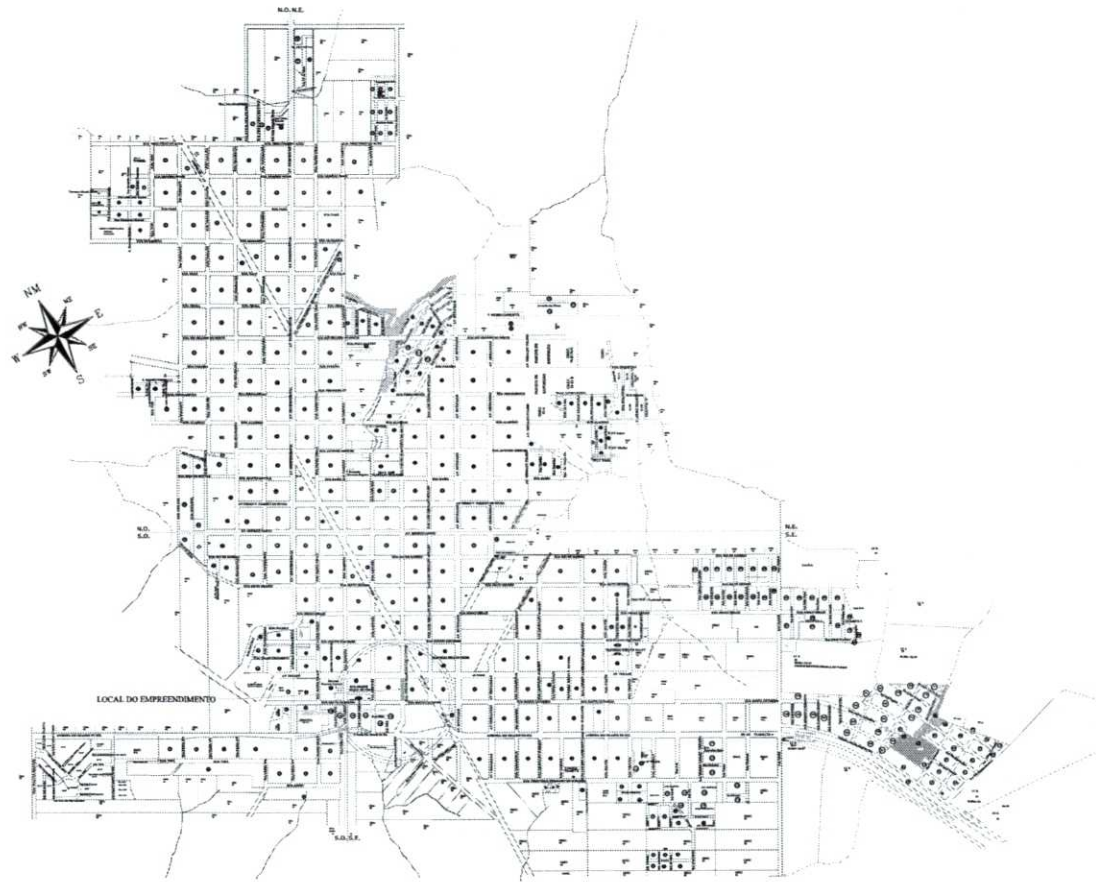
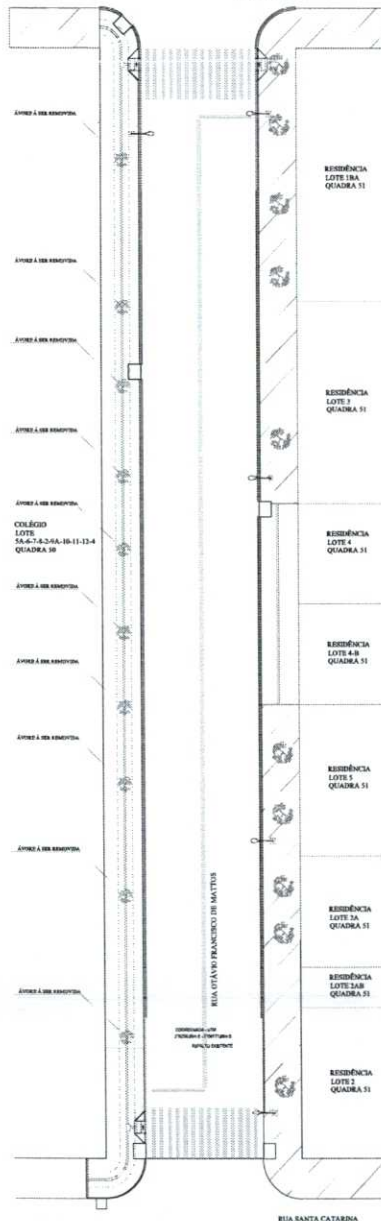
MUNICÍPIO DE CAPANEMA APROVADO AMANDA P. DE ANDRADE ARQUITETA PROFESSORA DE ARQUITETURA CAPANEMA - PA Inscrição nº 20.012		Assinatura _____ Data	
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES/ PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Rua Caribé entre a Rua Santa Catarina e Rua Otávio Knepper - S. Silveira - Capanema - PA			
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELIENAI L. SOUZA ARQUITETA Inscrição nº 20.012	PROJETO: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO Nº 001/2024	PROJETO: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO Nº 001/2024	PROJETO: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO Nº 001/2024

06.087



PREFEITURA MUNICIPAL MUNICÍPIO DE CAPANEMA APROVADO AMARAL P. DE ALMEIDA CARGO: SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PROFESSOR DE PLANEJAMENTO E GESTÃO CAPANEMA - PR Data: 17/03/2024		SOLUÇÃO PÚBLICA	
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES/ PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Rua Quatzen entre a Rua Paul e Av. 7 de Setembro S. São Cristóvão Capanema - PR			
RESPONSÁVEL TÉCNICO RUBENS L. S. SOUZA CARGO: ENGENHEIRO Supervisor de Engenharia de Tráfego	ESCALA 1:500	PROJETO AMARAL P. DE ALMEIDA CARGO: SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PROFESSOR DE PLANEJAMENTO E GESTÃO CAPANEMA - PR Data: 17/03/2024	UNICA

7.6.03.1

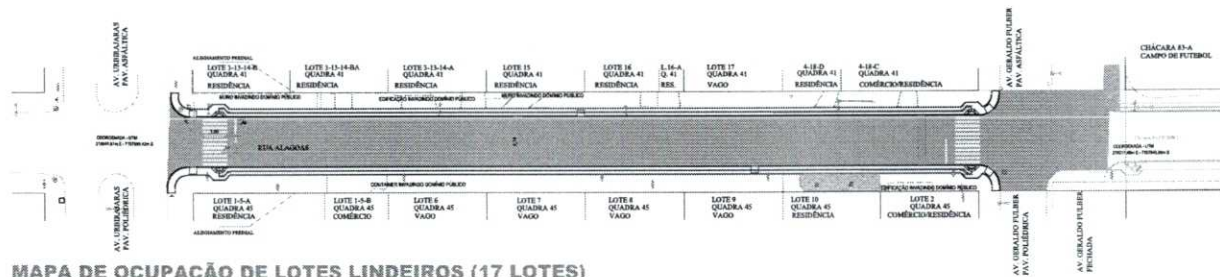


PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO PERÍMETRO URBANO
Sem Escala

MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES LINDEIROS (9 LOTES)
Escala: 1:250

APPROVADO MARCELO R. DE ANDRADE CREA 001/2000-1 Engenharia Civil, Registro em SP Capangueira - SP Matrícula nº 0001-1		Assinatura do Autor
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Rua Otávio F. de Mattos entre a Rua Catarina e Av. Paraná - São Expedito - Capangueira/SP		
Representação Gráfica RUIRIS L. S. SILVA CREA 000/2000-1 Engenharia Civil e Registro de Trabalho	Escala 1:100,00 Data 08/05/2024	Assinatura do Responsável Técnico RUIRIS L. S. SILVA CREA 000/2000-1 Engenharia Civil e Registro de Trabalho
Data: 08/05/2024 Projeto: 001/2024		

ÚNICA

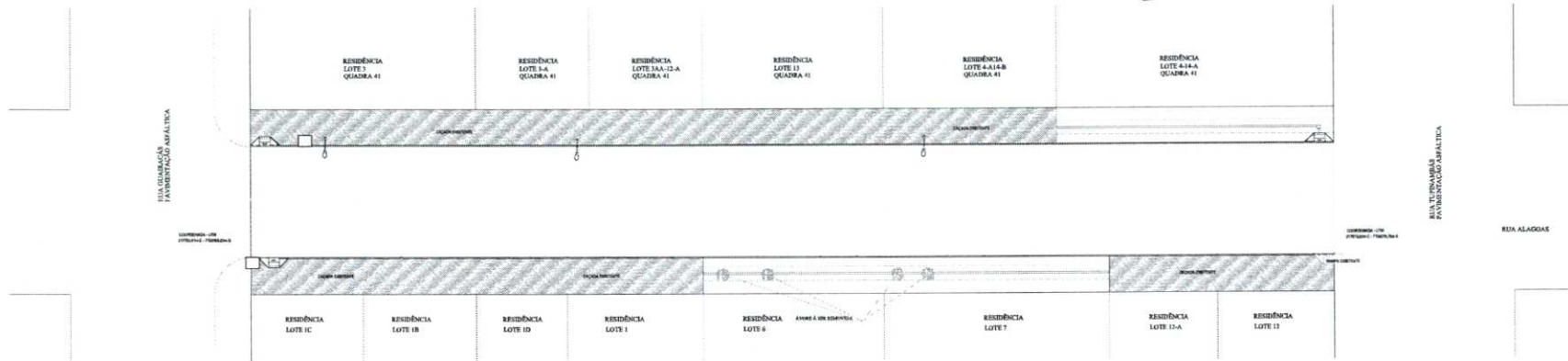


Revisões da Prancha			
Revisão	Comentários	Autor	Data
01			07/03/2024

MUNICÍPIO DE CAPANEMA APROVADO AMANDA P. DE ANDRADE ENGENHEIRA CIVIL MUNICIPAL DE CAPANEMA - PR Matrícula nº 2573-1	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (TRECHO 1) PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES PLANTA DE LOCALIZAÇÃO (TRECHO 1) Rua Alagados entre a Av. Ubirajara e Av. Geraldo Fulber - Santa Cruz - Capanema - PR
--	--

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUBENS LUIZ DE ANDRADE ENGENHEIRO CIVIL ENGENHEIRO CIVIL MUNICIPAL DE CAPANEMA - PR Matrícula nº 2573-1	REVISOR: AMANDA P. DE ANDRADE ENGENHEIRA CIVIL ENGENHEIRA CIVIL MUNICIPAL DE CAPANEMA - PR Matrícula nº 2573-1	LOCALIZADOR: AMANDA P. DE ANDRADE ENGENHEIRA CIVIL ENGENHEIRA CIVIL MUNICIPAL DE CAPANEMA - PR Matrícula nº 2573-1	PROJETO MUNICIPAL
---	---	---	--------------------------

1000



MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES LINDEIROS (14 LOTES)

Escala: 1/250



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO PERÍMETRO URBANO

sem Escala

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PROJETO LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO MAPA DE OCUPAÇÃO DE LOTES/ PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Rua Alagadas entre Rua Quatzen e Rua Tupinangas B. Centro Capangema - PI		06.032
MUNICÍPIO DE CAPANGEMA APROVADO ANTONIO N. DE ANDRADE DATA: 04/03/2024 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	MUNICÍPIO DE CAPANGEMA APROVADO ANTONIO N. DE ANDRADE DATA: 04/03/2024 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	06.032
EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1
EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1	EQUIPAMENTOS TÉCNICOS NOME: RUIBENS L. LOPES CREA: 000000000-00 INSCRIÇÃO: CREA: 000000000-00 CAPANGEMA - PI Registro nº: 2024-1



WILEY-A
Since 1960



Team Ecology

06:033



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

06:094

Dimensionamento de Pavimento Flexível – Método do DNER

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações do Manual de Pavimentação do DNIT, respaldada a resolução contida na Portaria nº 166 – DG/DNIT, de 03/02/2002 que impõe a adoção do chamado Padrão DNIT, configurado pelas normas DNIT 001/001/2002 – PRO e 002/2002-PRO.

Neste dimensionamento será abordado, como base o trabalho "*Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume*", da autoria do USACE (*United States of America Corps of Engineers*) – Corpo de Engenheiros do Exército Americano e conclusões obtidas na pista experimental da AASHTO.

Este método adota coeficientes de equivalência estrutural, os quais também foram obtidos na pista experimental da AASHTO com algumas modificações que foram consideradas oportunas.

As camadas do pavimento flexível são dimensionadas em função do tipo de material constituinte e da sua respectiva capacidade de suporte e principalmente do subleito.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

03.095

Tal capacidade de suporte do subleito e dos materiais é definida pelo ensaio de CBR, o qual é preconizado pelo DNER e normatizado pelo Método de Ensaio ME 172/2016, onde corpos-de-prova são moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

Os materiais devem ser compactados de acordo com os valores fixados nas "Especificações Gerais", sendo recomendado que em nenhum caso, o grau de compactação deve ser inferior a 100% do que for especificado.

O método também recomenda que solos granulares com granulação grossa, deve ser aplicada uma energia de compressão correspondente ao Proctor Modificado.

CARACTERIZAÇÃO MÍNIMA DOS MATERIAIS

As características mínimas dos materiais por camadas devem ser as seguintes:

Subleito:

CBR $\geq$ 2%; e foi encontrada através do ensaio o valor de 8,46%,
entretanto adotaremos 8,00%(a favor da segurança)

Expansão $\leq$ 2%.

Sub base:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 036
6

200. 0

CBR $\geq$ 20%; e
Expansão $\leq$ 1%.

Base:

CBR $\geq$ 80%;
Expansão $\leq$ 0,5%;

METODOLOGIA

Além dos materiais, o dimensionamento do pavimento também leva em consideração o efeito destrutivo do tráfego que é representado pelo número equivalente de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto escolhido

De posse das informações das camadas constituintes e do número "N", o próximo passo é determinar os coeficientes de equivalência estrutural para as diferentes camadas que irão constituir o futuro pavimento.

De acordo com o tipo de material é possível determinar o coeficiente através da tabela da Figura 1, tal coeficiente varia de 2 para bases ou revestimento com material betuminoso até 1 para as camadas granulares.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

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/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Figura 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os coeficientes estruturais são designados por:

- 1 -Revestimento: KR;
- 2 -Base: KB;
- 3 -Sub base: KS;
- 4 -Reforço: KRef.

O primeiro passo para definição das camadas é escolher o tipo de revestimento, o qual está diretamente relacionado com o esforço do tráfego indicado pelo número "N".

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número "N" (considerando seus carregamentos),



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número "N" na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego,



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

caracterizado por número “N “típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido, caracterizando por número “N “de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560 \cdot V_o \cdot e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690 \cdot V_o \cdot e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em n^0 de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Cariris (objeto do dimensionamento) é uma via coletora com trânsito meio pesado, portanto seu valor é de **$N = 2 \times 10^6$** .

”. A Figura 2 apresenta a tabela na qual o tipo e a espessura mínima do revestimento são definidos.

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

Figura 2 – Definição do Tipo e Espessura do Revestimento

O revestimento será, portanto, tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente com espessura de 5,00 cm.

Utilizando a tabela mostrada na Figura 2(espessura mínima de Revestimentos Betuminosos) em seguida determinar o coeficiente



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0.1101
8.8
2015 0

estrutural do mesmo utilizando a Figura 1(Coeficiente K para componentes do pavimento e camadas granulares).

Como o número "N" é superior a 10^6 e inferior ou igual a 5×10^6 , então o tipo de revestimento a ser utilizado deve ser **Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com 5cm de espessura.**

Sendo assim KR= 2.

Para a sequência nos cálculos seguem as seguintes informações:

- ▷ Subleito existente: CBR=8% (tirado do ensaio de CBR);
- ▷ Material com CBR mínimo para a sub-base: CBR=20%;
- ▷ Material com CBR mínimo para a base: CBR=80%.

O próximo passo para dimensionamento do pavimento é definir as espessuras das camadas utilizando o cruzamento das informações das inequações da figura 03 e o gráfico das Curvas para determinação das espessuras indicadas na Figura 5, as quais determinam a espessura de material que deve estar sobre uma camada considerando parâmetros de tráfego e de suporte dos materiais constituintes.



$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_s \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_s + h_n K_{Ref} \geq H_m$$

Figura 3 – Inequações para determinação das Espessuras das Camadas

Onde,

R= Espessura do revestimento;

B= Espessura da camada de base;

H20= Espessura sobre a camada de sub base;

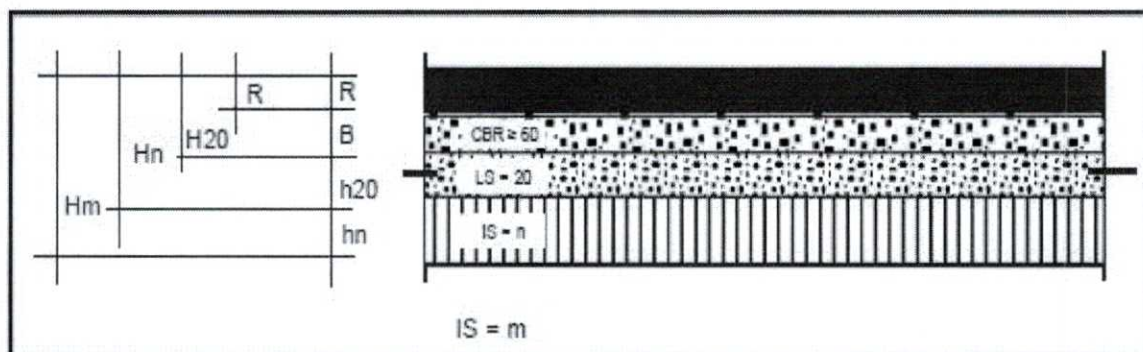
h20= Espessura da camada de sub base;

Hn= Espessura sobre a camada de reforço do subleito;

hN= Espessura da camada de reforço do subleito;

HM= Espessura sobre a camada de subleito;

A figura 4 ajuda no melhor entendimento dos índices apresentados.





Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

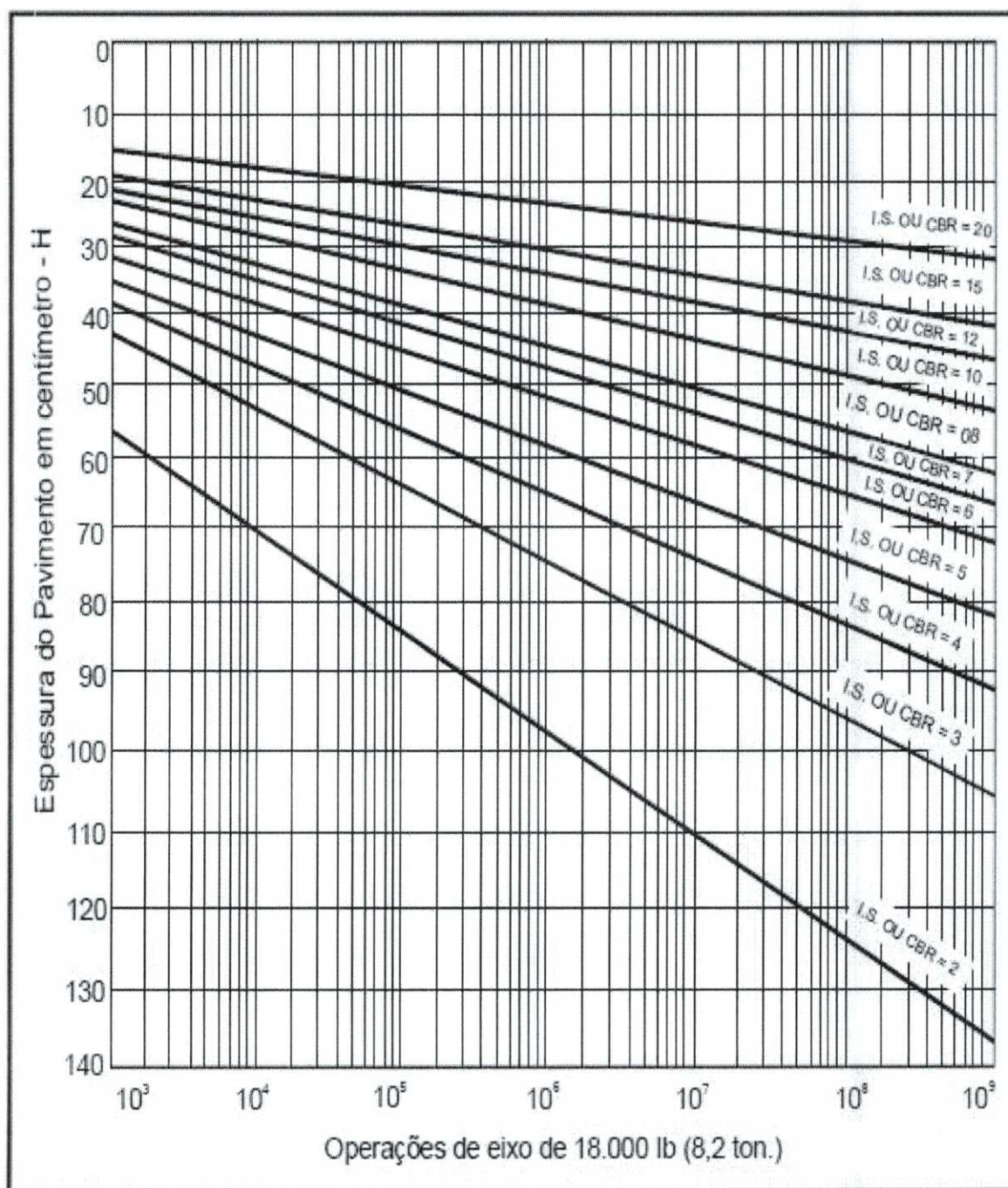


Figura5 –Curvas para determinação das espessuras das camadas

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br

0 107
0 107
0 107



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Na figura 5 o eixo das abscissas apresenta a potência de 10 do número "N" e o eixo das ordenadas apresenta a espessura máxima que deve existir sobre a camada estudada em cm.

É importante ressaltar que as normas apresentam que as espessuras máximas e mínimas que devem ser adotadas para cada camada são respectivamente 20cm e 10cm.

As normas ressaltam também que a espessura mínima para facilitar a construção a ser adotada para as camadas deve ser de 15cm.

Dessa forma, utilizando-se as inequações da Figura 3 e as curvas da Figura 5 é possível determinar as espessuras das camadas do pavimento.

DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS DE SUB BASE E BASE

Para determinar a espessura da camada sobre a sub base, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 20% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_{20} = 24,00$ cm.

Para determinar a espessura da camada sobre o sub leito, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 8% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_n = 45,00$ cm.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

501.0
03/10/08
03/10/08

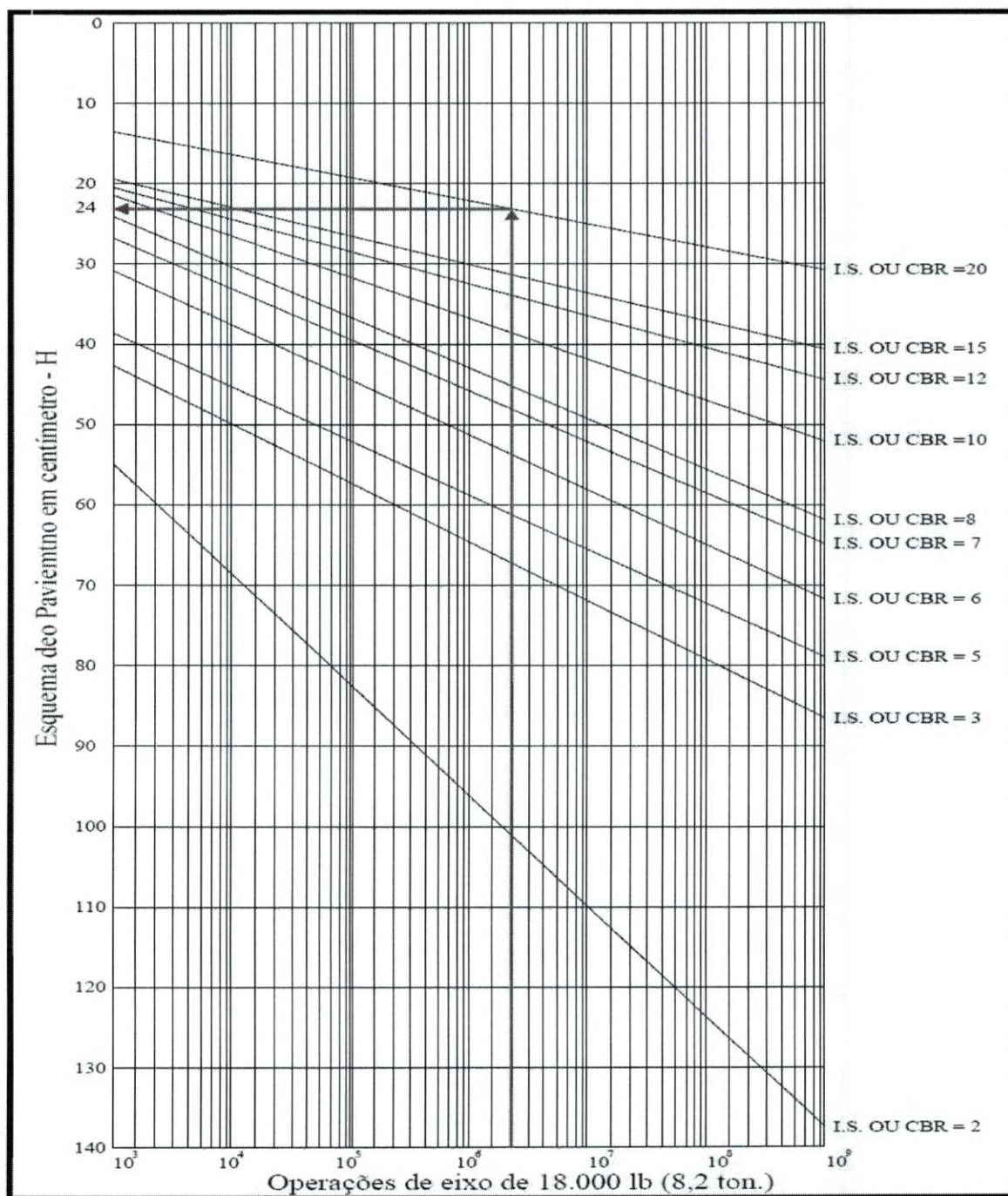


Figura 6 – Determinação do $H_{20} = 24$ cm



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

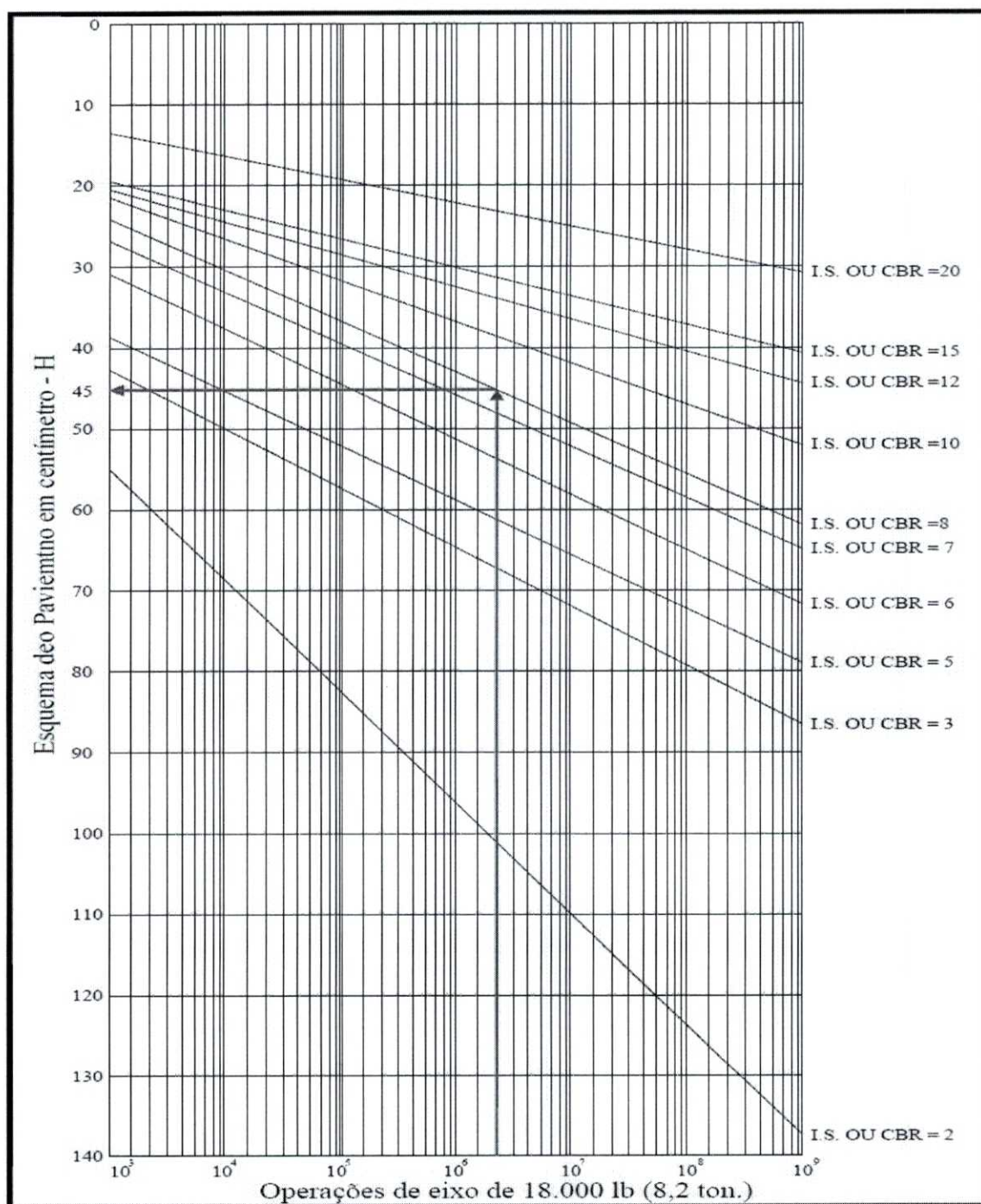


Figura 7 –Determinação do $H_n = 45$ cm

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Utilizando a Inequação 01:

$$\mathbf{RKR + BkB \geq H20}$$

$$5 \times 2 + 1 \times B \geq 24$$

$$10 + B \geq 24$$

$$B \geq 14 (\text{arredondando})$$

$$\mathbf{\underline{B \geq 15 \text{ cm}}}$$

Utilizando a Inequação 02:

$$\mathbf{RKR + BkB + h20KS \geq Hn}$$

$$5 \times 2 + 15 + \text{Sub Base} \geq 45$$

$$\text{Sub Base} \geq 45 - 15 - 10$$

$$\mathbf{\underline{\text{Sub Base} \geq 20 \text{ cm}}}$$

03-111



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

QUADRA RESUMO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO	
Estrutura do Pavimento	Espessura (cm)
Revestimento em CBUQ	5,00
Base de Brita Graduada	15,00
Sub Base de rachão	20,00
Total da Seção Transversal da Estrutura do Pavimento	40,00

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:51335
883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:03:18 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

04-112
B

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA PARÁ ENTRE AS RUAS PADRE CIRILO E TAMOIOS NO
BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulado com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

03.114

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número “N “típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

reduzido, caracterizando por número “N” de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de "N", utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Pará (objeto do dimensionamento) é uma via local com trânsito leve, portanto seu valor é de **N = 10⁵**.

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Pará foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

O presente projeto visa apresentar um diagnostico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

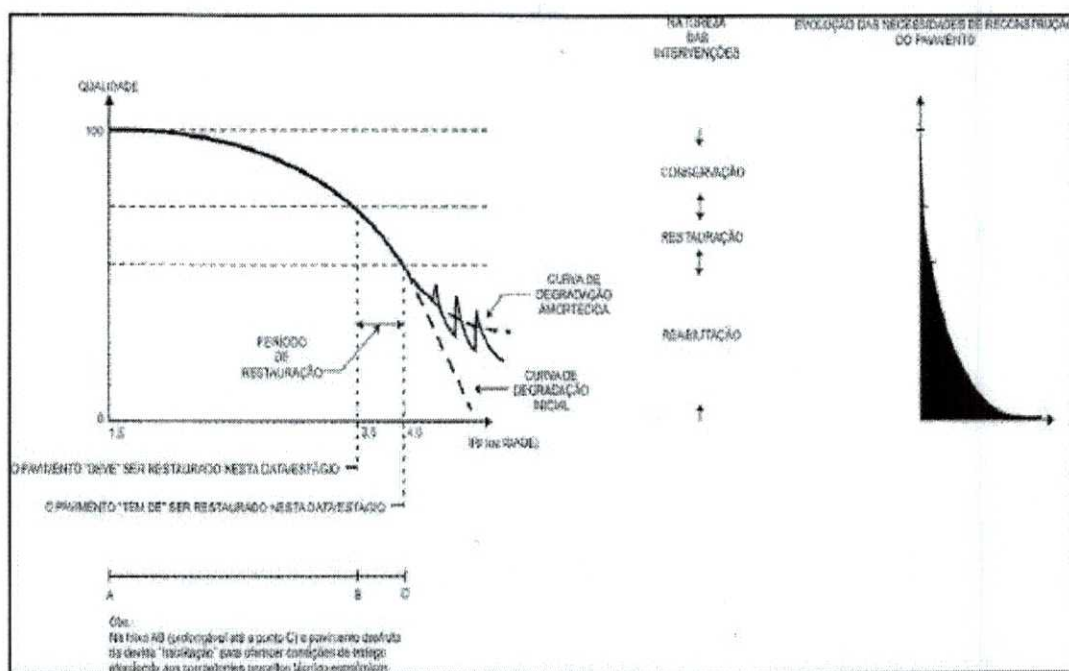


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.

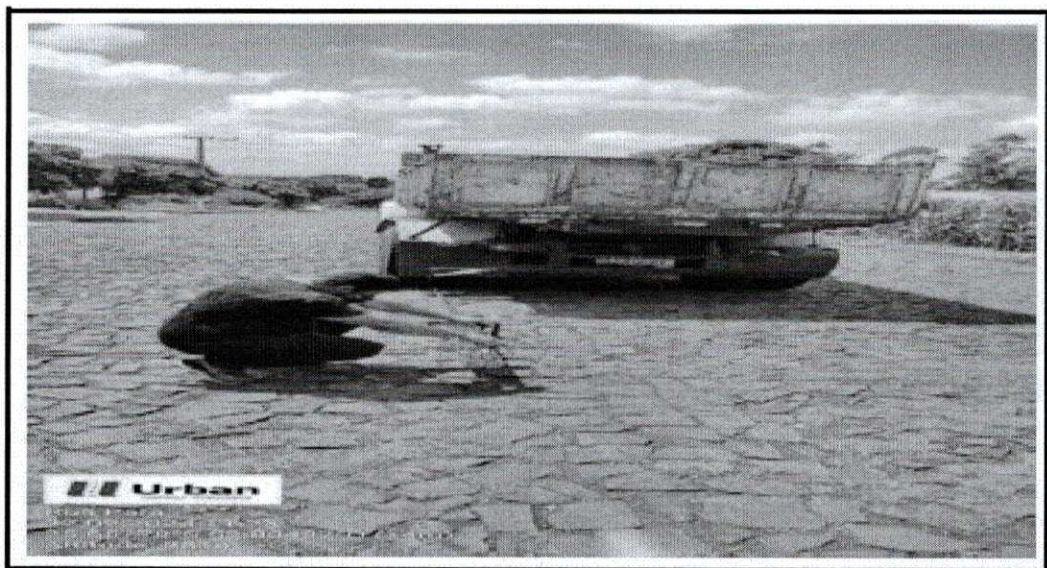


Figura 2 – Ensaio na Rua Pará



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 120
B

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Pará.

 Urban CONTROL & TECHNOLOGIES																	
VIGA BENKELMAN																	
Obra:		Cidade				UF		DATA		Horário:		Registro:					
Prefeitura		Capanema				PR		23/02/2024		Manha		1					
Estaca/Posição:				Material:		Operador:				Trecho: 01							
0 a 125				Polidétrico		Fabionei/Leonel				Rua Pará							
Referência :																	
PNEUS: 80 lbs		TON:		8200	K:	2,003											
LADO ESQUERDO								LADO DIREITO									
ESTACA	T R I			L25	T R E			ESTACA	T R I			L25	T R E				
	LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		
1	20,00	500	450	100		500	450	100	20,00	500	450	100		500	450	100	
2	40,00	500	455	90		500	420	160	40,00	500	435	130		500	430	140	
3	60,00	500	456	88		500	450	100	60,00	500	445	110		500	435	130	
4	80,00	500	460	80		500	430	140	80,00	500	450	100		500	440	120	
5	100,00	500	440	120		500	435	130	100,00	500	455	90		500	435	130	
6	120,00	500	440	120		500	445	110	120,00	500	440	120		500	430	140	
7	140,00	500	450	100		500	425	150	140,00	500	440	120		500	428	144	
LADO ESQUERDO		T R I	MÉDIA=	100		T R E	MÉDIA=	127	LADO DIREITO		T R I	MÉDIA=	110		T R E	MÉDIA=	138

Figura 3 – Deflexões na Rua Pará

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br

3513 8
0121



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Sequência do Cálculo:

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Pontos	Deflexão Obtida
1	100
2	100
3	100
4	160
5	90
6	160
7	130
8	140
9	88
10	100
11	110
12	130
13	80
14	140
15	100
16	120
17	120
18	130
19	90
20	130
21	120
22	110
23	120
24	140
25	100
26	150
27	120
28	144
Total	3322
Cálculo D	
D=ΣDI/(N)	118,64

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

066122
03/12/2012

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

$\sum (D_i - D)^2$
347,56
347,56
347,56
1.710,41
820,41
1.710,41
128,98
456,13
938,98
347,56
74,70
128,98
1.493,27
456,13
347,56
1,84
1,84
128,98
820,41
128,98
1,84
74,70
1,84
456,13
347,56
983,27
1,84
642,98
13.248,43

$\sum (D_i - D)^2 / (n - 1)$

490,68

 $\sqrt{490,68}$

Desvio Padrão:

 σ , 22,15

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 118,64 + 22,15$$

$$\mathbf{DC = 140,79}$$

d) Deflexão de projeto:

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigí-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal(F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

00117 0
03 0124

DNER-PRO 011/79
p. 09/16

TABELA II

Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 140,79 \times 1,20$$



Dp = 168,95

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$

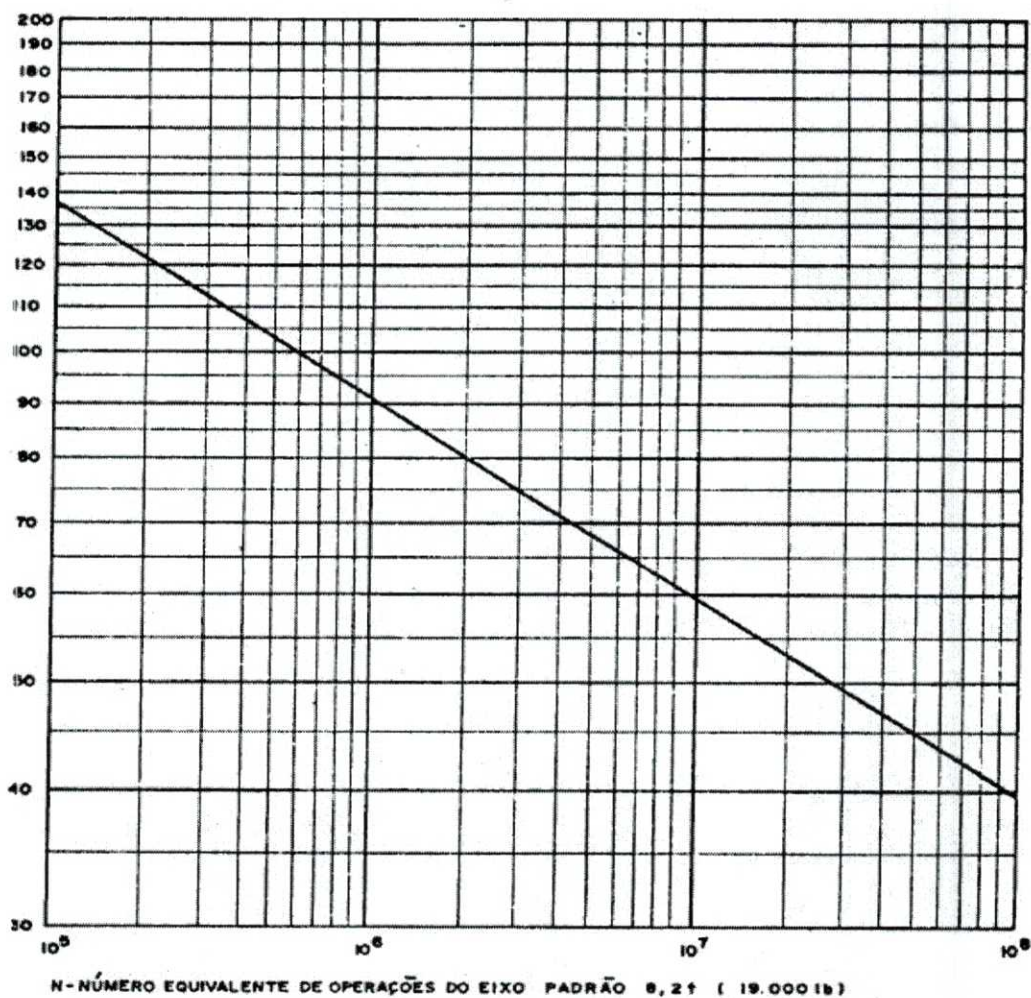
Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.126
6

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL PARA CONCRETO BETUMINOSO
(DEFLEXÕES MEDIDAS COM CARGA POR EIXO DE 8,2t)



$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,175 \log N$$

N	Dadm
10 ⁵	135
10 ⁶	90
10 ⁷	60
10 ⁸	40

FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Portanto com $N 10^5$

Dam = 135

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3 D_{adm}$ REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 3 124 0

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	REGULAR	NÃO	DEFLECTOMÉTRICO	REFORÇO

f) Dimensionamento do Reforço:

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela equação abaixo:

$$h = K \cdot \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

Onde:

h = espessura do reforço do pavimento em centímetros;

DP = Deflexão de Projeto, em centésimo de milímetro;

Dam = Deflexão Admissível, em centésimo de milímetro;

K = fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço, no nosso caso se considera o K = 40

$$h = 40 \times \log (168,95/135,00)$$

$$\mathbf{h = 3,90 \text{ cm}}$$

Resumo:

Sendo assim, haverá somente a limpeza da superfície, aplicação de emulsão asfáltica RR-1C, reperfilamento com CBUQ faixa C DNIT



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

031/2006-ES e=2,5cm, taxa de CAP 5,3% (reperfilamento traço 2), aplicação de emulsão asfáltica RR-1C e CBUQ faixa C, taxa de CAP 5,3% (traço 4 - CAPA), com espessura de 4 cm.

REPERFILAGEM	2,50 cm
CAPA	4,00 cm

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:513358830
53
Dados: 2024.03.26
16:03:43 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

9 6-130

081-8

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA ALAGOAS ENTRE AS RUAS GUAIRACÁS E TUPINAMBÁS

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

percentagem de veículos circulado com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

2 8.132.1

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizando por um número “N “típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido, caracterizando por número “N “de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em n^o de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Alagoas (objeto do dimensionamento) é uma via local e coletora com trânsito médio, portanto seu valor é de **$N = 5 \times 10^5$** .

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Alagoas foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

03:136

REC 10

O presente projeto visa apresentar um diagnostico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

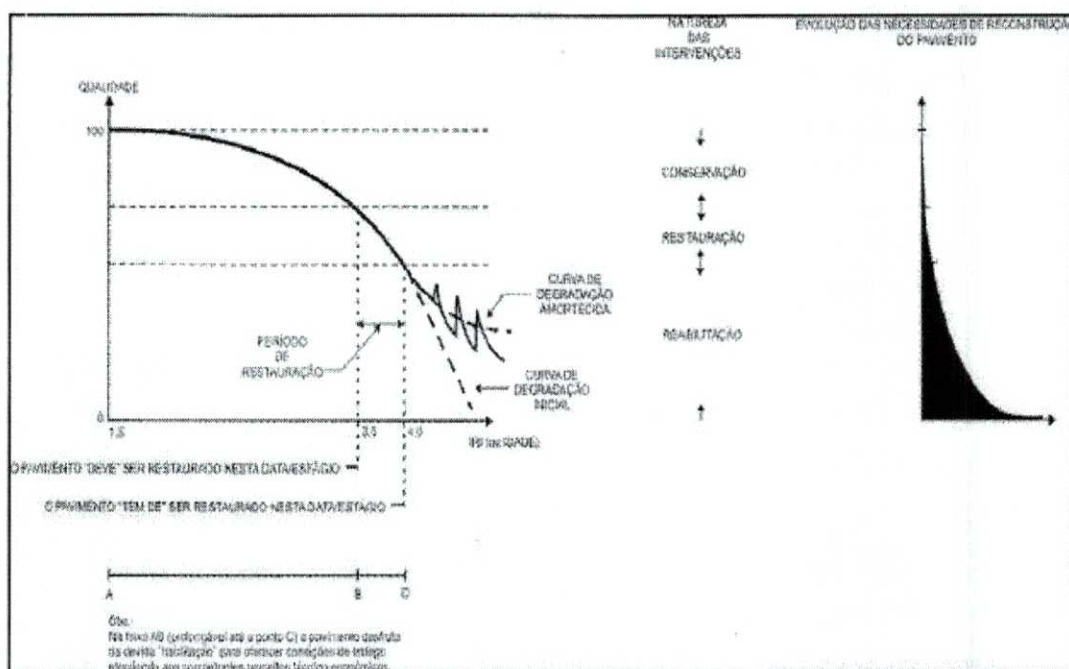


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.



Figura 2 – Ensaio na Rua Alagoas



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Alagoas.

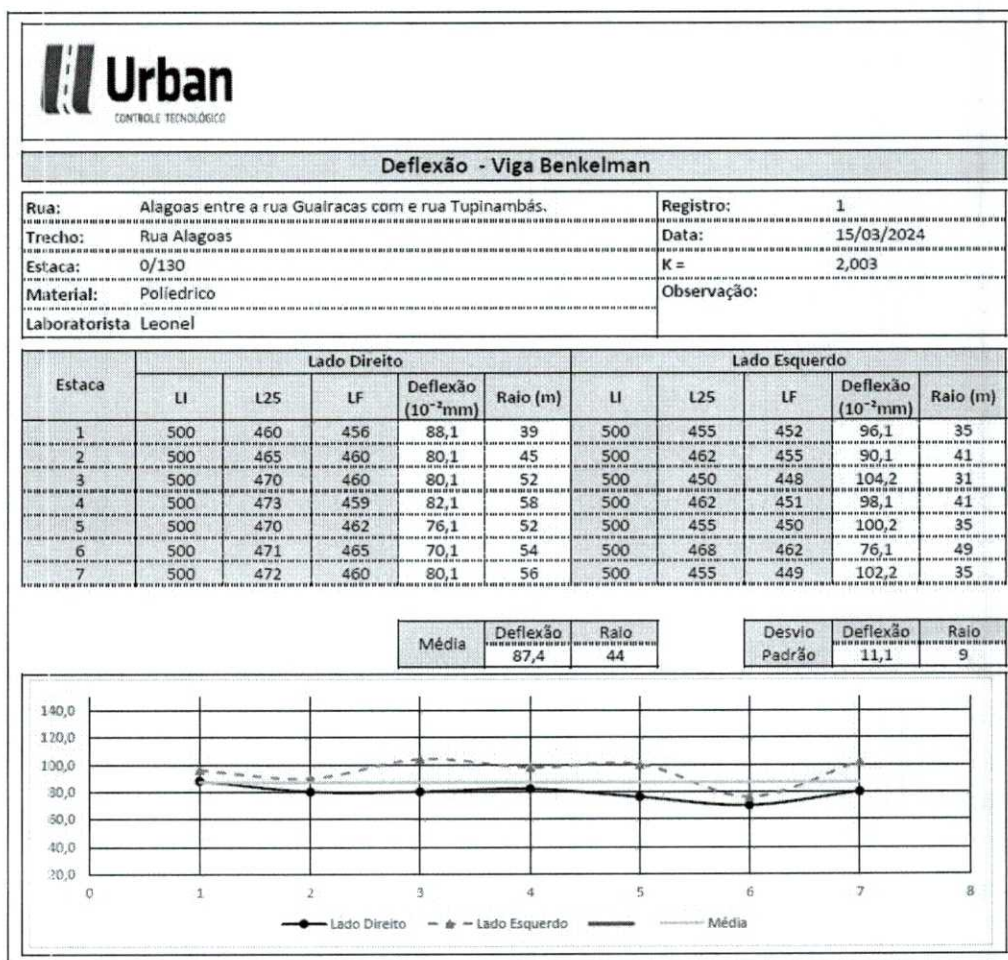


Figura 3 – Deflexões na Rua Alagoas

0 1311
Pontos 6



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Sequência do Cálculo:

Pontos	Deflexão Obtida
1	88,1
2	80,1
3	80,1
4	82,1
5	76,1
6	70,1
7	80,1
8	96,1
9	90,1
10	104,2
11	98,1
12	100,2
13	76,1
14	102,2
Total	1.223,70

a) Calcula-se a média aritmética, D , dos valores individuais (D_i) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

$D = \sum D_i / (N)$	87,41
----------------------	-------

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

REC: 8
0 3149

$\Sigma(Di-D)^2$
0,48
53,39
53,39
28,17
127,85
299,54
53,39
75,57
7,25
282,00
114,34
163,66
127,85
218,83
1.605,71

$\Sigma(Di-D)^2/(n-1)$

123,52

$\sqrt{123,52}$

Desvio padrão

σ , 11,11

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 87,41 + 11,11$$

$$\mathbf{DC = 98,52}$$



d) Deflexão de projeto:

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal (F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:

DNER-PRO 011/79 p. 09/16		
TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal



3-142

Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 98,52 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 118,23}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

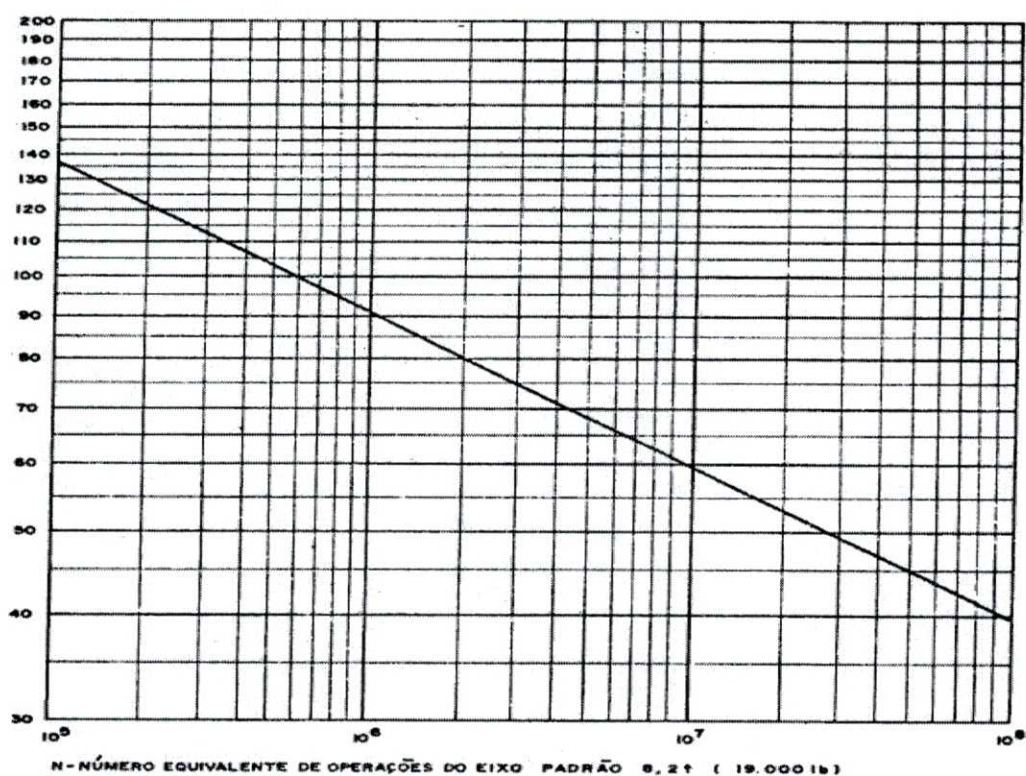
Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$



Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (número de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL PARA CONCRETO BETUMINOSO
(DEFLEXÕES MEDIDAS COM CARGA POR EIXO DE 8,2 t)



$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,175 \log N$$

N	Dadm
10 ⁵	135
10 ⁶	90
10 ⁷	60
10 ⁸	40

FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 : 144
B

2012

Portanto com $N = 5 \times 10^5$

Dam = 100

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3 D_{adm}$ REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação

06145



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam ?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	REGULAR	NÃO	DEFLECTOMÉTRICO	REFORÇO

f) Dimensionamento do Reforço:

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela equação abaixo:

$$h = K \cdot \log \frac{Dp}{Dadm}$$

Onde:

h = espessura do reforço do pavimento em centímetros;

DP = Deflexão de Projeto, em centésimo de milímetro;

Dam = Deflexão Admissível, em centésimo de milímetro;

K = fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço, no nosso caso se considera o K = 40

$$h = 40 \times \log (118,23/100)$$

$$\mathbf{h = 3,00 \text{ cm}}$$

Resumo:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 0146
b
0017 0

Sendo assim, haverá somente a limpeza da superfície, aplicação de emulsão asfáltica RR-1C, reperfilamento com CBUQ faixa C DNIT 031/2006-ES e=3,00 taxa de CAP 5,3% (reperfilamento traço 2), aplicação de emulsão asfáltica RR-1C e CBUQ faixa C, taxa de CAP 5,3% (traço 4 - CAPA), com espessura de 3 cm.

REPERFILAGEM	3,00 cm
CAPA	3,00 cm

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS Assinado de forma
ROLANDO digital por RUBENS
SOUZA:5133 LUIS ROLANDO
5883053 SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:04:09 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 147
B

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA ANTÔNIO NIEHUES ENTRE AS RUAS GUAIRACÁS E RUA
TUPINAMBÁS BAIRRO CENTRO

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:



08.148

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número "N" na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 149
B
149

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número "N" **típico de 10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" **típico de 5×10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

03.150
131.0



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^6** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido, caracterizando por número “N” **de 5×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

081.8
0 : 151
6 : 151

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Antônio Niehues (objeto do dimensionamento) é uma via local com trânsito leve, portanto seu valor é de **N = 10⁵**.

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Antônio Niehues foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

O presente projeto visa apresentar um diagnóstico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

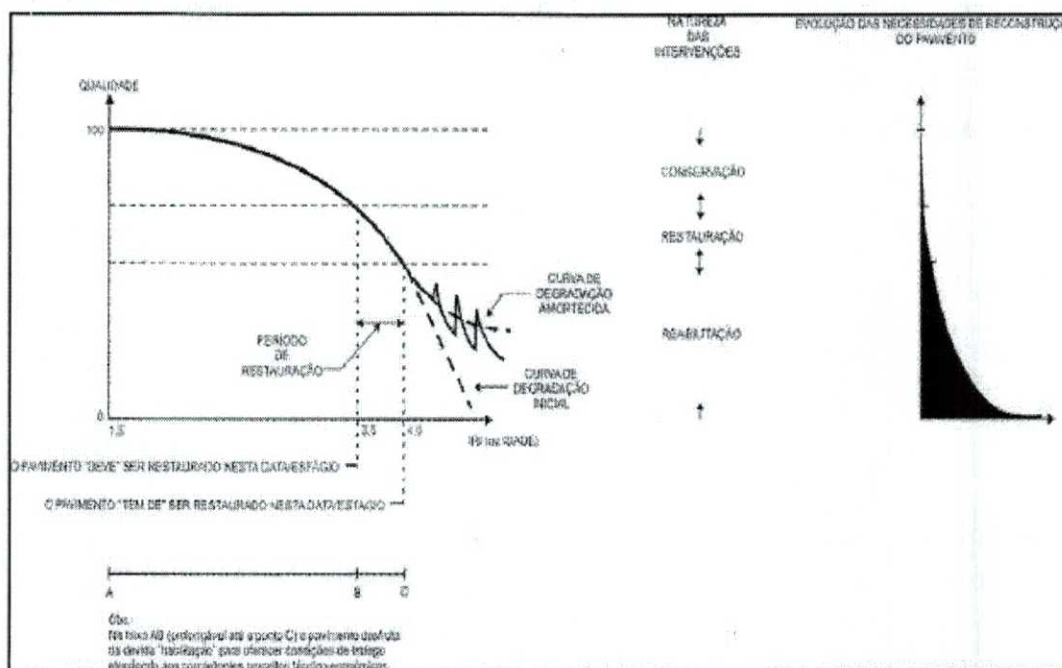


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.

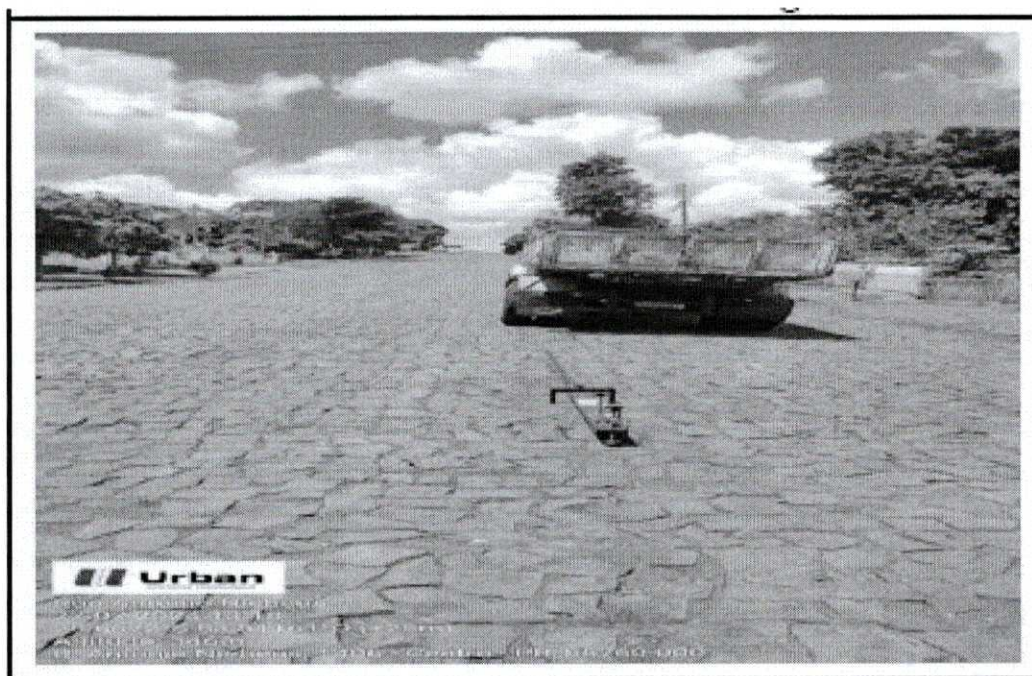


Figura 2 – Ensaio na Rua Antônio Niehues



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Antônio Niehues.



Urban

CONCRETO. TECNOLOGIA.

VIGA BENKELMAN

Obra:	Cidade	UF	DATA	Horário:	Registro:
Prefeitura	Capanema	PR	23/02/2024	Manha	3
Estaca/Posição:		Material:	Operador:	Trecho: 03	
0 a 125		Poliédrico	Fabionei/Leonel	Rua Antonio Niehues	
Referência:					
PNEUS: 80 lbs	TON:	8200	K:	1,003	

Figura 3 – Deflexões na Rua Antônio Niehues

7212 0
7210 0150
08-156



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Sequência do Cálculo:

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Pontos	Deflexão Obtida
1	100
2	160
3	120
4	120
5	110
6	120
7	130
8	100
9	88
10	150
11	110
12	100
13	76
14	100
15	140
16	130
17	120
18	128
19	100
20	110
21	140
22	120
23	120
24	120
25	100
26	100
27	130
28	130
Total	3272



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 0157
0219 0157
0219 0

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

$\sum (D_i - D)^2$
284,16
1.861,31
9,88
9,88
47,02
9,88
172,73
284,16
832,73
1.098,45
47,02
284,16
1.669,31
284,16
535,59
172,73
9,88
124,16
284,16
47,02
535,59
9,88
9,88
9,88
284,16
284,16
172,73
172,73
9.547,43



$$\frac{\sum(D_i - D)^2}{(n-1)}$$

353,61

 $\sqrt{353,61}$

Desvio padrão σ	18,80
------------------------	-------

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 116,86 + 18,80$$

$$\mathbf{DC = 135,66}$$

d) Deflexão de projeto:

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal (F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:



DNER-PRO 011/79
p. 09/16

TABELA II

Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

$$D_p = 135,66 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 162,79}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$

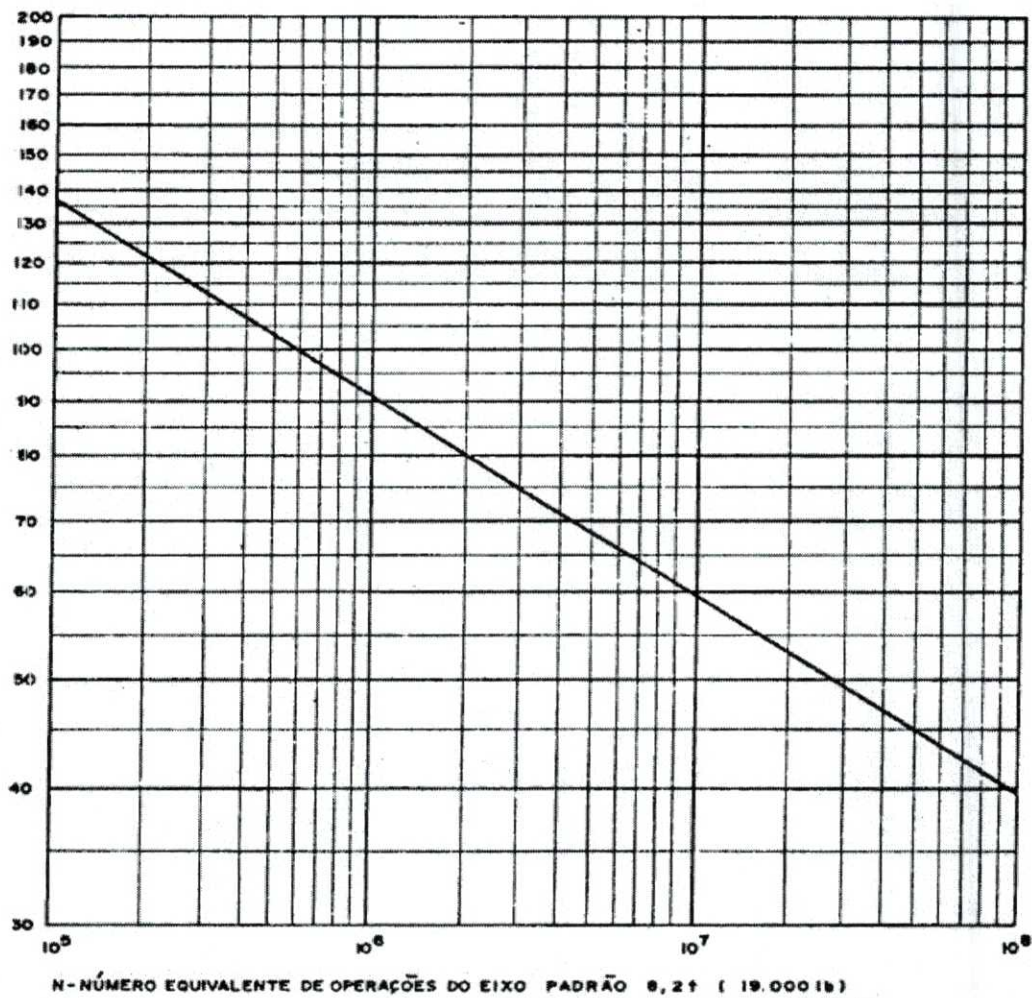
Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

000161
3
000161

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL PARA CONCRETO BETUMINOSO
(DEFLEXÕES MEDIDAS COM CARGA POR EIXO DE 8,2 t)



$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,175 \log N$$

N	D _{adm}
10 ⁵	135
10 ⁶	90
10 ⁷	60
10 ⁸	40

FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone: 46-3552-1321 – Fax: 46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Portanto com $N 10^5$

Dam = 135

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3 D_{adm}$ REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam ?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	VERDADEIRO	FALSO	REGULAR	NÃO	DEFLECTOMÉTRICO	REFORÇO

f) Dimensionamento do Reforço:

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela equação abaixo:

$$h = K \cdot \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

Onde:

h = espessura do reforço do pavimento em centímetros;

DP = Deflexão de Projeto, em centésimo de milímetro;

Dam = Deflexão Admissível, em centésimo de milímetro;

K = fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço, no nosso caso se considera o K = 40

$$h = 40 \times \log (162,79/135,00)$$

$$\mathbf{h = 3,25 \text{ cm}}$$

Resumo:

Sendo assim, haverá somente a limpeza da superfície, aplicação de emulsão asfáltica RR-1C, reperfilamento com CBUQ faixa C DNIT



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

031/2006-ES e=2,5cm, taxa de CAP 5,3% (reperfilamento traço 2), aplicação de emulsão asfáltica RR-1C e CBUQ faixa C, taxa de CAP 5,3% (traço 4 - CAPA), com espessura de 4 cm.

REPERFILAGEM	2,50 cm
CAPA	4,00 cm

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS

LUIS

ROLANDO

SOUZA:513

35883053

Assinado de forma

digital por RUBENS

LUIS ROLANDO

SOUZA:513358830

53

Dados: 2024.03.26

16:04:41 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza

Engenheiro Civil

CREA RS 88.296/D

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000

Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122

rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

03-165
RUBENS

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
PAVIMETAÇÃO ASFÁLTICA – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AS RUAS TAMOIOS E AVENIDA
INDEPENÊNCIA

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constatase que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulado com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

081-0
06467
0

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número “N “típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

reduzido, caracterizando por número “N” de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Dionízio Wons (objeto do dimensionamento) é uma via coletora com trânsito meio pesado, portanto seu valor é de **$N = 2 \times 10^6$** .

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Dionízio Wons foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



O presente projeto visa apresentar um diagnóstico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

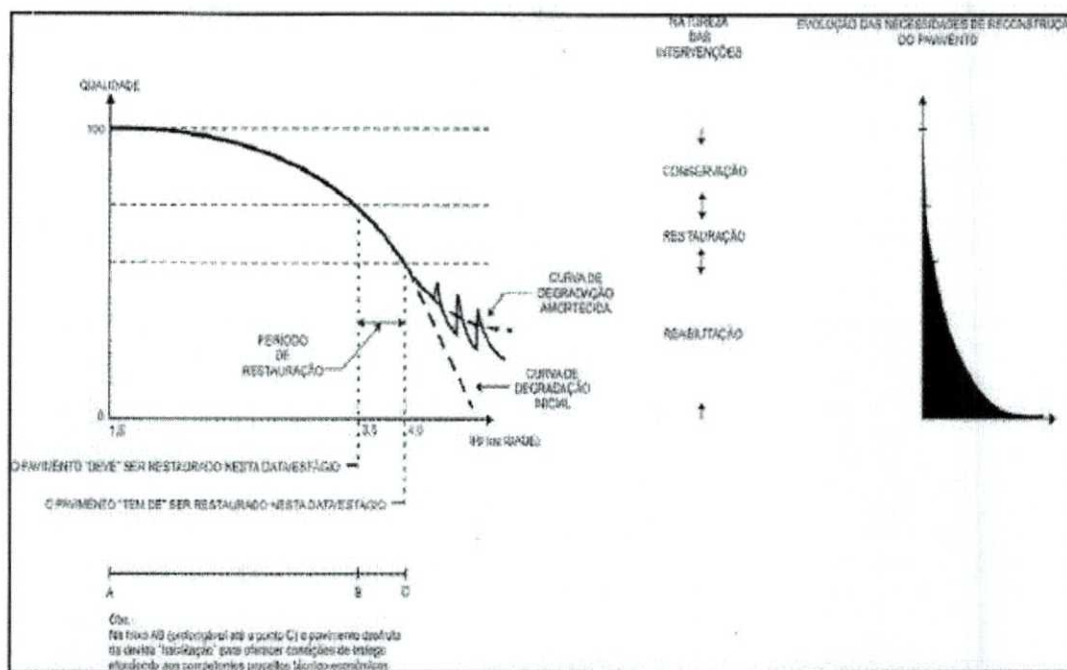


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.



Figura 2 – Ensaio na Rua Dionízio Wons



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Dionízio Wons.



Urban

CONTROLE TECNOLÓGICO

VIGA BENKELMAN

Obra:

Cidade

UF

DATA

Horário:

Registro:

Prefeitura

Capanema

PR

23/02/2024

Manha

4

Estaca/Posição:

Material:

Operador:

Trecho: 04

0 a 250

Poliédrico

Fabionei/Leonel

Dionísio Wons

Referência :

Início ensaio em frente Cosgro sentido rodoviária

PNEUS: 30 lbs

TON:

8200

K:

1,003

LADO ESQUERDO

LADO DIREITO

ORDEN	ESTACA	T R I			L15	T R E			ESTACA	T R I			L15	T R E		
		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão
1	20,00	500	420	160		500	390	220	20,00	500	420	160		500	400	200
2	40,00	500	430	140		500	405	190	40,00	500	410	180		500	389	222
3	60,00	500	420	160		500	410	180	60,00	500	420	160		500	420	160
4	80,00	500	435	130		500	400	200	80,00	500	425	150		500	425	150
5	100,00	500	435	130		500	402	196	100,00	500	426	148		500	390	220
6	120,00	500	440	120		500	412	176	120,00	500	440	120		500	425	150
7	140,00	500	420	160		500	400	200	140,00	500	430	140		500	400	200
8	160,00	500	400	200		500	400	200	160,00	500	425	150		500	398	204
9	180,00	500	405	190		500	415	170	180,00	500	420	160		500	390	220
10	200,00	500	420	160		500	410	180	200,00	500	430	140		500	400	200
11	220,00	500	400	200		500	420	160	220,00	500	430	140		500	398	204
12	240,00	500	425	150		500	400	200	240,00	500	425	150		500	396	208
13	260,00	500	410	180		500	405	190	260,00	500	440	120		500	402	196
	LADO ESQUERDO	T R I	MEDIA=	160		T R E	MEDIA=	190	LADO DIREITO	T R I	MEDIA=	148		T R E	MEDIA=	196

Figura 3 – Deflexões na Rua Dionízio Wons

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

08.174

Sequência do Cálculo:

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Pontos	Deflexão Obtida
1	160
2	140
3	160
4	130
5	130
6	120
7	160
8	200
9	190
10	160
11	200
12	150
13	180
14	220
15	190
16	180
17	200
18	196
19	176
20	200
21	200
22	170
23	180
24	160
25	200
26	190
27	160
28	180
29	160
30	150
31	148
32	120



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 0175

AVL. C

Pontos	Deflexão Obtida
33	140
34	150
35	160
36	140
37	140
38	150
39	120
40	200
41	222
42	160
43	150
44	220
45	150
46	200
47	204
48	220
49	200
50	204
51	208
52	196
Total	8.994,00

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

7510 0

0 8-176



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

$\Sigma(Di-D)^2$
168,00
1.086,46
168,00
1.845,69
1.845,69
2.804,92
168,00
731,08
290,31
168,00
731,08
527,23
49,54
2.212,62
290,31
49,54
731,08
530,77
9,23
731,08
731,08
8,77
49,54
168,00
731,08
290,31
168,00
49,54
168,00
527,23
623,08
2.804,92
1.086,46
527,23
168,00
1.086,46
1.086,46
527,23
2.804,92
731,08
2.404,77
168,00
527,23
2.212,62
527,23
731,08
963,39
2.212,62
731,08
963,39
1.227,69
530,77
42.675,92

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 : 177
8
051. 0

$\sum(D_i - D)^2 / (n-1)$

836,78

$\sqrt{836,78}$

Desvio Padrão:

σ , 28,93

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 172,96 + 28,93,15$$

$$\mathbf{DC = 201,89}$$

d) Deflexão de projeto:

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal(F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

DNER-PRO 011/79
p. 09/16

TABELA II

Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 201,89 \times 1,20$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

851.0
B-179
0.129

Dp = 242,27

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$

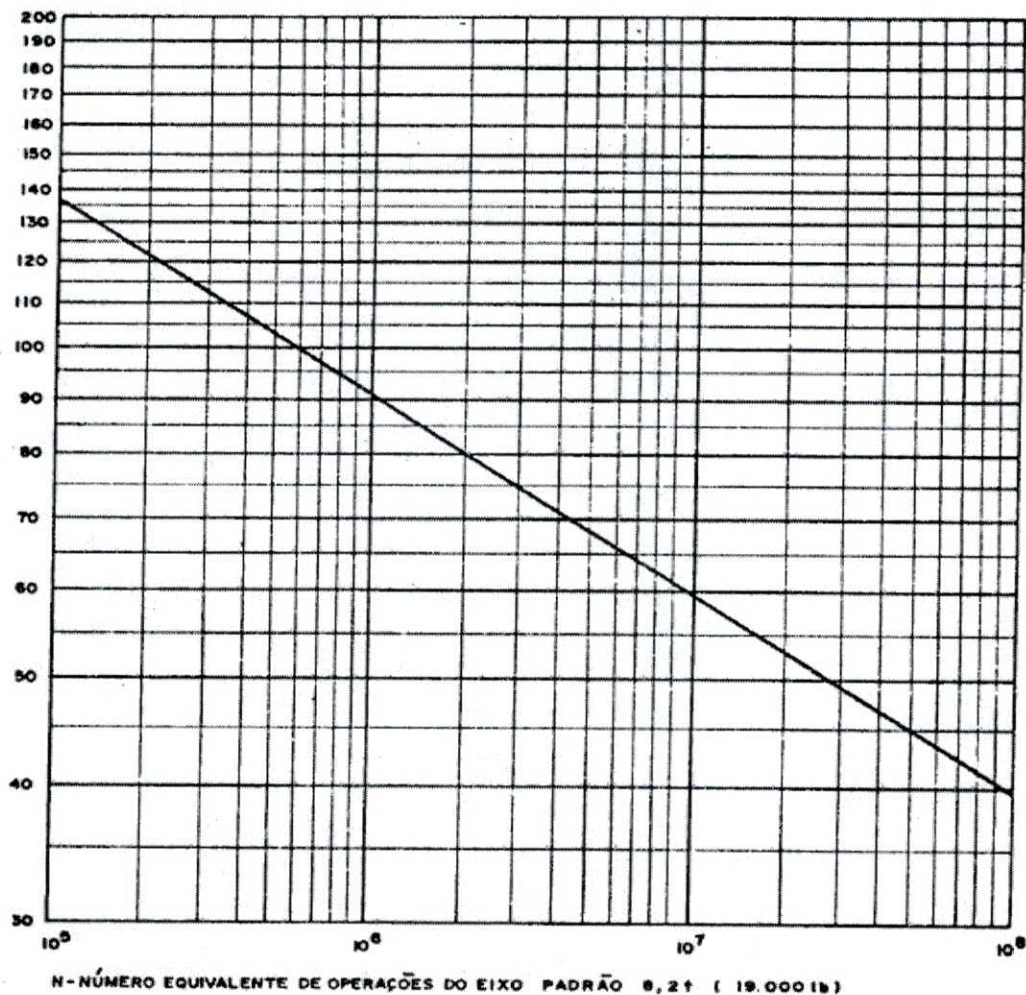
Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N(número de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

1511/0
1511/0
08.130



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL PARA CONCRETO BETUMINOSO
(DEFLEXÕES MEDIDAS COM CARGA POR EIXO DE 8,2 t)



$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,175 \log N$$

N	Dadm
10 ⁵	135
10 ⁶	90
10 ⁷	60
10 ⁸	40

FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Portanto com $N = 2 \times 10^6$

Dam = 75

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3$ D_{adm} REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3$ D_{adm} MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam ?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	MÁ	SIM	DEFLECTOMÉTRICO	RECONSTRUÇÃO

Diante os resultados apresentados é necessária uma pavimentação asfáltica completa reconstruindo o pavimentos como um todo, utilizando do ensaio de CBR conforme abaixo.

Dimensionamento de Pavimento Flexível – Método do DNER

CARACTERIZAÇÃO MÍNIMA DOS MATERIAIS

As características mínimas dos materiais por camadas devem ser as seguintes:

Subleito:

CBR $\geq$ 2%;

Foi feito duas amostras, conforme ensaio em anexo, onde foi encontrada os seguintes resultados:

Amostra 007	10,80%
Amostra 008	12,57 %
Média	11,69%



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 183
B 183
381 8

Adotaremos a favor da segurança 10%

Expansão $\leq 2\%$.

Sub base:

CBR $\geq 20\%$; e

Expansão $\leq 1\%$.

Base:

CBR $\geq 80\%$;

Expansão $\leq 0,5\%$;

METODOLOGIA

Além dos materiais, o dimensionamento do pavimento também leva em consideração o efeito destrutivo do tráfego que é representado pelo número equivalente de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto escolhido

De posse das informações das camadas constituintes e do número "N", o próximo passo é determinar os coeficientes de equivalência estrutural para as diferentes camadas que irão constituir o futuro pavimento.

De acordo com o tipo de material é possível determinar o coeficiente através da tabela da Figura 1, tal coeficiente varia de 2 para bases ou revestimento com material betuminoso até 1 para as camadas granulares.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Componentes do pavimento	Coefficiente 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/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Figura 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os coeficientes estruturais são designados por:

- 1 -Revestimento: KR;
- 2 -Base: KB;
- 3 -Sub base: KS;
- 4 -Reforço: KRef.

O primeiro passo para definição das camadas é escolher o tipo de revestimento, o qual está diretamente relacionado com o esforço do tráfego indicado pelo número “N”.

”. A Figura 2 apresenta a tabela na qual o tipo e a espessura mínima do revestimento são definidos.



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

Figura 2 – Definição do Tipo e Espessura do Revestimento

O revestimento será, portanto, tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente com espessura de 5,00 cm.

Utilizando a tabela mostrada na Figura 2(espessura mínima de Revestimentos Betuminosos) em seguida determinar o coeficiente estrutural do mesmo utilizando a Figura 1(Coeficiente K para componentes do pavimento e camadas granulares).

Como o número “N” é superior a 10^6 e inferior ou igual a 5×10^6 , então o tipo de revestimento a ser utilizado deve ser **Concreto**

08/198



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com 5cm de espessura.

Sendo assim $K_R = 2$.

Para a sequência nos cálculos seguem as seguintes informações:

- ▷ Subleito existente: CBR=10% (tirado do ensaio de CBR);
- ▷ Material com CBR mínimo para a sub-base: CBR=20%;
- ▷ Material com CBR mínimo para a base: CBR=80%.

O próximo passo para dimensionamento do pavimento é definir as espessuras das camadas utilizando o cruzamento das informações das inequações da figura 03 e o gráfico das Curvas para determinação das espessuras indicadas na Figura 5, as quais determinam a espessura de material que deve estar sobre uma camada considerando parâmetros de tráfego e de suporte dos materiais constituintes.

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S + h_n K_{Ref} \geq H_m$$

Figura 3 – Inequações para determinação das Espessuras das Camadas

Onde,



03.184

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

R= Espessura do revestimento;

B= Espessura da camada de base;

H20= Espessura sobre a camada de sub base;

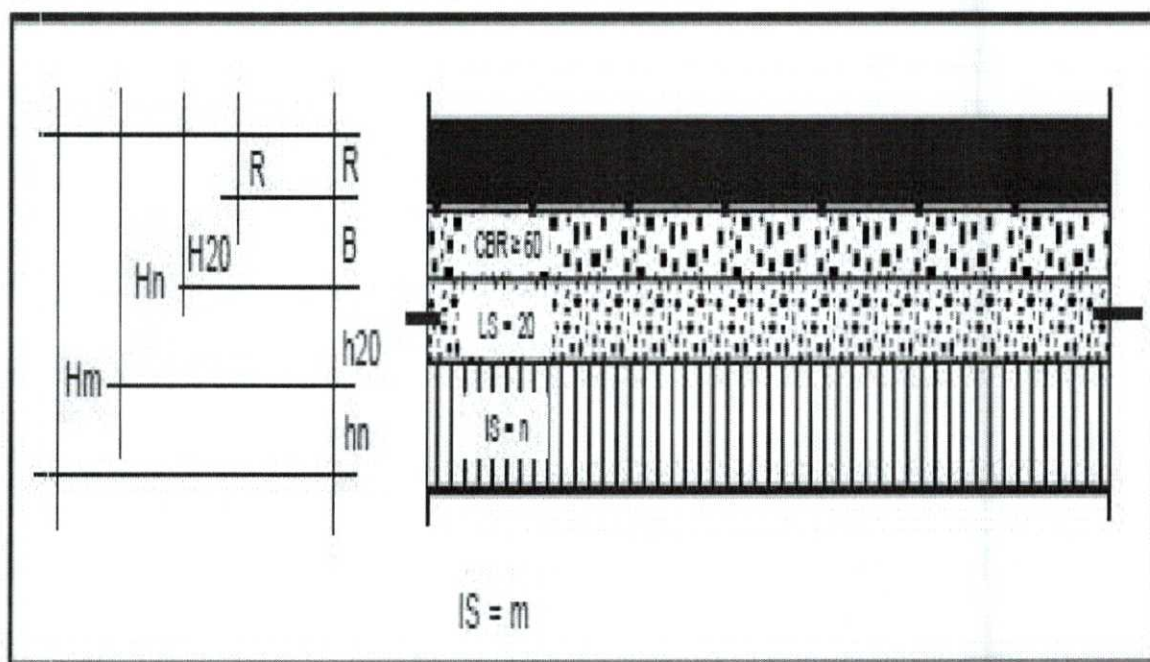
h20= Espessura da camada de sub base;

Hn= Espessura sobre a camada de reforço do subleito;

hN= Espessura da camada de reforço do subleito;

HM= Espessura sobre a camada de subleito;

A figura 4 ajuda no melhor entendimento dos índices apresentados.





Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

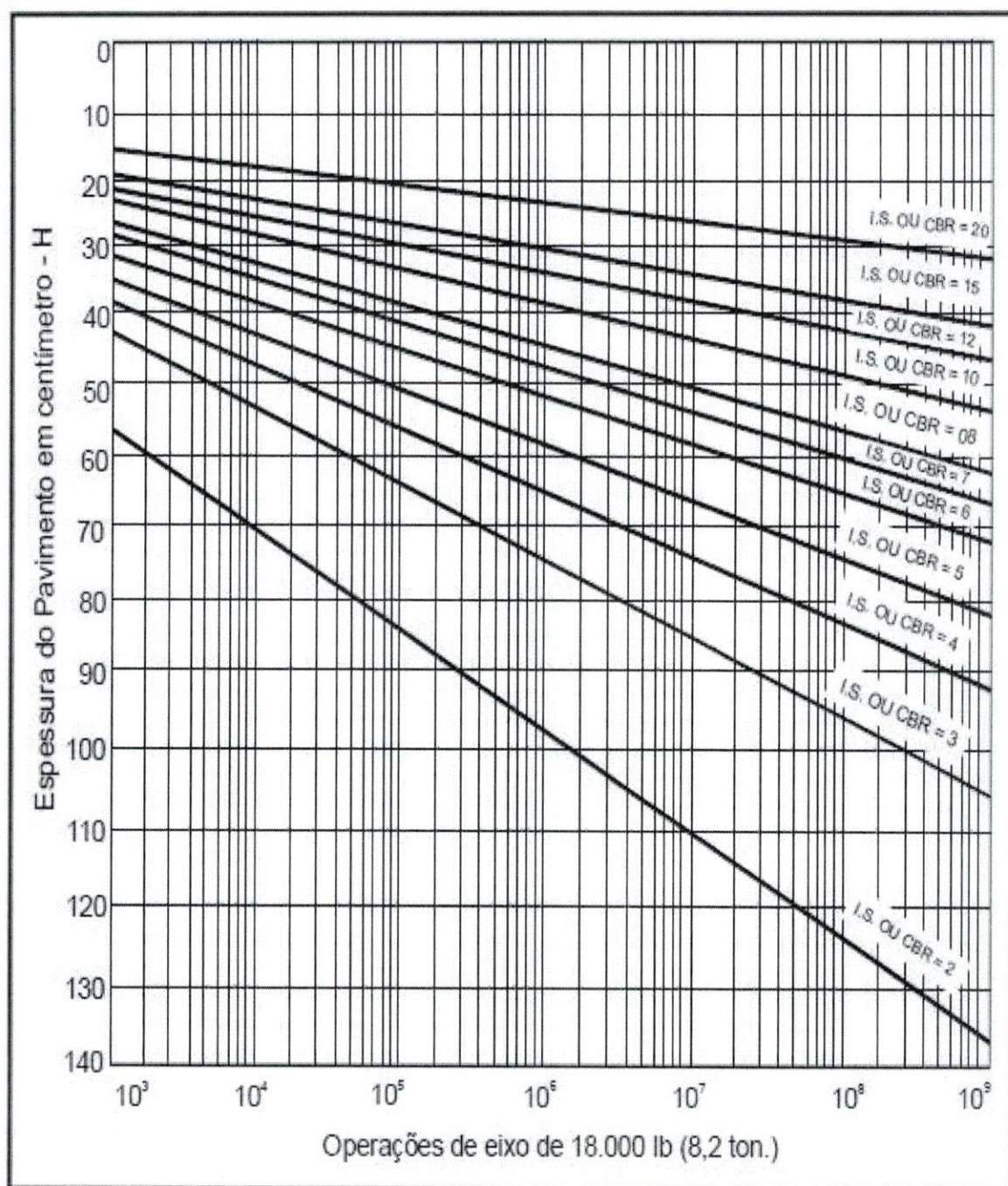


Figura5 –Curvas para determinação das espessuras das camadas

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

06-194
881-0

Na figura 5 o eixo das abscissas apresenta a potência de 10 do número "N" e o eixo das ordenadas apresenta a espessura máxima que deve existir sobre a camada estudada em cm.

É importante ressaltar que as normas apresentam que as espessuras máximas e mínimas que devem ser adotadas para cada camada são respectivamente 20cm e 10cm.

As normas ressaltam também que a espessura mínima para facilitar a construção a ser adotada para as camadas deve ser de 15cm.

Dessa forma, utilizando-se as inequações da Figura 3 e as curvas da Figura 5 é possível determinar as espessuras das camadas do pavimento.

DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS DE SUB BASE E BASE

Para determinar a espessura da camada sobre a sub base, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 20% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_{20} = 24,00$ cm.

Para determinar a espessura da camada sobre o sub leito, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 10% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_n = 41,00$ cm.

1012 (b)
1012-100
8



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

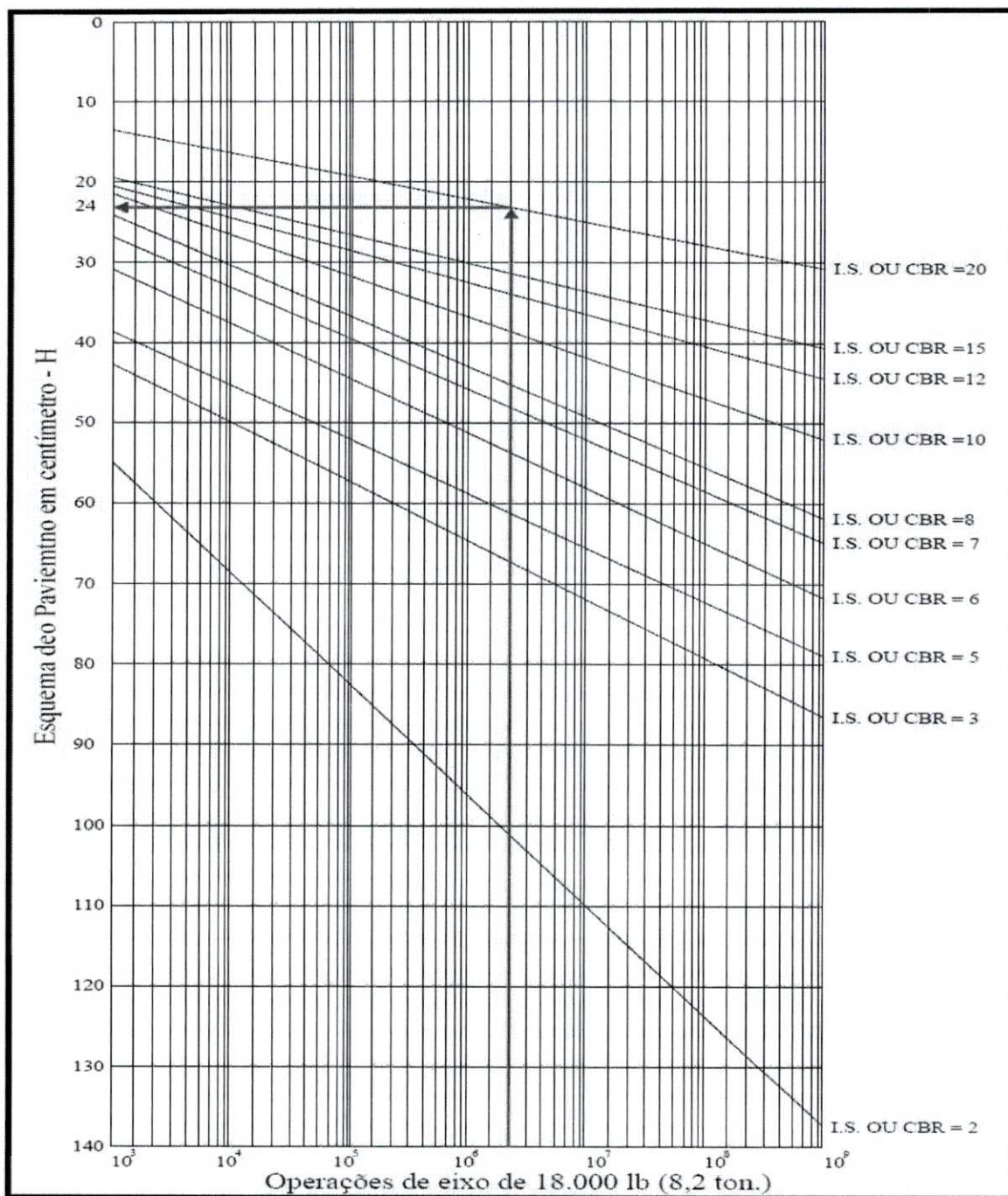


Figura 6 – Determinação do H20 = 24 cm

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone: 46-3552-1321 – Fax: 46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

01.191
B-107

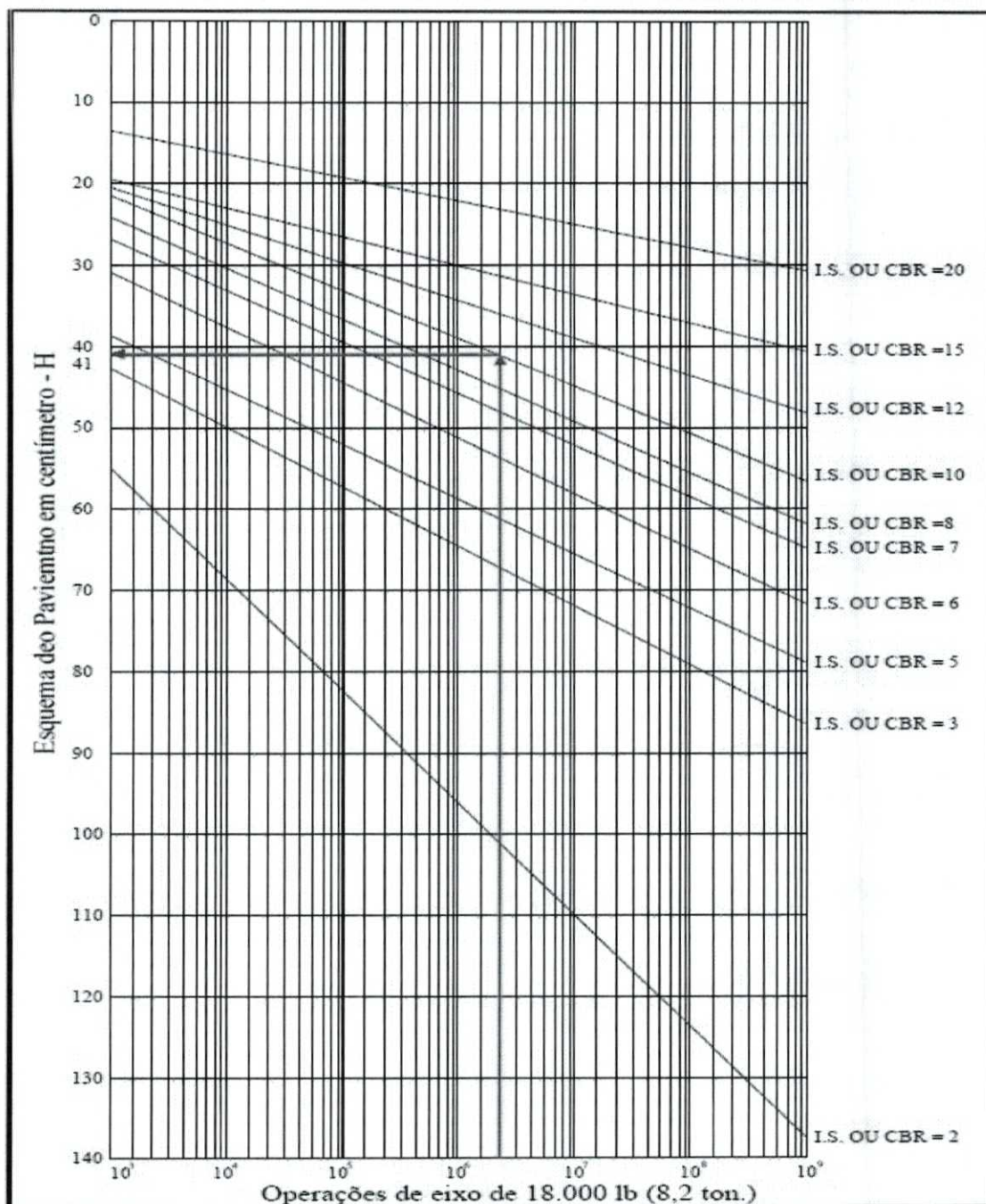


Figura 7 – Determinação do $H_n = 41$ cm



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Utilizando a Inequação 01:

$$\mathbf{RKR + BkB \geq H20}$$

$$5 \times 2 + 1 \times B \geq 24$$

$$B \geq 24 - 10$$

$$B \geq 14$$

$$\mathbf{\underline{B \geq 15 \text{ cm}(\text{arredondando})}}$$

Utilizando a Inequação 02:

$$\mathbf{RKR + BkB + h20KS \geq Hn}$$

$$5 \times 2 + 15 + \text{Sub Base} \geq 41$$

$$\text{Sub Base} \geq 16$$

$$\mathbf{\underline{\text{Sub Base} \geq 20 \text{ cm}}}$$



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

801.06.103

QUADRO RESUMO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO	
Estrutura do Pavimento	Espessura (cm)
Revestimento em CBUQ	5,00
Base de Brita Graduada	15,00
Sub Base de Rachão	20,00
Total de Seção Transversal da Estrutura do Pavimento	40,00

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS Assinado de forma
ROLANDO digital por RUBENS
SOUZA:5133 LUIS ROLANDO
5883053 SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:05:10 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0.194
B

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS ALAGOAS E MARTIN NOTTAR

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

percentagem de veículos circulado com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.190

B.190

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente

4011197
3



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizando por um número “N “típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N “típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido, caracterizando por número “N “de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^8$ a $3,1 \times 10^8$	2×10^8
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^8 (1)	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01

002-0
73:199



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Guairacás (objeto do dimensionamento) é uma via coletora com trânsito meio pesado, portanto seu valor é de **N = 2 x 10⁶**.

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Guairacás foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.200
11/11/01

O presente projeto visa apresentar um diagnóstico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

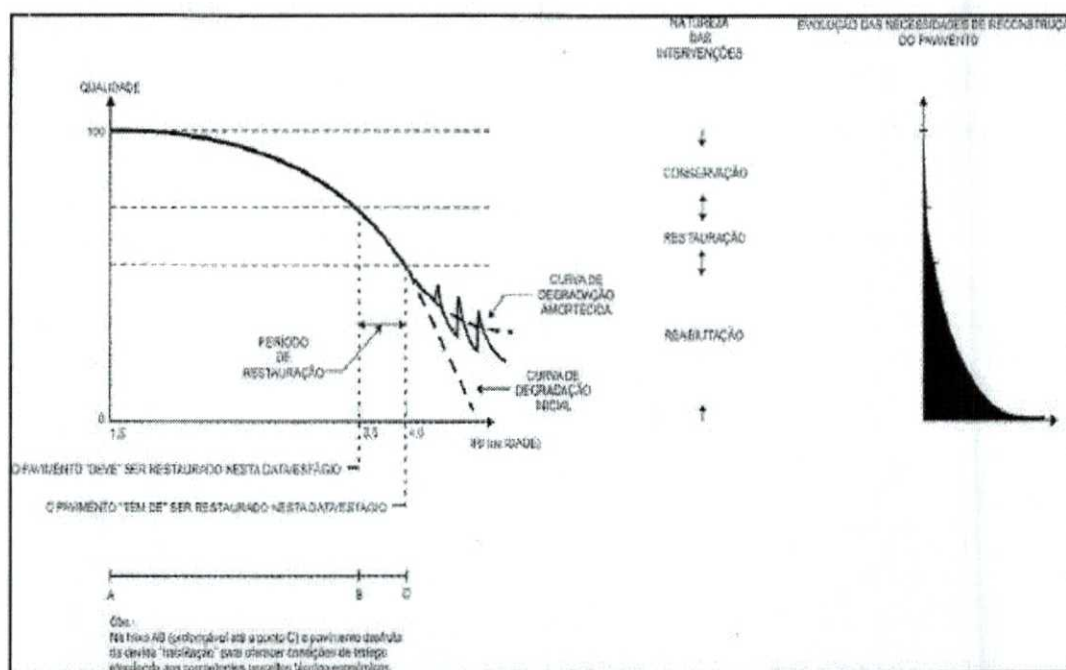


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.



Figura 2 – Ensaio na Rua Guaracás

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Departamento de Engenharia

Urban																												
(CONTINUA - TEMAS SIGUIENTES)																												
VIGA BENKELMAN																												
Obra:		Cidade			UF		DATA			Horário:			Registro:															
Prefeitura		Capaneima			PR		23/02/2024			Manha			2															
Estaca/Posição:				Material:		Operador:				Trecho: 02																		
0 a 250				Poliedrico		Fabionei/Leonel				Rua Guairacas																		
Referencia :																												
PNEUS: 80 lbs		TON:	\$100	K:	2,003																							
LADO ESQUERDO									LADO DIREITO																			
ESTACA	T R I				L25	T R E			ESTACA	T R I				L25	T R E													
	LI	LF	Deflexão			LI	LF	Deflexão		LI	LF	Deflexão			LI	LF	Deflexão											
1	20,00	500	450	100		500	435	130	20,00	500	450	100			500	440	130											
2	40,00	500	455	90		500	432	136	40,00	500	435	130			500	423	154											
3	60,00	500	435	130		500	440	120	60,00	500	445	110			500	421	158											
4	80,00	500	445	110		500	430	140	80,00	500	440	120			500	420	160											
5	100,00	500	450	100		500	425	150	100,00	500	440	120			500	440	120											
6	120,00	500	450	100		500	456	88	120,00	500	450	100			500	430	140											
7	140,00	500	455	90		500	440	120	140,00	500	438	124			500	460	80											
8	160,00	500	460	80		500	430	140	160,00	500	430	140			500	430	140											
9	180,00	500	450	100		500	425	150	180,00	500	440	120			500	440	120											
10	200,00	500	435	130		500	445	110	200,00	500	450	100			500	435	130											
11	220,00	500	400	200		500	430	140	220,00	500	425	150			500	445	110											
12	240,00	500	440	120		500	425	150	240,00	500	440	120			500	450	100											
13	260,00	500	435	130		500	420	160	260,00	500	450	100			500	450	100											
14																												

Figura 3 – Deflexões na Rua Guairacás

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Sequência do Cálculo:

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Pontos	Deflexão Obtida
1	100
2	90
3	130
4	110
5	100
6	100
7	90
8	80
9	100
10	130
11	200
12	120
13	130
14	120
15	130
16	136
17	120
18	140
19	150
20	88
21	120
22	140
23	150
24	110
25	140
26	150
27	160
28	100
29	100
30	130
31	110
32	120
33	120
34	100
35	124
36	140
37	120
38	100



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

003: 0

03:204

Pontos	Deflexão Obtida
39	150
40	120
41	100
42	140
43	120
44	154
45	158
46	160
47	120
48	140
49	80
50	140
51	120
52	130
53	110
54	100
55	100
56	108
Total	6848

$D = \sum DI / (N)$	122,29
---------------------	--------

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

08-205



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

$\Sigma(Di-D)^2$
496,65
1.042,37
59,51
150,94
496,65
496,65
1.042,37
1.788,08
496,65
59,51
6.039,51
5,22
59,51
5,22
59,51
188,08
5,22
313,80
768,08
1.175,51
5,22
313,80
768,08
150,94
313,80
768,08
1.422,37
496,65
496,65
59,51
150,94
5,22
5,22
496,65
2,94
313,80
5,22
496,65
768,08
5,22
496,65
313,80
5,22
1.005,80

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
 Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
 rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



506 206

Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

$\sum(D_i-D)^2$
1.275,51
1.422,37
5,22
313,80
1.788,08
313,80
5,22
59,51
150,94
496,65
496,65
204,08
30.147,43

$$\sum(D_i-D)^2/(n-1)$$

548,14

$\sqrt{248,14}$

Desvio Padrão 23,41228449

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 122,29 + 23,41$$

$$\mathbf{DC = 145,69}$$

d) Deflexão de projeto:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal(F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:

DNER-PRO 011/79 p. 09/16		
TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

TOS: 4
TOS: 8
0 :208
UB: 208

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 145,69 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 174,83}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

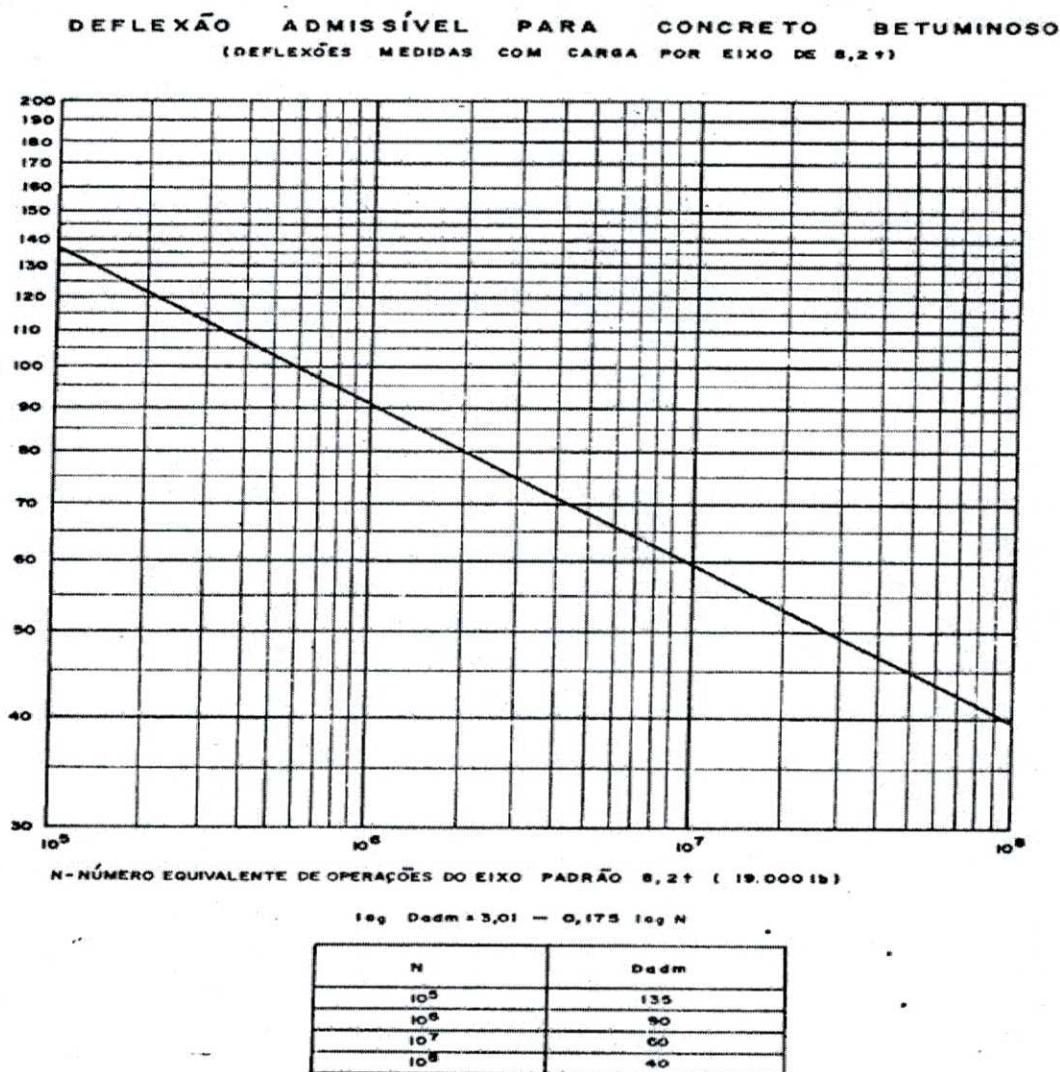


FIG. 4



Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis

Portanto com $N = 2 \times 10^6$.

Dam = 75

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3$ D_{adm} REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3$ D_{adm} MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação

SFS: 0

03.211



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	MÁ	SIM	DEFLECTOMÉTRICO	RECONSTRUÇÃO

Diante os resultados apresentados é necessária uma pavimentação asfáltica completa reconstruindo os pavimentos como um todo, utilizando do ensaio de CBR conforme abaixo.

Dimensionamento de Pavimento Flexível – Método do DNER

CARACTERIZAÇÃO MÍNIMA DOS MATERIAIS

As características mínimas dos materiais por camadas devem ser as seguintes:

Subleito:

CBR $\geq$ 2%;

Foi feito duas amostras, conforme ensaio em anexo, onde foi encontrada os seguintes resultados:

Amostra 005	10,60%
Amostra 006	11,70%
Média	11,15%

Adotaremos a favor da segurança 10,00%



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.212

B

112-0

Expansão $\leq 2\%$.

Sub base:

CBR $\geq 20\%$; e

Expansão $\leq 1\%$.

Base:

CBR $\geq 80\%$;

Expansão $\leq 0,5\%$;

METODOLOGIA

Além dos materiais, o dimensionamento do pavimento também leva em consideração o efeito destrutivo do tráfego que é representado pelo número equivalente de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto escolhido

De posse das informações das camadas constituintes e do número "N", o próximo passo é determinar os coeficientes de equivalência estrutural para as diferentes camadas que irão constituir o futuro pavimento.

De acordo com o tipo de material é possível determinar o coeficiente através da tabela da Figura 1, tal coeficiente varia de 2 para bases ou revestimento com material betuminoso até 1 para as camadas granulares.



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/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Figura 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os coeficientes estruturais são designados por:

- 1 -Revestimento: KR;
- 2 -Base: KB;
- 3 -Sub base: KS;
- 4 -Reforço: KRef.

O primeiro passo para definição das camadas é escolher o tipo de revestimento, o qual está diretamente relacionado com o esforço do tráfego indicado pelo número "N".

". A Figura 2 apresenta a tabela na qual o tipo e a espessura mínima do revestimento são definidos.



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

Figura 2 – Definição do Tipo e Espessura do Revestimento

O revestimento será, portanto, tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente com espessura de 5,00 cm.

Utilizando a tabela mostrada na Figura 2(espessura mínima de Revestimentos Betuminosos) em seguida determinar o coeficiente estrutural do mesmo utilizando a Figura 1(Coeficiente K para componentes do pavimento e camadas granulares).

Como o número "N" é superior a 10^6 e inferior ou igual a 5×10^6 , então o tipo de revestimento a ser utilizado deve ser **Concreto**



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com 5cm de espessura.

Sendo assim $K_R = 2$.

Para a sequência nos cálculos seguem as seguintes informações:

- ▷ Subleito existente: CBR=10% (tirado do ensaio de CBR);
- ▷ Material com CBR mínimo para a sub-base: CBR=20%;
- ▷ Material com CBR mínimo para a base: CBR=80%.

O próximo passo para dimensionamento do pavimento é definir as espessuras das camadas utilizando o cruzamento das informações das inequações da figura 03 e o gráfico das Curvas para determinação das espessuras indicadas na Figura 5, as quais determinam a espessura de material que deve estar sobre uma camada considerando parâmetros de tráfego e de suporte dos materiais constituintes.

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S + h_n K_{Ref} \geq H_m$$

Figura 3 – Inequações para determinação das Espessuras das Camadas

Onde,



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

06.216
Ats: 0

R= Espessura do revestimento;

B= Espessura da camada de base;

H20= Espessura sobre a camada de sub base;

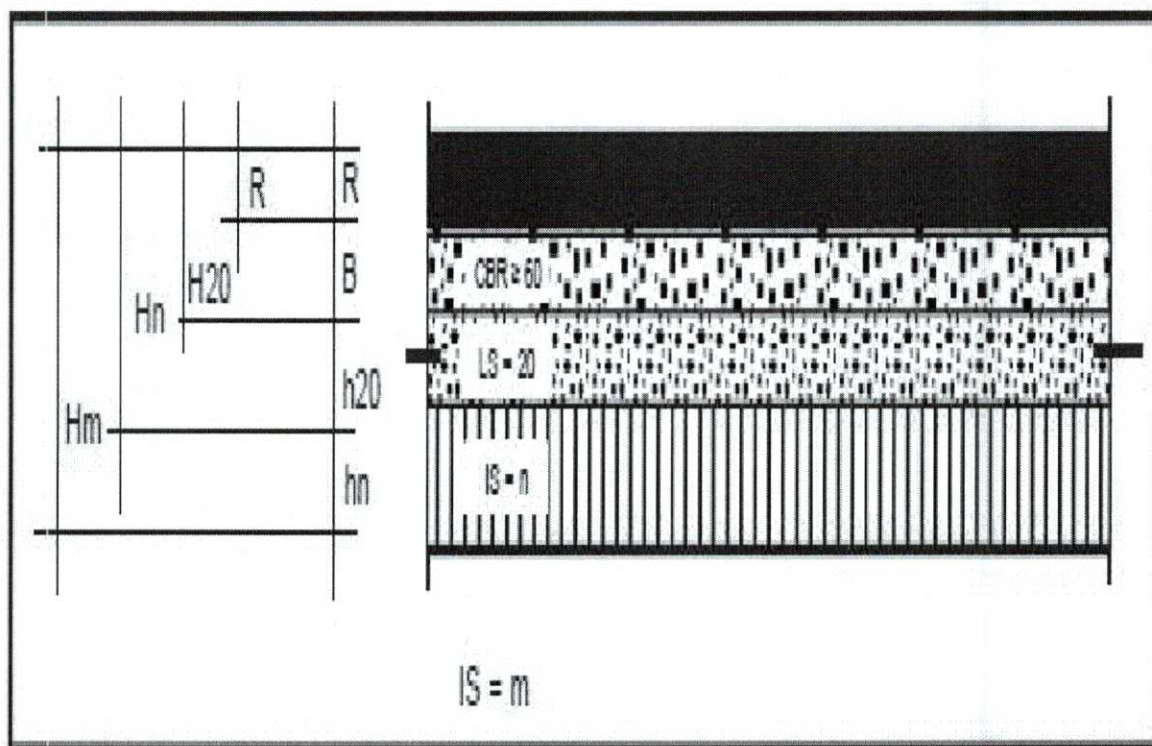
h20= Espessura da camada de sub base;

Hn= Espessura sobre a camada de reforço do subleito;

hN= Espessura da camada de reforço do subleito;

HM= Espessura sobre a camada de subleito;

A figura 4 ajuda no melhor entendimento dos índices apresentados.



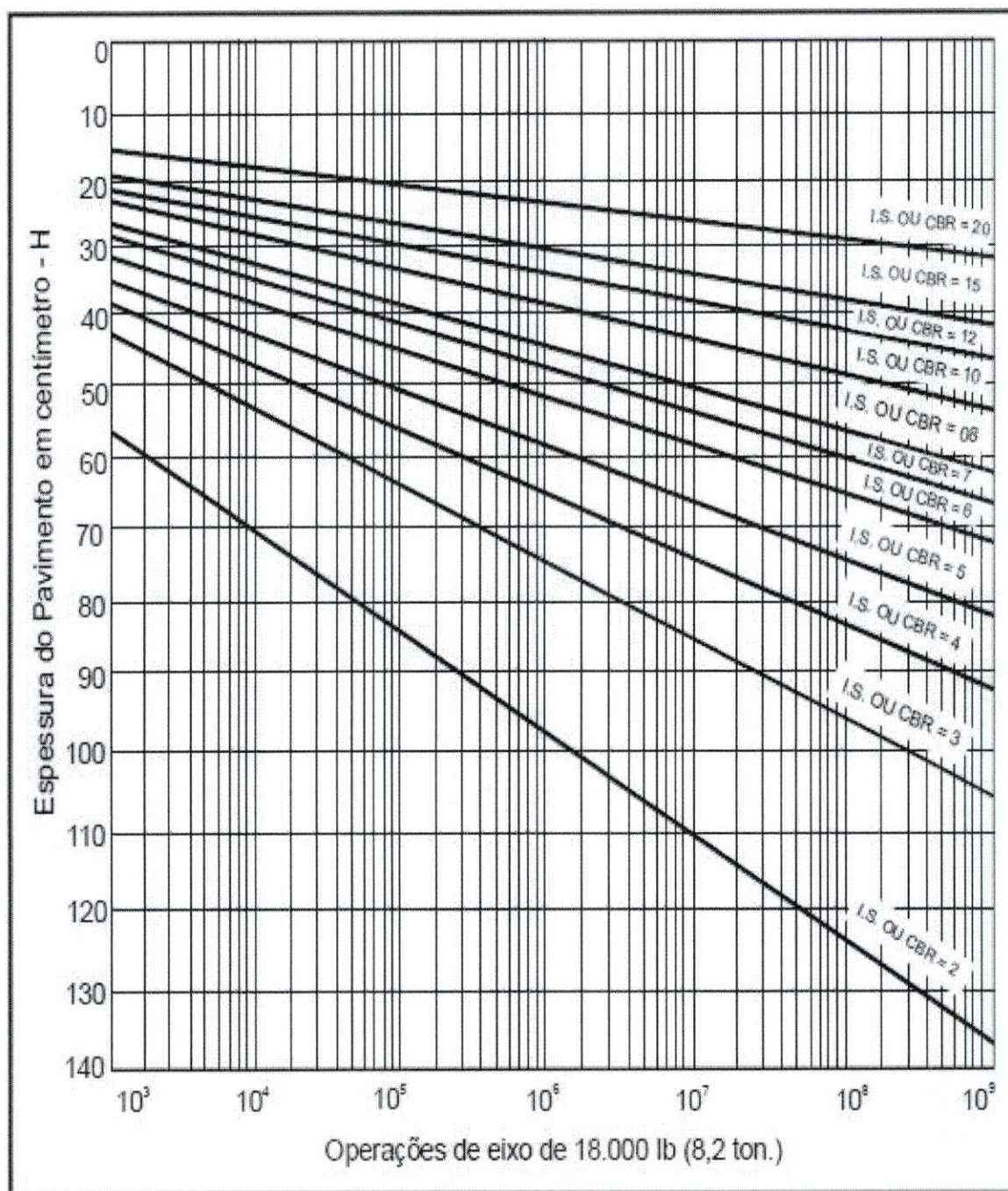


Figura5 –Curvas para determinação das espessuras das camadas



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

712.0
0 : 218
B

Na figura 5 o eixo das abscissas apresenta a potência de 10 do número "N" e o eixo das ordenadas apresenta a espessura máxima que deve existir sobre a camada estudada em cm.

É importante ressaltar que as normas apresentam que as espessuras máximas e mínimas que devem ser adotadas para cada camada são respectivamente 20cm e 10cm.

As normas ressaltam também que a espessura mínima para facilitar a construção a ser adotada para as camadas deve ser de 15cm.

Dessa forma, utilizando-se as inequações da Figura 3 e as curvas da Figura 5 é possível determinar as espessuras das camadas do pavimento.

DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS DE SUB BASE E BASE

Para determinar a espessura da camada sobre a sub base, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 20% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_{20} = 24,00$ cm.

Para determinar a espessura da camada sobre o sub leito, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 10% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_n = 41,00$ cm.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

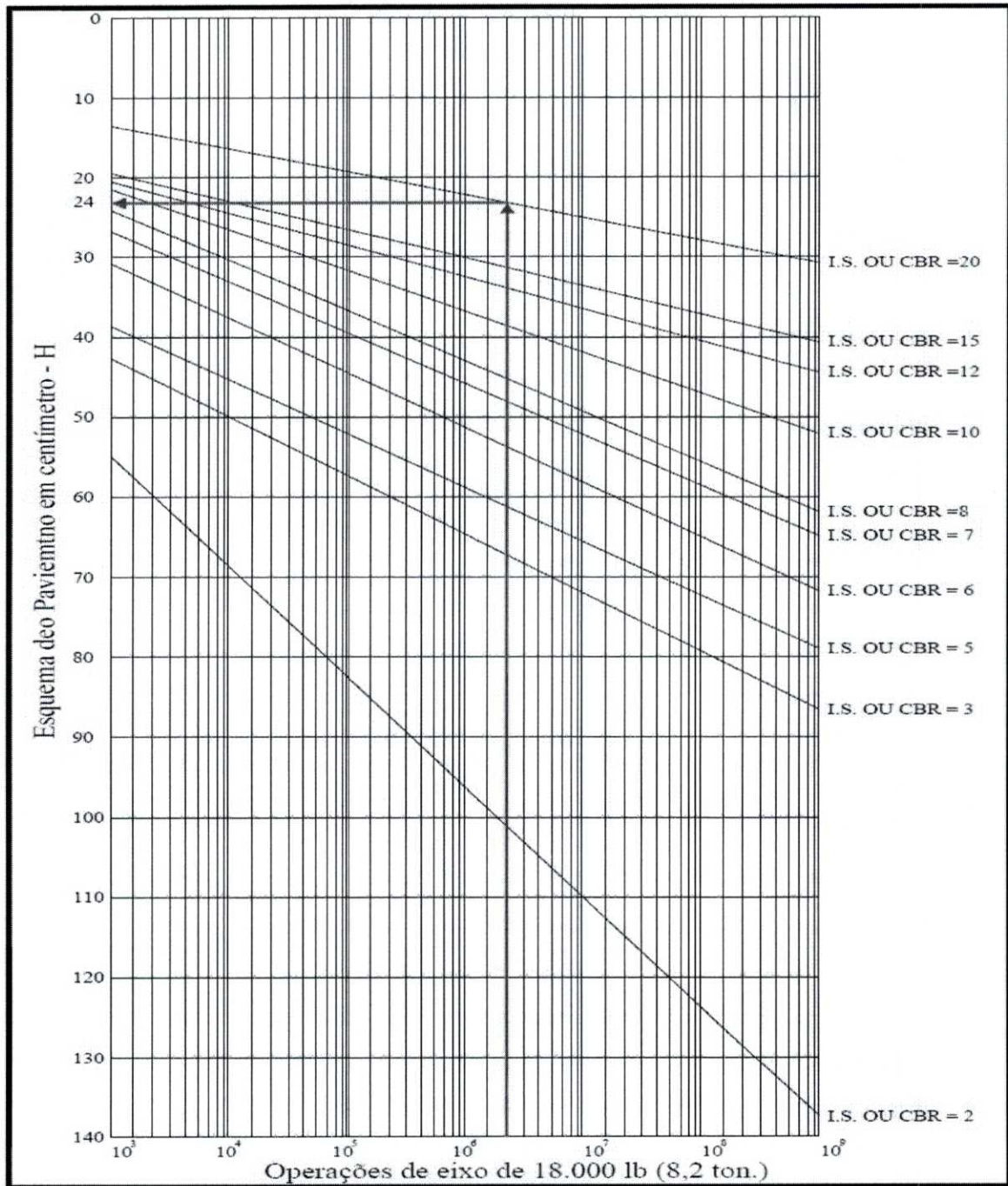


Figura 6 –Determinação do H20 = 24 cm



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 0220
6
11/12/10

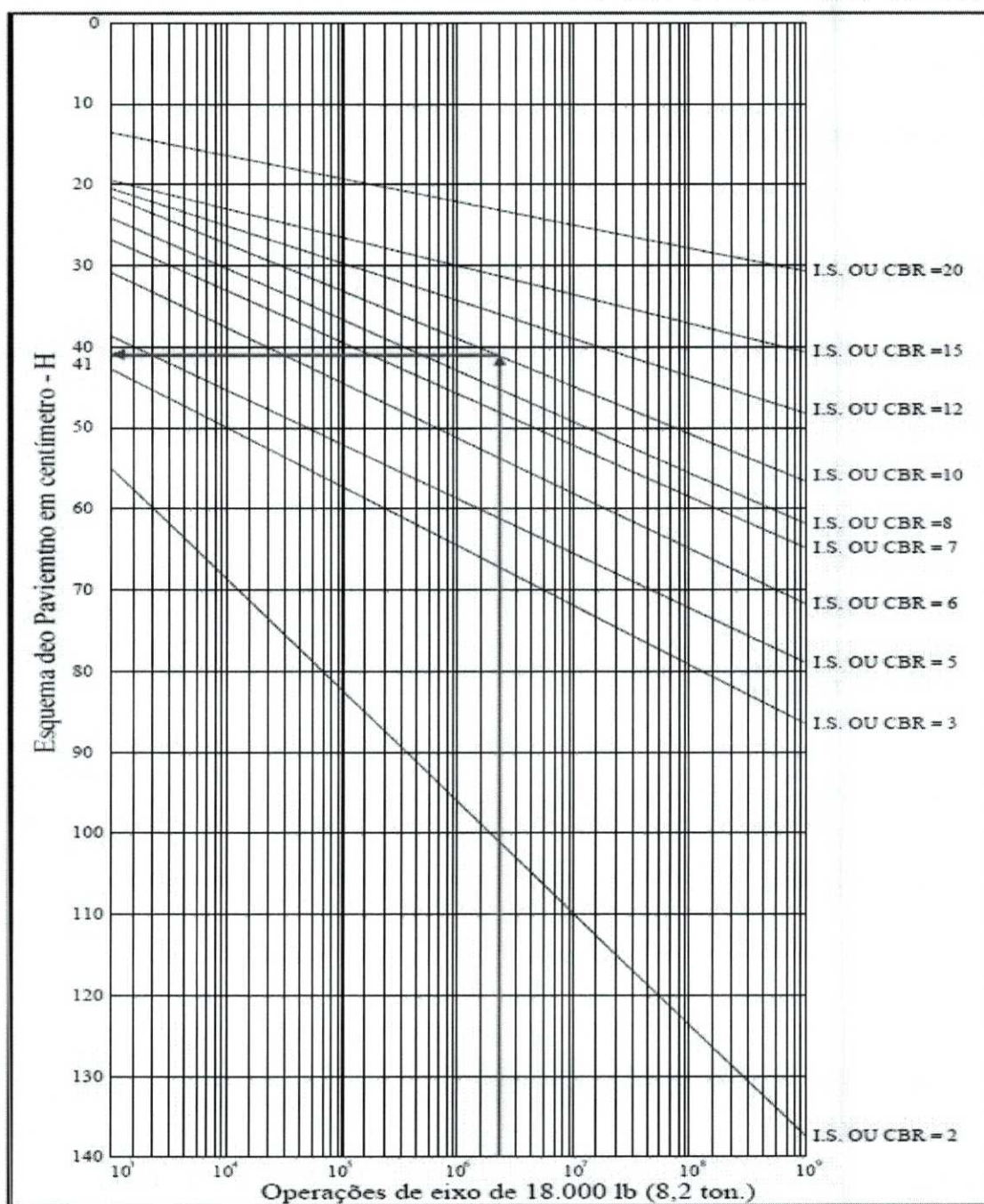


Figura 7 –Determinação do Hn = 41 cm



0 221
B

Utilizando a Inequação 01:

$$\mathbf{RKR + BkB \geq H20}$$

$$5 \times 2 + 1 \times B \geq 24$$

$$B \geq 24 - 10$$

$$B \geq 14$$

$$\mathbf{\underline{B \geq 15 \text{ cm}(\text{arredondando})}}$$

Utilizando a Inequação 02:

$$\mathbf{RKR + BkB + h20KS \geq Hn}$$

$$5 \times 2 + 15 + \text{Sub Base} \geq 41$$

$$\text{Sub Base} \geq 41 - 15 - 15$$

$$\text{Sub Base} \geq 16$$

$$\mathbf{\underline{\text{Sub Base} \geq 20 \text{ cm}(\text{arredondando})}}$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

06.222

199.0

QUADRO RESUMO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO	
Estrutura do Pavimento	Espessura (cm)
Revestimento em CBUQ	5,00
Base de Brita Graduada	15,00
Sub Base de Rachão	20,00
Total de Seção Transversal da Estrutura do Pavimento	40,00

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:5133588305
3
Dados: 2024.03.26
16:05:35 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

73.223

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS MARANHÃO E SANTA CATARINA

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.



▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Consta-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

03.235

00000000

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

7000 0226
7000 0226
7000 0226



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número “N” **típico de 10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^6** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0227 0227
0227 0227
0227 0227

reduzido, caracterizando por número “N” de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de “N”, utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Guaracás (objeto do dimensionamento) é uma via local e coletora com trânsito médio, portanto seu valor é de **$N = 5 \times 10^5$** .

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Guairacás foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

O presente projeto visa apresentar um diagnóstico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

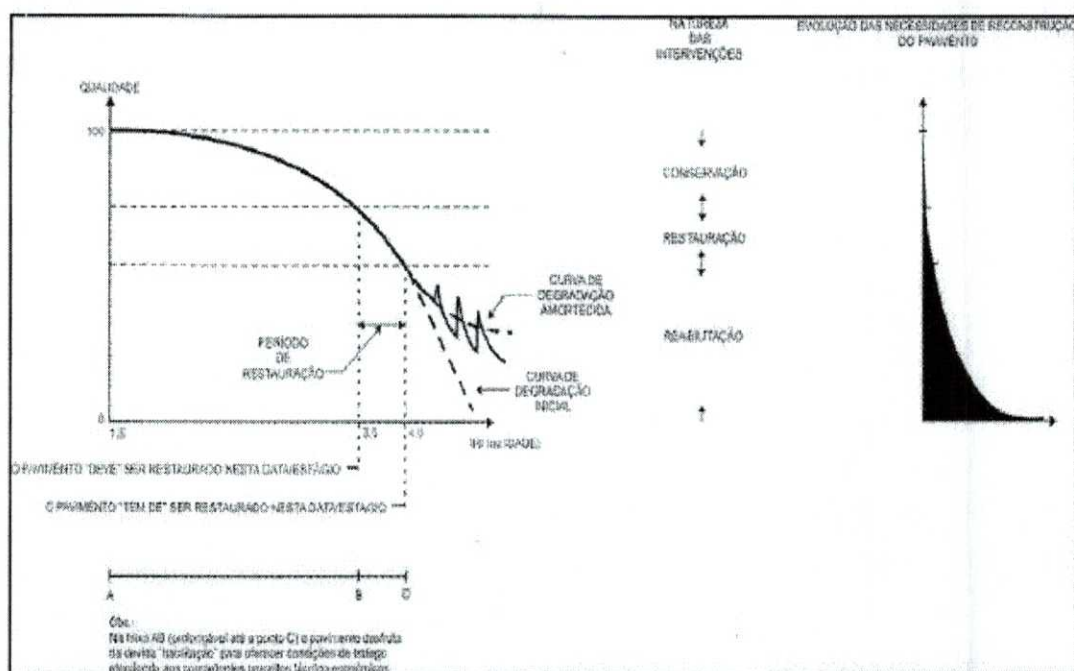


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.



Figura 2 – Ensaio na Rua Guaracás



O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Guairacás.

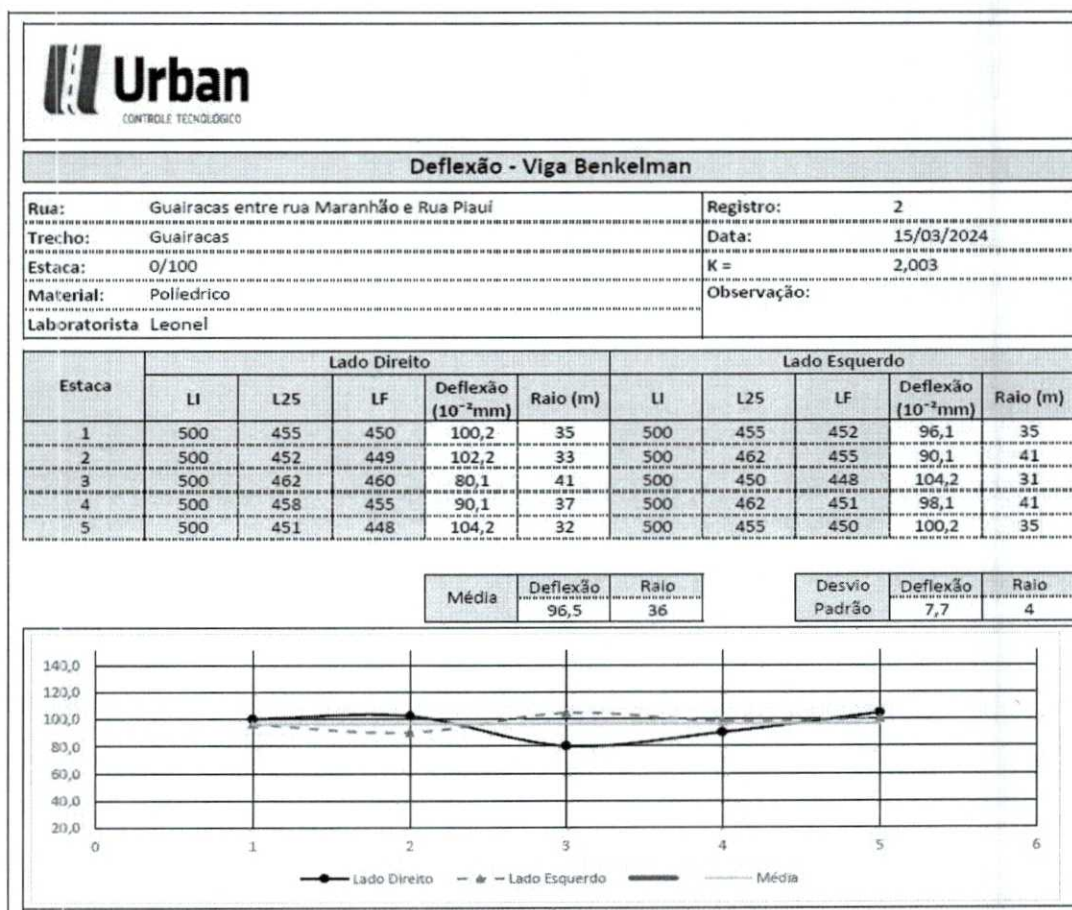


Figura 3 – Deflexões na Rua Guairacás



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Sequência do Cálculo:

Pontos	Deflexão Obtida
1	100,2
2	100,2
3	80,1
4	90,1
5	104,2
6	96,1
7	90,1
8	104,2
9	98,1
10	100,2
Total	963,50

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

$D = \sum D_i / (N)$	96,35
----------------------	-------

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 233
6 233
SSS 0
SSS 0

$\sum(Di-D)^2$
14,82
14,82
264,06
39,06
61,62
0,06
39,06
61,62
3,06
14,82
513,03

$$\sum(Di-D)^2/(n-1)$$

57,00

$\sqrt{57,00}$

Desvio padrão
 σ 7,55

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 96,35 + 7,55$$

$$\mathbf{DC = 103,90}$$

d) Deflexão de projeto:

0880 0 234
B



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal(F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:

DNER-PRO 011/79 p. 09/16		
TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal



A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 103,90 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 124,68}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$

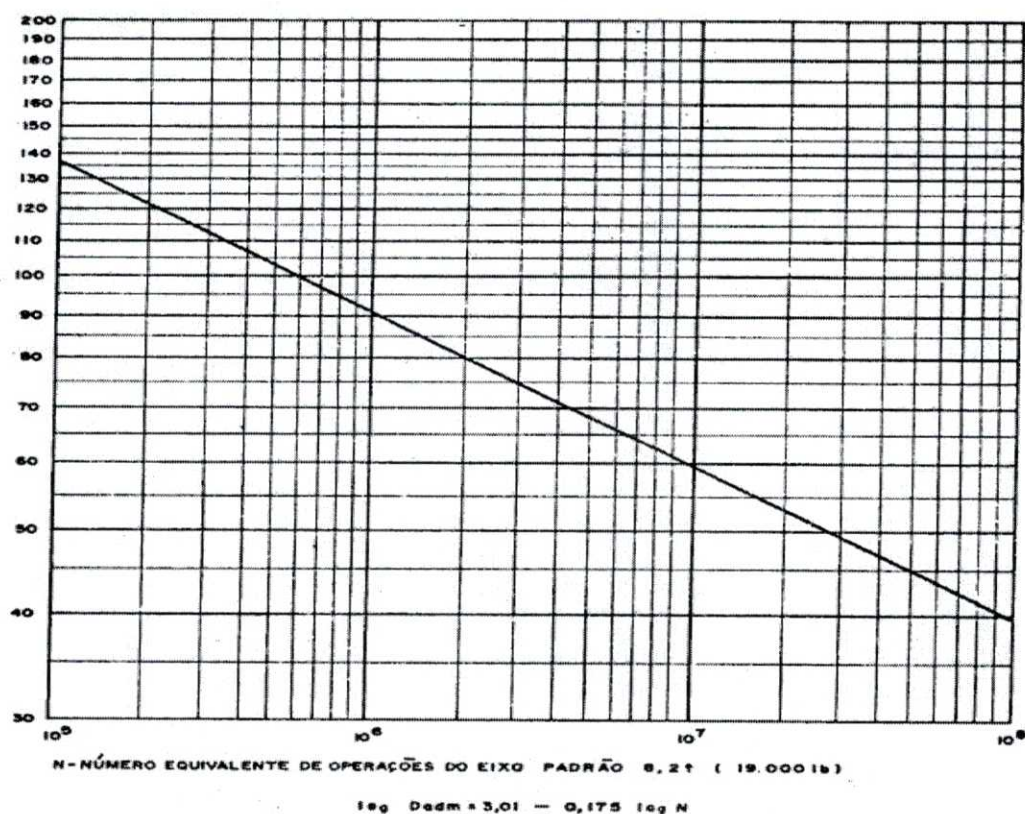


Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL PARA CONCRETO BETUMINOSO
(DEFLEXÕES MEDIDAS COM CARGA POR EIXO DE 8,2 t)



N	Dadm
10 ⁵	135
10 ⁶	90
10 ⁷	60
10 ⁸	40

FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 237
6 237

005. 0
005. 0

Portanto com $N = 5 \times 10^5$

Dam = 100

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3$ D_{adm} REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3$ D_{adm} MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	REGULAR	NÃO	DEFLECTOMÉTRICO	REFORÇO

f) Dimensionamento do Reforço:

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela equação abaixo:

$$h = K \cdot \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

Onde:

h = espessura do reforço do pavimento em centímetros;

DP = Deflexão de Projeto, em centésimo de milímetro;

Dam = Deflexão Admissível, em centésimo de milímetro;

K = fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço, no nosso caso se considera o K = 40

$$h = 40 \times \log (124,68/100)$$

$$\mathbf{h = 3,83 \text{ cm}}$$

Resumo:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 1234
3
803. 0

Sendo assim, haverá somente a limpeza da superfície, aplicação de emulsão asfáltica RR-1C, reperfilamento com CBUQ faixa C DNIT 031/2006-ES e=2,5cm, taxa de CAP 5,3% (reperfilamento traço 2), aplicação de emulsão asfáltica RR-1C e CBUQ faixa C, taxa de CAP 5,3% (traço 4 - CAPA), com espessura de 4 cm.

REPERFILAGEM	2,50 cm
CAPA	4,00 cm

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:06:00 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0.240
B

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica
RECAP ASFÁLTICO – Método do
DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos
Flexíveis – DNER-PRO 011/79

RUA OTÁVIO FRANCISCO DE MATTOS ENTRE AS SANTA
CATARINA E AVENIDA PARANÁ

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.

842.0
813.0
08.241



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulado com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.242
V.B. 0118

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

143: 0

03: 243



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número “N” **típico de 10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^6** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número



reduzido, caracterizando por número “N” de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01



N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em n^2 de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

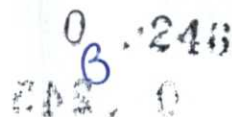
(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de "N", utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Otávio Francisco de Mattos (objeto do dimensionamento) é uma via local e coletora com trânsito médio, portanto seu valor é de **N = 5 x 10⁵**.

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Otávio Francisco de Mattos foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Departamento de Engenharia

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

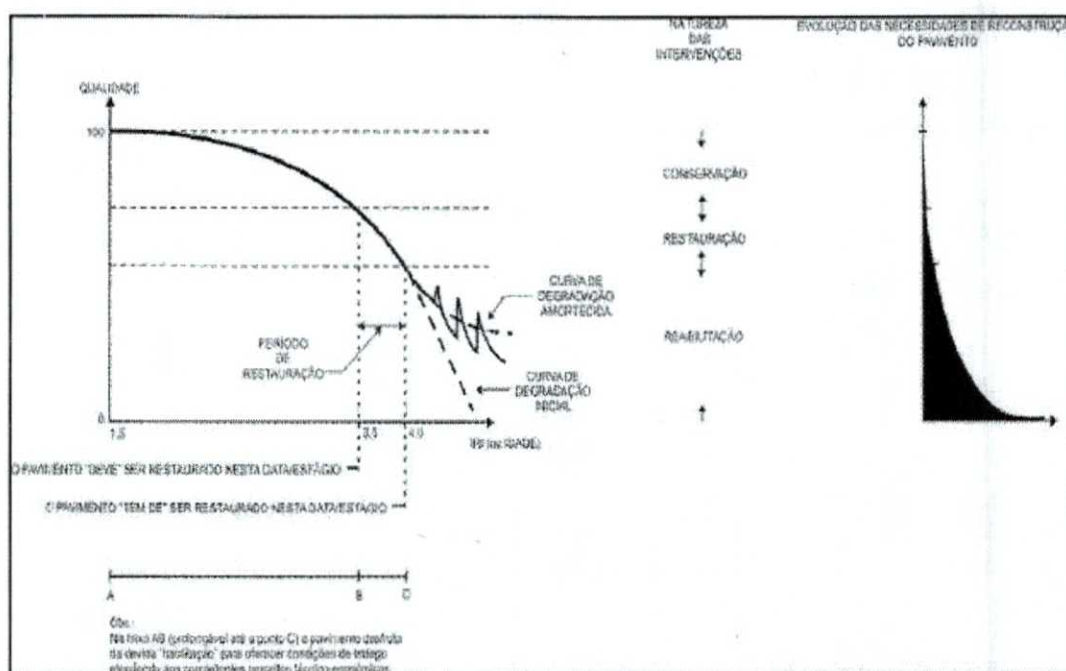


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.



Figura 2 – Ensaio na Rua Otávio Francisco de Mattos



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimentento – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Otávio Francisco de Mattos.

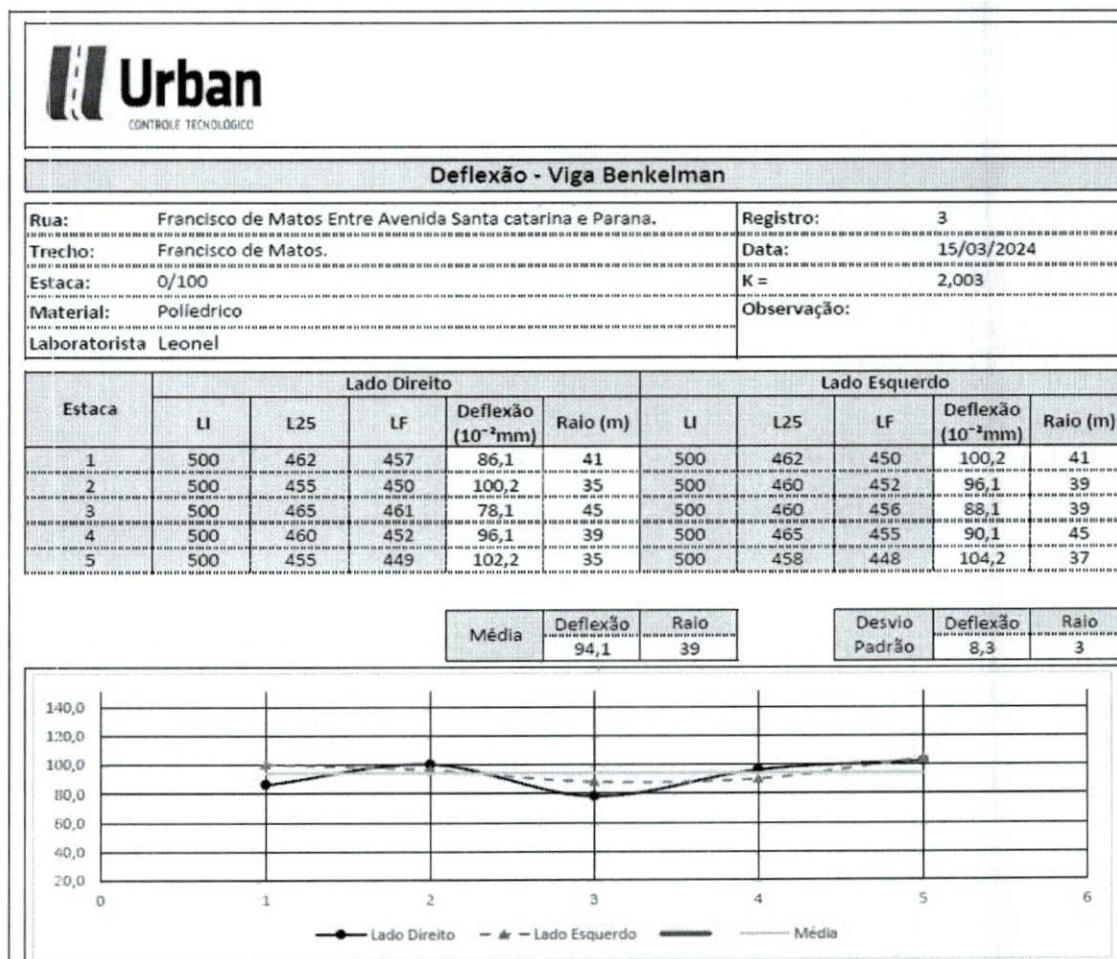


Figura 3 – Deflexões na Rua Otávio Francisco de Mattos

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 6249

Sequência do Cálculo:

Pontos	Deflexão Obtida
1	86,1
2	100,2
3	78,1
4	96,1
5	101,2
6	100,2
7	96,1
8	88,1
9	90,1
10	104,2
Total	940,40

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di) sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

$D = \sum D_i / (N)$	94,04
----------------------	-------

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

08-250

$\Sigma(Di-D)^2$
63,04
37,95
254,08
4,24
51,27
37,95
4,24
35,28
15,52
103,23
606,80

$$\Sigma(Di-D)^2/(n-1)$$

67,42

$\sqrt{490,68}$

Desvio padrão σ , 8,21

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 94,04 + 8,21$$

$$\mathbf{DC = 102,25}$$

d) Deflexão de projeto:



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal (F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:

DNER-PRO 011/79 p. 09/16		
TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 252
B

125,0

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 102,25 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 122,70}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$

023.0
06.253



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

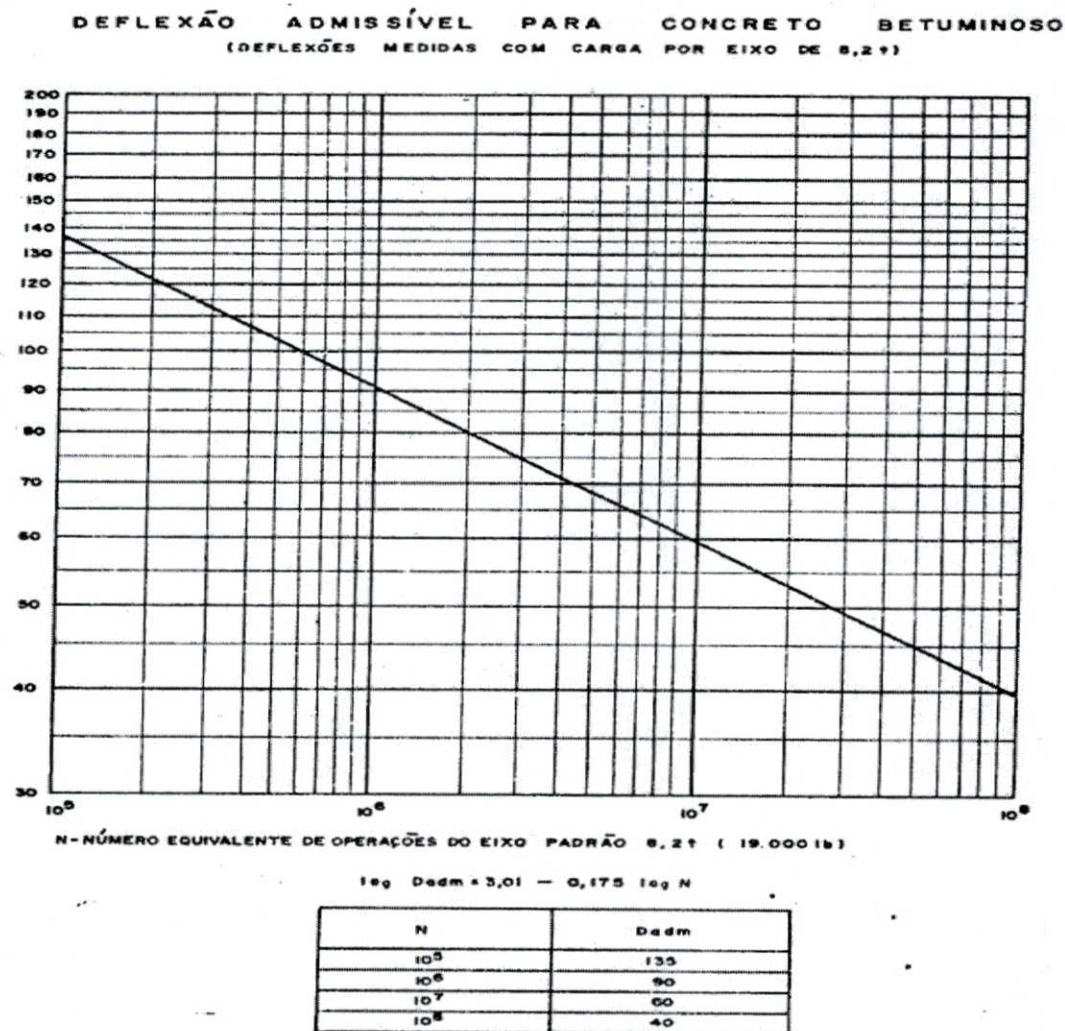


FIG. 4

Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone: 46-3552-1321 – Fax: 46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br

0 254
126 0

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Portanto com $N = 5 \times 10^5$ **Dam = 100**

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3$ D_{adm} REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3$ D_{adm} MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução

Figura 6- Critérios de avaliação



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam ?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	REGULAR	NÃO	DEFLECTOMÉTRICO	REFORÇO

f) Dimensionamento do Reforço:

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela equação abaixo:

$$h = K \cdot \log \frac{Dp}{Dadm}$$

Onde:

h = espessura do reforço do pavimento em centímetros;

DP = Deflexão de Projeto, em centésimo de milímetro;

Dam = Deflexão Admissível, em centésimo de milímetro;

K = fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço, no nosso caso se considera o K = 40

$$h = 40 \times \log (122,70/100)$$

$$\mathbf{h = 3,55 \text{ cm}}$$

Resumo:



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 2503
B

Sendo assim, haverá somente a limpeza da superfície, aplicação de emulsão asfáltica RR-1C, reperfilamento com CBUQ faixa C DNIT 031/2006-ES e=2,5cm, taxa de CAP 5,3% (reperfilamento traço 2), aplicação de emulsão asfáltica RR-1C e CBUQ faixa C, taxa de CAP 5,3% (traço 4 - CAPA), com espessura de 4 cm.

REPERFILAGEM	2,50 cm
CAPA	4,00 cm

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:51335
883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:06:25 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D



0,257
B

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Dimensionamento de Recuperação Asfáltica **RECAP ASFÁLTICO – Método do** **DNER(Avaliação Estrutural dos Pavimentos** **Flexíveis – DNER-PRO 011/79**

RUA ALAGOAS ENTRE AS RUAS JATOBÁ E AVENIDA
UBIRAJARAS

FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA:

O presente dimensionamento segue as orientações das especificações do DNER Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – DNER – PRO 011/79 e o ensaio de viga Benkelman atendendo as normas DNER-ME 24/94 – Pavimento – Determinação das Flexões pela viga Benkelman, DNER -PRO 174/94 Aferição de viga de Benkelman e DNER 061/94.

CÁLCULO DO N

Para estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

▷ Estimativa das percentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

▷ Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Consta-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a percentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo “vazios” é elevada

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número “N” (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

▷ Estabelecimentos de modelos matemáticos, relacionado a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

▷ Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinado o número “N” na Tabela 1, que segue abaixo.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos de componentes da frota.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

03.250

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder dos métodos de dimensionamentos adotados pela Prefeitura Municipal de Capanema. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 KN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizadas de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 KN, conforme o método para dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNER.

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT – 1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimentos, de acordo com o tráfego previsto as mesmas, nos seguintes tipos:

103. 0
0, 2611



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

TRÁFEGO LEVE - Ruas de características essencialmente residências, 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, caracterizando por um número “N” **típico de 10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

TRÁFEGO MÉDIO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^5** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO MEIO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^6** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos.

TRÁFEGO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 2×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 10 anos a 12 anos.

TRÁFEGO MUITO PESADO – Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1.001 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número “N” **típico de 5×10^7** solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS – Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 261
6 009 0

reduzido, caracterizando por número “N” de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 KM) para o período de 12 anos.

Segue abaixo a tabela 01, resumo com os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura de Capanema.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^8^{(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Tabela 01

007-262
B



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em n^o de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Para a determinação do valor de "N", utilizando a tabela 01 observamos que a Rua Alagoas (objeto do dimensionamento) é uma via coletora com trânsito meio pesado, portanto seu valor é de **$N = 2 \times 10^6$** .

RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA

Por questões de ordem técnico econômica os pavimentos, em geral, são dimensionados para atender ciclos de vida entre 5 e 15 anos, sendo que para cada dimensionamento de restauração deve-se considerar o valor estrutural residual do pavimento remanescente e o tráfego previsto para o novo ciclo.

A rua Alagoas foi pavimentada na década de 90, ou seja, considerando a idade do pavimento e o insuficiente recurso aplicado na manutenção/restauração durante o período, conclui-se que o pavimento em questão já superou a vida útil de projeto para o qual foi executado.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

000263
B

O presente projeto visa apresentar um diagnostico da patologia, ou seja, apresentar identificar e quantificar deteriorações existentes, bem como apresentar a melhor solução técnica de restauração do pavimento.

O Gráfico abaixo apresenta o desempenho do pavimento ao longo do ciclo de vida.

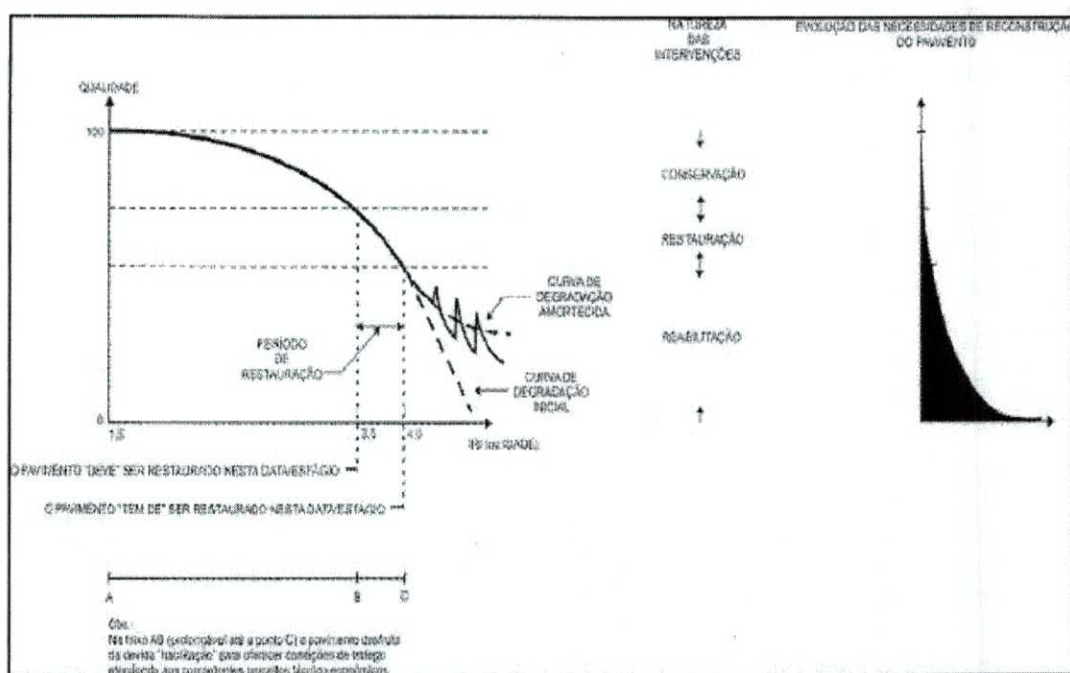


Figura 1 – Curva de Degradação do Pavimento

Em análise visual, pode-se verificar que as patologias existentes na rua Pará são em geral, fendas, afundamentos na pavimentação poliédrica existente, que ocorreram por fadiga do poliédrico, pela penetração de águas nas camadas de base.



A avaliação estrutural é realizada para se conhecer as características das várias camadas que compõem o pavimento, quanto a sua resistência e deformabilidade sob a ação do tráfego, que são funções das propriedades dos materiais e das espessuras das camadas.

Isto posto deve-se iniciar a avaliação estrutural do pavimento que foi executada através da medição das deflexões com viga Benkelman que são ensaios não destrutivos que avaliam a deflexão máxima na superfície do revestimento.

A figura abaixo apresenta o método de medição das deflexões utilizando a viga Benkelman.

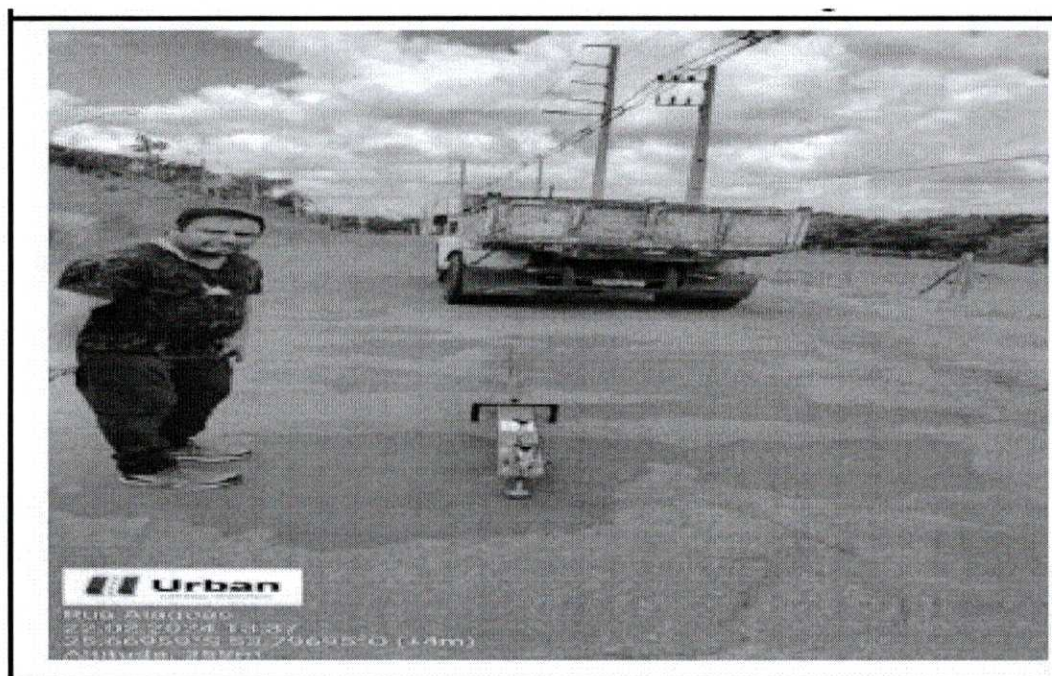


Figura 2 – Ensaio na Rua Alagoas



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

06.265

O ensaio de viga de Benkelman foi efetuado atendendo as normas DNER – ME 24/94-Pavimemnto – Determinação das deflexões pela viga de Benkelman, DNER -PRO 175/94 – Aferição de viga de Benkelman e DNER – ME 061/94 – Pavimento – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman. Abaixo segue o levantamento Deflectométrico através do ensaio da viga para o trecho da Rua Alagoas.

Urban																
VIGA BENKELMAN																
Obra:		Cidade			UF		DATA			Horário:			Registro:			
Prefeitura		Capanema			PR		23/02/2024			Manha			5			
Estaca/Posição:				Material:			Operador:				Trecho: 05					
0 a 425				Pavimento asfáltico			Fabionei Leonel				Alagoas					
Referência:		Início do ensaio em frente parque de exposições														
PNEUS: 80 lbs		TON:	8200	K:	1,003											
LADO ESQUERDO																
ESTACA	T R E				L25	T R E			ESTACA	T R E			L25	T R E		
	L1	L2	Deflexão	L1		L2	Deflexão	L1		L2	Deflexão					
1	20,00	500	400	200		500	402	196	20,00	500	433	130		500	390	220
2	40,00	500	402	196		500	430	140	40,00	500	440	120		500	400	200
3	60,00	500	423	130		500	433	130	60,00	500	438	124		500	390	220
4	80,00	500	420	160		500	432	136	80,00	500	438	124		500	400	200
5	100,00	500	440	120		500	436	128	100,00	500	430	100		500	412	176
6	120,00	500	442	116		500	400	200	120,00	500	445	110		500	405	190
7	140,00	500	438	124		500	390	220	140,00	500	442	116		500	400	200
8	160,00	500	450	100		500	410	180	160,00	500	420	160		500	407	186
9	180,00	500	445	110		500	402	196	180,00	500	423	130		500	412	176
10	200,00	500	450	100		500	420	160	200,00	500	432	136		500	402	196
11	220,00	500	440	120		500	425	150	220,00	500	438	124		500	425	130
12	240,00	500	446	108		500	423	134	240,00	500	420	160		500	388	224
13	260,00	500	448	104		500	412	176	260,00	500	423	130		500	429	142
14	280,00	500	450	100		500	412	176	280,00	500	430	140		500	400	200
15	300,00	500	440	120		500	400	200	300,00	500	440	120		500	390	220
16	320,00	500	445	110		500	405	190	320,00	500	440	120		500	400	200
17	340,00	500	440	120		500	390	220	340,00	500	390	220		500	389	222
18	360,00	500	440	120		500	390	220	360,00	500	430	140		500	388	224
19	380,00	500	438	124		500	333	290	380,00	500	433	130		500	400	200
20	400,00	500	433	130		500	410	180	400,00	500	420	160		500	390	220
21	420,00	500	445	110		500	405	190	420,00	500	390	220		500	388	224
22	440,00	500	436	128		500	400	200	440,00	500	405	190		500	385	230
LADO ESQUERDO		T R E				T R E				LADO DIREITO				T R E		
		MÉDIA=				MÉDIA=				MÉDIA=				MÉDIA=		
		226				184				142				208		

Figura 3 – Deflexões na Rua Alagoas

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Sequência do Cálculo:

a) Calcula-se a média aritmética, D, dos valores individuais (Di)
sob a fórmula:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Pontos	Deflexão Obtida
1	200
2	196
3	150
4	160
5	120
6	116
7	124
8	100
9	110
10	100
11	120
12	108
13	104
14	100
15	120
16	110
17	120
18	120
19	124
20	130
21	110
22	128
23	196
24	140
25	130
26	136
27	128
28	200
29	220
30	180
31	196
32	160
33	150
34	154
35	176



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Pontos	Deflexão Obtida
37	200
38	190
39	220
40	220
41	290
42	180
43	190
44	200
45	130
46	120
47	124
48	124
49	100
50	110
51	116
52	160
53	150
54	136
55	124
56	160
57	150
58	100
59	120
60	120
61	220
62	140
63	130
64	160
65	220
66	190
67	220
68	200
69	220
70	200
71	176
72	190
73	200
74	186
75	176
76	196
77	150

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br

00321-0
00321-001
7
6.268



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Pontos	Deflexão Obtida
78	224
79	142
80	200
81	220
82	200
83	222
84	224
85	200
86	220
87	204
88	230
Total	14.306,00

b) Determina-se o valor do desvio padrão da amostra através da equação:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

$\sum (D_i - D)^2$
1.401,14
1.117,69
157,96
6,60
1.812,05
2.168,60
1.487,50
3.914,78
2.763,41
3.914,78
1.812,05
2.977,69
3.430,23
3.914,78
1.812,05
2.763,41
1.812,05
1.812,05
1.487,50
1.060,69
2.763,41
1.194,96
1.117,69
509,32

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



0 2611
8
202

Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

$\Sigma(Di-D)^2$
1.060,69
705,87
1.194,96
1.401,14
3.298,41
303,87
1.117,69
6,60
157,96
73,41
180,41
180,41
1.401,14
752,50
3.298,41
3.298,41
16.238,87
303,87
752,50
1.401,14
1.060,69
1.812,05
1.487,50
1.487,50
3.914,78
2.763,41
2.168,60
6,60
157,96
705,87
1.487,50
6,60
157,96
3.914,78
1.812,05
1.812,05
3.298,41
509,32
1.060,69
6,60



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

$\Sigma(Di-D)^2$
3.298,41
752,50
3.298,41
1.401,14
3.298,41
1.401,14
180,41
752,50
1.401,14
549,05
180,41
1.117,69
157,96
3.773,87
423,05
1.401,14
3.298,41
1.401,14
3.532,14
3.773,87
1.401,14
3.298,41
1.716,60
4.547,05
160.327,59

$\Sigma(Di-D)^2/(n-1)$

1.842,85

$\sqrt{1.842,85}$

Desvio padrão

σ , 42,93

c) Calcula-se o valor da deflexão característica que é feito através da equação

$$D_c = D + \sigma$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0,271
6
09/16

Onde D é a média aritmética e σ é o desvio padrão da amostra

$$DC = 162,57 + 42,93$$

$$\mathbf{DC = 205,50}$$

d) Deflexão de projeto:

A época mais indicada para a realização das deflexões é após a estação das chuvas, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto, porém, nem sempre é possível, costuma-se utilizar fatores de correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época do ano, a fim de corrigí-las para a época mais desfavorável.

Estes fatores de correção sazonal(F_s) dependem de pesquisas regionais, quase inexistentes no Brasil, para serem aplicadas, desta maneira se utilizará os seguintes valores na tabela abaixo extraída da especificação DNER-PRO 011/79 Tabela II:

DNER-PRO 011/79 p. 09/16		
TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F_s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Figura 4 – fator Sazonal



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 272

A deflexão característica corrigida ou deflexão de Projeto (DP) é calculada através da fórmula abaixo.

$$D_p = D_c \times F_s$$

Como o terreno natural é argiloso e a favor da segurança estação seca o F_s adotado é de 1,20.

$$D_p = 205,50 \times 1,20$$

$$\mathbf{D_p = 246,60}$$

e) Deflexão Admissível (Dam)

Para que não surjam trincas no revestimento é necessário manter a deflexão do pavimento abaixo de um determinado valor (Dam), denominado deflexão admissível.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão 8,2 Toneladas.

Para pavimentos flexíveis o valor da deflexão admissível (Dam) em 0,01 mm é dado pela seguinte equação correspondente as deflexões medidas com carga padrão de 8,2 Toneladas por eixo.

$$\text{Log Dam} = 3,01 - 0,176 \log N$$



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0,273
B

373,0

Pode se calcular pela equação acima a Deflexão Admissível ou pelo ábaco da figura abaixo extraída da especificação do DNER 11-79 deflexão admissível para concreto betuminoso, onde o eixo X corresponde o N (numero de operações de eixo padrão 8,2 Toneladas e o eixo y as Deflexões Admissíveis em 0,01 mm.

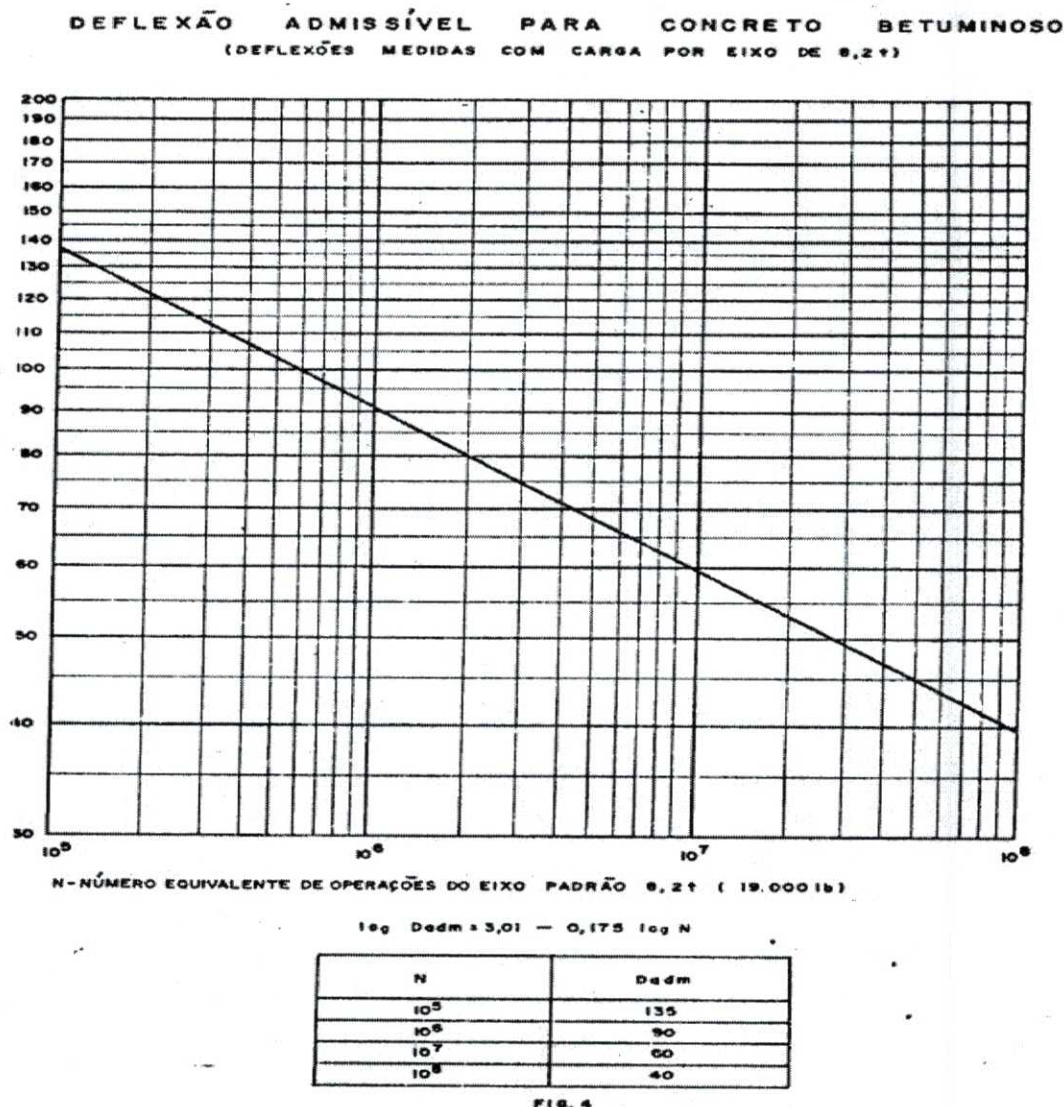


Figura 5 – Tabela de deflexões admissíveis



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Portanto com $N = 2 \times 10^6$.

Dam = 75

Dando continuidade ao procedimento, serão analisadas as bacias deflectométricas com os dados de deflexão e com isso será possível avaliar o pavimento, se cabe ou não reforço ou um pavimento novo, a partir da tabela extraída da especificação DNER 11/79, que define critérios para estabelecimento de diretrizes de projeto.

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfície
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	Se $D_p \leq 3$ D_{adm} REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço
		Se $D_p > 3$ D_{adm} MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou reconstrução
V	-	MÁ	SIM	Resistência	Reconstrução



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

058, 11
0 275
B

Figura 6- Critérios de avaliação

No presente caso foi constatado o seguinte:

Hipótese	Dp > Dam?	R > 100?	Dp > 3 Dam?	Qualidade Estrutural	Estudos Complementares	Critério	Medidas Corretivas
II	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	MÁ	SIM	DEFLECTOMÉTRICO	RECONSTRUÇÃO

Diante os resultados apresentados é necessária uma pavimentação asfáltica completa reconstruindo o pavimentos como um todo, utilizando do ensaio de CBR conforme abaixo.

Dimensionamento de Pavimento Flexível – Método do DNER

CARACTERIZAÇÃO MÍNIMA DOS MATERIAIS

As características mínimas dos materiais por camadas devem ser as seguintes:

Subleito:

CBR $\geq$ 2%;

Foi feito duas amostras, conforme ensaio em anexo, onde foi encontrada os seguintes resultados:

Amostra 001	10,00%
Amostra 002	11,90%
Amostra 003	10,85 %
Média	10,91%



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Adotaremos a favor da segurança 10,00%

Expansão $\leq 2\%$.

Sub base:

CBR $\geq 20\%$; e

Expansão $\leq 1\%$.

Base:

CBR $\geq 80\%$;

Expansão $\leq 0,5\%$;

METODOLOGIA

Além dos materiais, o dimensionamento do pavimento também leva em consideração o efeito destrutivo do tráfego que é representado pelo número equivalente de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto escolhido

De posse das informações das camadas constituintes e do número "N", o próximo passo é determinar os coeficientes de equivalência estrutural para as diferentes camadas que irão constituir o futuro pavimento.

De acordo com o tipo de material é possível determinar o coeficiente através da tabela da Figura 1, tal coeficiente varia de 2 para bases ou revestimento com material betuminoso até 1 para as camadas granulares.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Componentes do pavimento	Coefficiente 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/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Figura 1 – Coeficientes de Equivalência Estrutural

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os coeficientes estruturais são designados por:

- 1 -Revestimento: KR;
- 2 -Base: KB;
- 3 -Sub base: KS;
- 4 -Reforço: KRef.

O primeiro passo para definição das camadas é escolher o tipo de revestimento, o qual está diretamente relacionado com o esforço do tráfego indicado pelo número "N".

". A Figura 2 apresenta a tabela na qual o tipo e a espessura mínima do revestimento são definidos.



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

Figura 2 – Definição do Tipo e Espessura do Revestimento

O revestimento será, portanto, tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente com espessura de 5,00 cm.

Utilizando a tabela mostrada na Figura 2(espessura mínima de Revestimentos Betuminosos) em seguida determinar o coeficiente estrutural do mesmo utilizando a Figura 1(Coeficiente K para componentes do pavimento e camadas granulares).

Como o número "N" é superior a 10^6 e inferior ou igual a 5×10^6 , então o tipo de revestimento a ser utilizado deve ser **Concreto**



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

879. 0
0.279

Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com 5cm de espessura.

Sendo assim $K_R = 2$.

Para a sequência nos cálculos seguem as seguintes informações:

- ▷ Subleito existente: CBR=10% (tirado do ensaio de CBR);
- ▷ Material com CBR mínimo para a sub-base: CBR=20%;
- ▷ Material com CBR mínimo para a base: CBR=80%.

O próximo passo para dimensionamento do pavimento é definir as espessuras das camadas utilizando o cruzamento das informações das inequações da figura 03 e o gráfico das Curvas para determinação das espessuras indicadas na Figura 5, as quais determinam a espessura de material que deve estar sobre uma camada considerando parâmetros de tráfego e de suporte dos materiais constituintes.

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_s \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20} K_s + h_n K_{Ref} \geq H_m$$

Figura 3 -Inequações para determinação das Espessuras das Camadas



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Onde,

R= Espessura do revestimento;

B= Espessura da camada de base;

H20= Espessura sobre a camada de sub base;

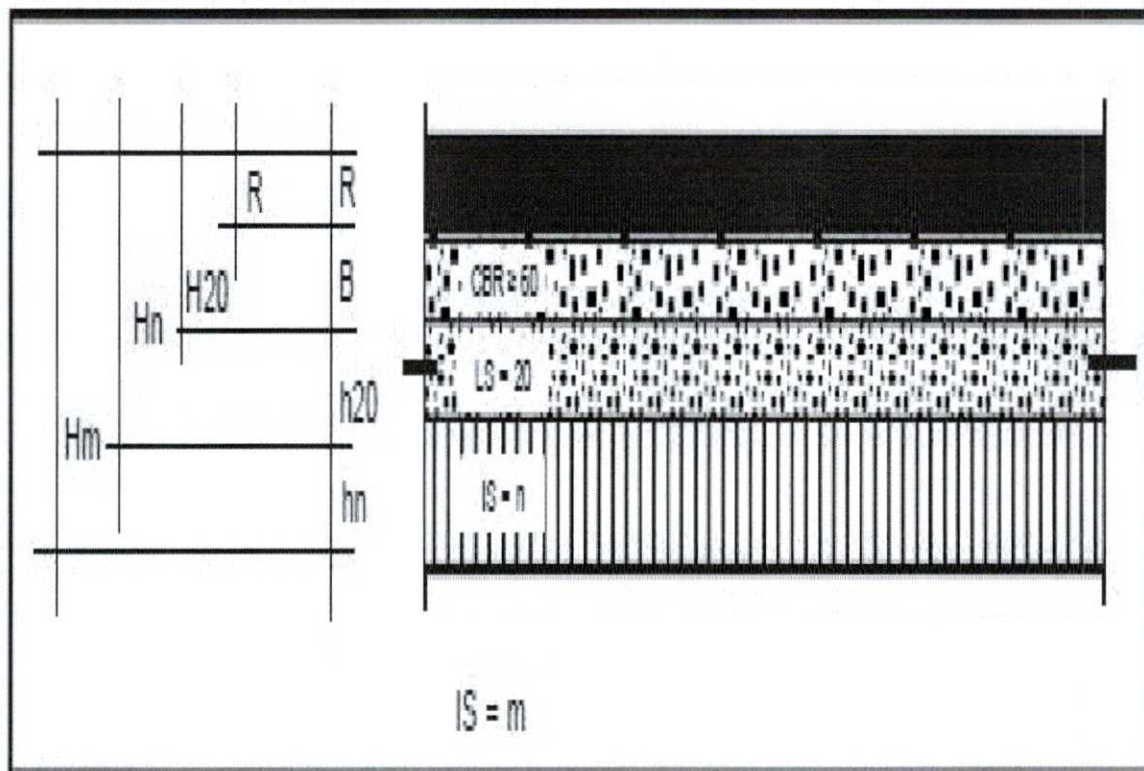
h20= Espessura da camada de sub base;

Hn= Espessura sobre a camada de reforço do subleito;

hn= Espessura da camada de reforço do subleito;

HM= Espessura sobre a camada de subleito;

A figura 4 ajuda no melhor entendimento dos índices apresentados.





Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0,281
9

003, 0

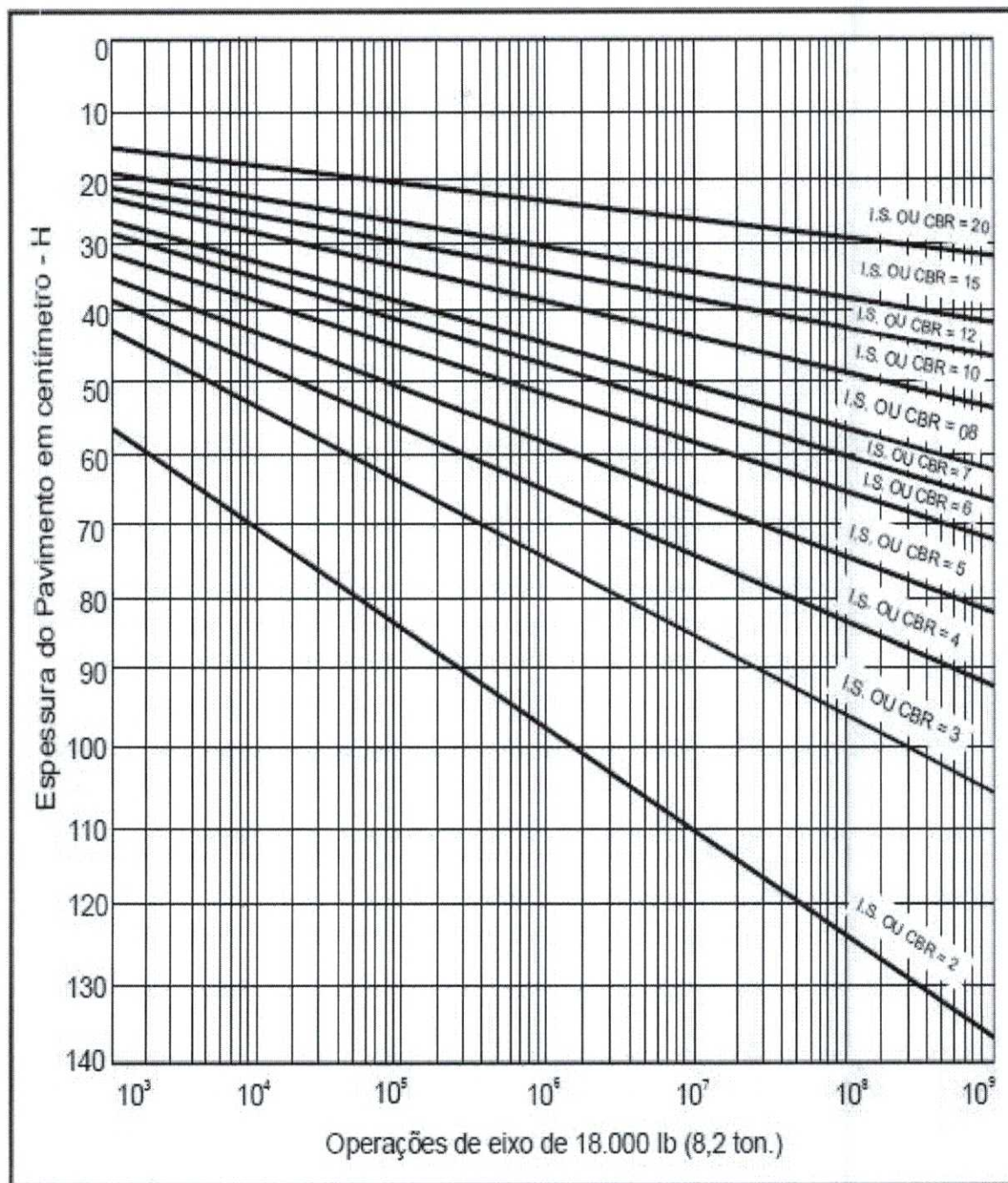


Figura5 –Curvas para determinação das espessuras das camadas

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Na figura 5 o eixo das abscissas apresenta a potência de 10 do número "N" e o eixo das ordenadas apresenta a espessura máxima que deve existir sobre a camada estudada em cm.

É importante ressaltar que as normas apresentam que as espessuras máximas e mínimas que devem ser adotadas para cada camada são respectivamente 20cm e 10cm.

As normas ressaltam também que a espessura mínima para facilitar a construção a ser adotada para as camadas deve ser de 15cm.

Dessa forma, utilizando-se as inequações da Figura 3 e as curvas da Figura 5 é possível determinar as espessuras das camadas do pavimento.

DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS DE SUB BASE E BASE

Para determinar a espessura da camada sobre a sub base, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 20% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_{20} = 24,00$ cm.

Para determinar a espessura da camada sobre o sub leito, usando as curvas da figura 5, utilizando o CBR de 10% com o valor de $N = 2 \times 10^6$ obtém se pelo gráfico o valor de $H_n = 41,00$ cm.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 : 283
B : 283
283 : 0

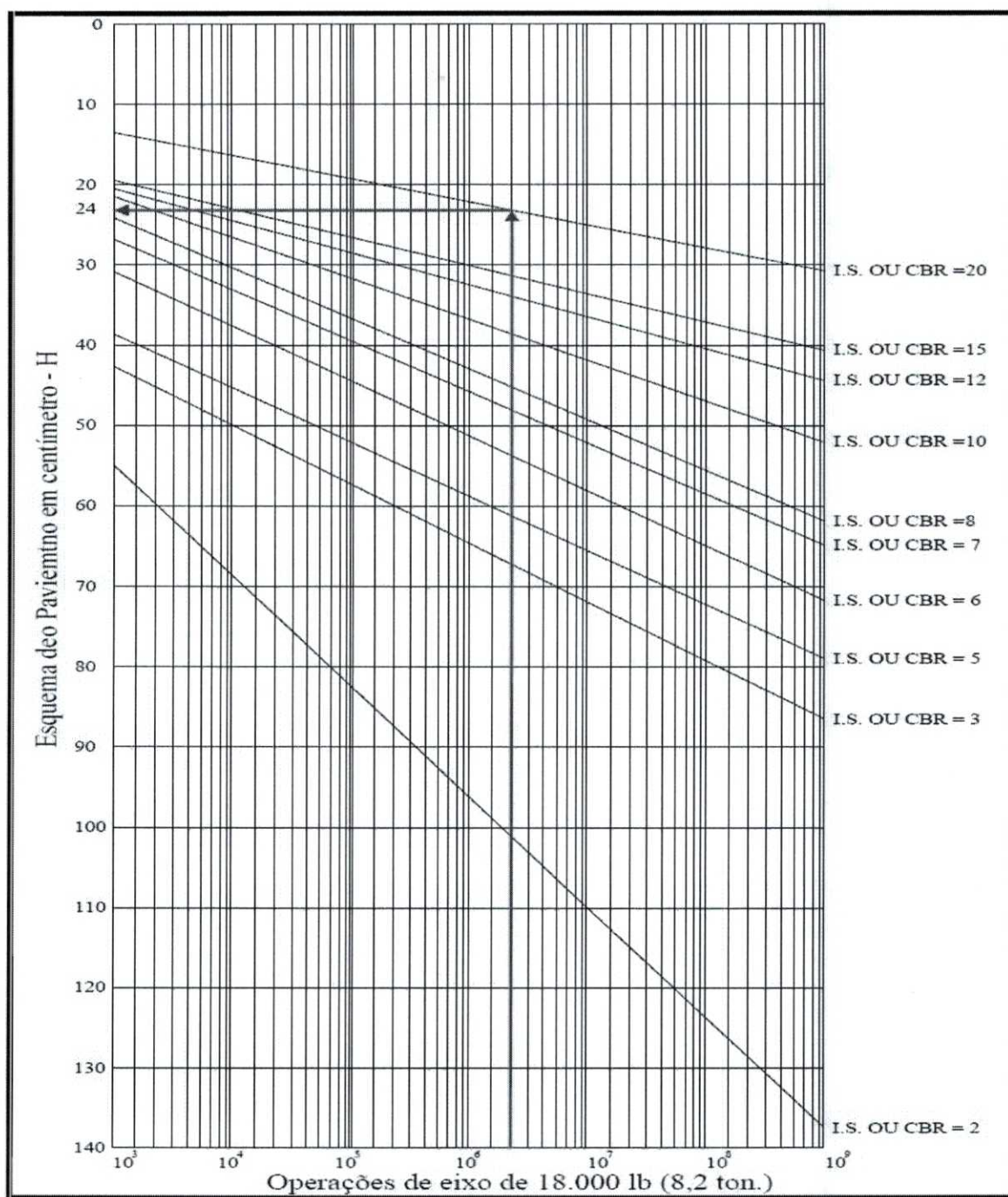


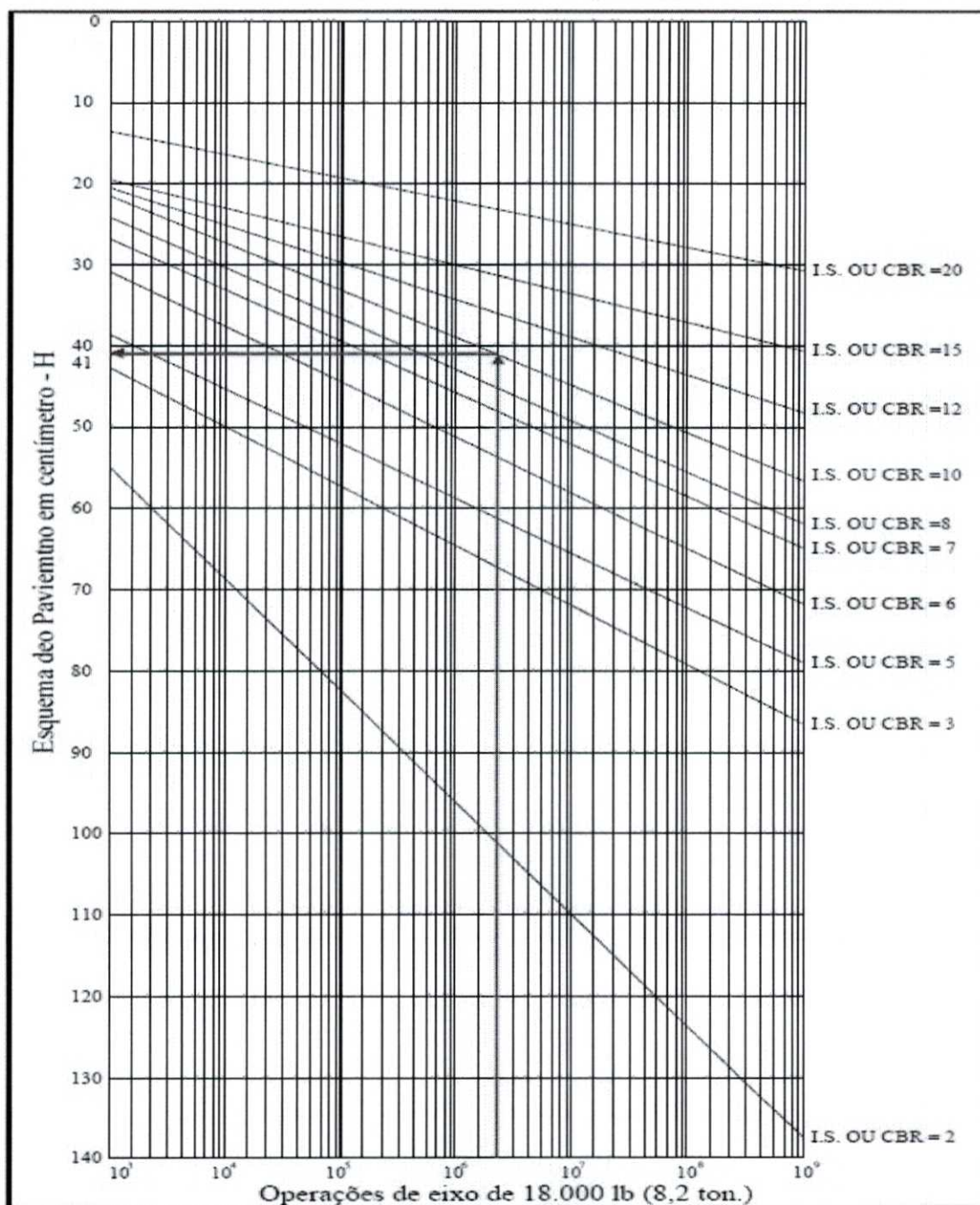
Figura 6 – Determinação do H20 = 24 cm

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone: 46-3552-1321 – Fax: 46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Figura 7 – Determinação do $H_n = 41$ cm



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Utilizando a Inequação 01:

$$RKR + BkB \geq H20$$

$$5 \times 2 + 1 \times B \geq 24$$

$$B \geq 24 - 10$$

$$B \geq 14$$

$$\underline{B \geq 15 \text{ cm}(\text{arredondando})}$$

Utilizando a Inequação 02:

$$RKR + BkB + h20KS \geq Hn$$

$$5 \times 2 + 15 + \text{Sub Base} \geq 41$$

$$\text{Sub Base} \geq 41 - 15 - 15$$

$$\text{Sub Base} \geq 16$$

$$\underline{\text{Sub Base} \geq 20 \text{ cm}(\text{arredondando})}$$



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

06.230

QUADRO RESUMO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO	
Estrutura do Pavimento	Espessura (cm)
Revestimento em CBUQ	5,00
Base de Brita Graduada	15,00
Sub Base de Rachão	20,00
Total de Seção Transversal da Estrutura do Pavimento	40,00

Capanema, 26 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.26
16:06:57 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D

Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0,287
B

052, 0

MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CBUQ EM DIVERSAS RUAS
DO PERIMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PR**

DISPOSIÇÕES GERAIS

EXECUÇÃO DA OBRA:

A execução de obra ficará a cargo da empresa vencedora da licitação, através de competente Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

Para a execução dos serviços serão necessários os procedimentos normais de regularização da situação do responsável técnico pela empresa construtora junto à Prefeitura Municipal, com relação às licenças e alvarás.

ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

NORMAS GERAIS

Estas especificações de materiais e serviços são destinadas à compreensão e complementação dos Projetos Executivos da Construção e Orçamento de Custos, sendo parte integrante do Contrato de Obra.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Eventuais dúvidas de interpretação entre as peças que compõe o Projeto de Construção deverão ser discernidas, antes do início da Obra, com a Divisão e Engenharia da Prefeitura Municipal e com o engenheiro autor dos projetos.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira, no caso único da impossibilidade da existência no mercado, deverão ser previamente apreciados pelo Departamento De Engenharia da Prefeitura Municipal de Capanema, com anuência expressa do autor dos projetos, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar Parecer Técnico final à sugestão alternativa.

Os materiais e/ou serviços não previstos nestas Especificações constituem casos especiais, devendo ser apreciados pelo Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal, com acompanhamento do engenheiro autor dos projetos. Neste caso, deverão ser apresentados Memorial Descritivo do Material/Serviço, Memorial Justificativo para sua utilização e a composição orçamentária completa que permita comparação com materiais e/ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.

Todas as peças gráficas deverão obedecer ao modelo padronizado da Prefeitura Municipal, devendo ser rubricadas pelo profissional responsável técnico pela Empresa proponente.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0 28.1
882.888.0

São obrigações do Empreiteiro e do Responsável Técnico:

Obedecer A Normas e Leis de Higiene e Segurança de Trabalho;

Corrigir, às suas expensas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra, objeto do contrato, responsabilizando-se por quaisquer danos causados à Prefeitura Municipal e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;

Empregar operários devidamente especializados nos serviços a serem executados, em número compatível com a natureza e cronograma da obra;

Manter atualizados no Canteiro de Obras, Alvará, Certidões, Licenças, evitando interrupções por embargos;

Manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma;

Manter limpo o local da obra, com remoção de lixos e entulhos para fora do canteiro;

Providenciar a colocação das placas exigidas pelo governo do Estado, Prefeitura Municipal/CREA e órgão financiador;



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no Contrato de Empreitada Global.

Para execução da obra, objeto destas Especificações, ficará a cargo da firma empreiteira o fornecimento de todo o material, mão de obra, leis sociais, equipamentos e o que se fizer necessário para o bom andamento dos serviços.

FISCALIZAÇÃO

A fiscalização dos serviços será feita pelo Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal, através de seu responsável técnico, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado.

A empreiteira manterá na obra, à testa dos serviços e como seu preposto, um profissional devidamente habilitado residente, que as representará integralmente em todos os atos, de modo que as comunicações feitas ao preposto serão consideradas como feitas ao empreiteiro. Por outro lado, toda medida tomada pelo preposto será considerada como tomada pelo empreiteiro. O profissional devidamente habilitado, preposto da Empresa, deverá estar registrado no CREA – PR como responsável Técnico pela Obra.

Fica a empreiteira obrigada a proceder à substituição de qualquer operário, ou mesmo do preposto, que esteja sob suas ordens e em serviço na obra, se isso lhe for exigido pela Fiscalização,



sem haver necessidade de declaração quanto aos motivos. A substituição deverá ser precedida dentro de 24 (vinte e quatro) horas.

Poderá a Fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira.

A presença da Fiscalização na obra, não diminui a responsabilidade da empreiteira perante a legislação pertinente.

Deverá ser mantido no escritório da obra um jogo completo e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessem aos serviços, bem como um livro Diário de Obras.

MATERIAIS E MÃO DE OBRA

A mão de obra e material referente à execução da Pavimentação e o Recapeamento Asfáltico será por conta do empreiteiro.

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos e ensaios, os padrões da Associação Brasileira de Normas



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Técnicas referentes aos materiais já normalizados, mão de obra e execução de serviços especificados, serão rigorosamente exigidos.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da empreiteira.

A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos necessários à execução das obras de propriedade da Prefeitura Municipal, assim como das já construídas e ainda não recebidas definitivamente, serão de total responsabilidade da empreiteira.

INSTALAÇÃO DA OBRA

Ficarão a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, mão de obra, maquinaria e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios.

1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 - Placa Da Obra

Será instalada numa das ruas a ser determinado pela fiscalização a placa da obra que será na medida de 4m x 2,00 m em chapa de aço galvanizada contendo a armação em madeira e pontaletes e será fornecido a arte da mesma por essa fiscalização.



0 : 293
6

885 : 0

1.2 -Remoção de Cercas

O serviço regulamentado pela presente especificação consistirá na remoção de cercas existentes e deposição dos materiais removidos em local indicado pela fiscalização.

O serviço será medido por metro linear de cerca efetivamente removida.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário proposto, que deverá ser incluído os equipamentos, ferramentas, mão de obra e encargos, transporte inclusive entulhos e demais eventuais necessários a concessão do serviço.

1.3 – Demolição de Alvenaria

O serviço regulamentado pela presente especificação consistirá na demolição e remoção de alvenarias existentes na qual estão dentro do escopo do projeto e ficará a deposição os materiais removidos em local indicado pela fiscalização.

O serviço será medido por metro cúbico de demolição de alvenaria.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário proposto, que deverá ser incluído os equipamentos, ferramentas,

503.0
0.294
3



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

mão de obra e encargos, transporte inclusive entulhos e demais eventuais necessários a concessão do serviço.

2 – TERRAPLENAGEM

2.1 -Desmatamento e Limpeza

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

Serão derrubadas todas as árvores que se acharem compreendidas pelos ofs-sets, com um acréscimo de 2m para cada lado, podendo ser reduzido a critério da fiscalização.

Os galhos de árvores que se projetarem por cima da via deverão ser cuidadosamente aparados, a fim de permitir uma altura livre de 6 m acima do greide final da via.

Deverão ser preservados os elementos de interesse paisagístico, bem como árvores e vegetação que estando fora da área pela construção, ajudem a evitar a erosão.

2.2 – Destocamento de Árvores

O destocamento compreende as operações de escavação e remoção total de tocos ou de arvores com diâmetro maior que 30 cm.



Nas áreas de corte exigir-se-á que uma camada, nunca inferior a 0,60 m abaixo do greide projetado, fique isenta de tocos ou de raízes.

Nos aterros a remoção de tocos e árvores, raízes até uma profundidade não inferior a 0,30 m do greide de projeto.

2.2 - Escavações em 2ª Categoria sem transporte

As escavações são cortes nos segmentos da via, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo da via.

As operações de escavação compreendem:

- a) escavação até uma profundidade definida no projeto quando se tratar de solo de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos;
- b) carga e transporte dos materiais para bota-foras;
- c) retirada de material inservível para terreno de pavimentação. Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos às obras.



2.2.1 Classificação de materiais de 2ª Categoria

Materiais em 1ª categoria, compreendem solos em geral, residual ou sedimentar, podendo haver ocorrência de pedras isoladas com diâmetro máximo de 0,15 m.

Materiais de 3ª categoria, compreendem rochas sãs e blocos de rocha com diâmetro superior a 1,00 ou de volume igual ou superior a 1 m³, cuja extração somente com o emprego de explosivos.

Materiais de 2ª categoria (o nosso presente caso), são os materiais que não se enquadram nos itens acima e serão classificados como de 2ª categoria.

A demolição e remoção do pavimento até o sub-leito se dará através deste serviço de escavação em 2ª categoria, uma vez que os materiais são inservíveis para dar sustentação ao pavimento projetado, os mesmos serão removidos através de retroescavadeira ou escavadeira hidráulica e será dado destino final pela empreiteira. Sendo que serão substituídos por rachão e brita graduada na sequência.

3 – Escarificação, regularização e conformação do subleito:

Regularização é a operação destinada a confrontar o leito estradal, quando necessário, transversalmente e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 0,20 m de espessura.



O que exceder a 0,20 m será considerado como terraplenagem, de um modo geral consiste num conjunto de operações, tais quais como escarificação, umedecimento ou aeração, compactação, conformação de forma que a camada atenda as condições de greide e seção transversal indicadas no projeto.

A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação: sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final; sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos; sem o devido licenciamento/autorização ambiental municipal.

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município. 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: diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm; 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; 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%.

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo município, sem o que não é dada a autorização para o seu início. O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades: motoniveladora pesada, equipada com escarificador; caminhão-tanque irrigador; trator agrícola; grade de discos; rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas; pá-carregadeira; caminhões-basculantes.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante. Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço

No caso de rejeição dos serviços por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Preparo da superfície inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da



03.2014

000.0

superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto. Conformação e escarificação 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. Segue-se a escarificação geral da superfície, até profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto; Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados preferencialmente após a escarificação, complementando-se em seguida a conformação da plataforma; Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;

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.

Pulverização e homogeneização dos materiais secos O material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora. Estas operações devem prosseguir até que o material se apresente visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

Compactação Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação. O equipamento de compactação utilizado deve ser



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito. 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 comprimido. 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).

Acabamento O acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus; A motoniveladora atua exclusivamente em operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material; DER/PR - ES-P 01/05 6/10. 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.

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).



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 301
6

100.0

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.

Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade de o mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

4 – Compactação de aterros:

A compactação será executada de maneira mecânica na aplicação de forças destinadas a reduzir o volume do solo até atingir a densidade máxima.

Entre outras razões a diminuição do volume deve-se a melhor disposição dos grãos do solo, permitindo aos menores ocupar os espaços deixados pelos maiores, diminuição do volume de vazios pela arrumação do solo.

5 – Escavação Carga e Transporte em material 2ª categoria:

Tal serviço tem as mesmas especificações que a Escavação em material de 2ª categoria, porém o transporte será no próprio trecho para o aterro das calçadas da própria rua.

3 – DRENAGEM



Entende-se por dispositivo de drenagem superficial urbana o conjunto de mecanismos que visam a coleta e remoção de águas pluviais precipitadas nas áreas urbanizadas, dispondo-os em local adequado, de modo a evitar erosões, inundações, desbarrancamentos ou outros danos, levando-se em consideração parâmetros básicos de combate à erosão e observando-se a topografia do terreno e dados pluviométricos e são constituídos por:

Rede Coletora: É o dispositivo que conduz as águas pluviais através de diâmetros de tubulações adequadas à vazão a ser escoada. O assentamento será feito preferencialmente no passeio (lateral da pista).

3.1 - Escavações

As escavações das valas serão executadas de acordo com os gabaritos de canalização e, em princípio será adotado o diâmetro nominal dos tubos de 400 mm e 600 mm.

Caso necessário os taludes de valas deverão ser devidamente escorados. Sempre que o material for de baixo poder de suporte será exigido um lastro de brita com 10 cm no fundo da vala. Nas redes sob a pista de rolamento este lastro é obrigatório independentemente do tipo de solo.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

9 : 303
B

Os materiais retirados da abertura das valas deverão ser depositados a distância superior a 0,50 m da borda da vala e, quando de boa qualidade, servirão para reaterro das canalizações, desde que aprovados pela fiscalização.

1.2 – Reaterro

Nos locais a serem reaterros, valas de tubulação poderá ser necessária a substituição por materiais selecionados ou das imediações.

Os solos a serem utilizados nos reaterros deverão ser previamente indicados pela fiscalização.

Deverão ser utilizados compactadores portáteis mecânicos (sapo mecânico), placa vibratória ou similar, além de ferramentas e soquetes apropriados.

O reaterro deverá ser executado em camadas não superior a 50 cm compactadas, com material adequado aprovado pela fiscalização.

O material excedente das escavações, que não será utilizado, será considerado Bota Fora e o local de depósito ficará ao encargo da empreiteira, podendo ser aproveitado para regularização dos passeios e contenção lateral dos meios fios.

O reaterro será medido em metros cúbicos.

008.394



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

O serviço será pago pela aplicação do preço unitário proposto, o qual deverá conter a indenização da mão de obra, equipamentos, ferramentas, encargos e eventuais necessários a completa execução dos trabalhos.

1.3 – Caixas Coletoras

Boca de lobo: é o elemento de drenagem pluvial urbana que visa captação das águas pluviais e a sua condução à rede coletora, localizam-se nas extremidades das quadras, de forma que não permita indefinição no escoamento superficial, evitando a formação de zonas mortas.

Serão executadas da seguinte forma:

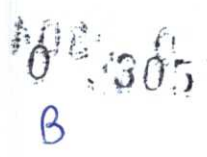
Solo previamente apiloado para lançamento de concreto magro;

Alvenaria de tijolos maciços ou tijolos 06 furos deitado assentados com argamassa cimento e areia 1:4;

Revestimento interno será em chapisco no traço 1:3;

Tampa em Concreto Armado.

Os materiais utilizados deverão satisfazer as especificações do DER-PR, sendo estes:



Av. Pedro Viriato Parigot de Souza, 1080 – Centro – 85760-000 Página 19 de 68
Fone:46-3552-1321 – Fax:46-3552-1122
rubensengenharia@capanema.pr.gov.br



As condições para aceitação dos serviços levarão em consideração os seguintes itens:

Serão avaliadas os alinhamentos, declividades, cotas dos tubos e dispositivos de captação e inserção, usando os métodos topográficos correntes;

1.4 – Dreno Profundo

O serviço Remendo Profundo para Reconstituição do Subleito dos pavimentos betuminosos destina-se a reparar defeitos em pontos isolados e em áreas reduzidas do pavimento, que atinjam a camada de subleito ou reforço de subleito.

Consiste na remoção do material deficiente do subleito, sua substituição por outro em perfeito estado e posterior reconstituição da sub-base, da base e de camadas betuminosas, em locais que apresentem defeitos ou falhas decorrentes da falta de suporte, por instabilidade ou da ocorrência de água no subleito.

O equipamento mínimo que pode ser utilizado neste serviço será constituído de: uma retroescavadeira para remoção do material; um caminhão basculante para o transporte de material inservível; um rolo compactador vibratório com peso operacional em torno de 1800 kg e dimensões aproximadas de 2100 mm de comprimento e 1000 mm.



000.000.307
8

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

As ferramentas manuais necessárias para execução dos serviços são: picaretas, enxadas, pás, carrinhos de mão, ancinhos, escovas, trinchas, pincéis, vassouras, soquetes manuais de base quadrada, regadores manuais, etc.

Quando constatadas deficiências, mau estado ou inadequação de equipamentos e ferramentas, a FISCALIZAÇÃO poderá requerer ao EXECUTANTE a retirada ou as substituições necessárias dos mesmos, visando o bom desempenho dos serviços.

A equipe para realizar o serviço deverá ser constituída de um encarregado, motoristas, operadores para os equipamentos e operários em número suficiente para uma produtividade aceitável.

A fiscalização poderá requerer ao executante a complementação, a retirada imediata ou, a substituição de pessoal sempre que se verificarem fatos como deficiência numérica, comportamento impróprio ou falta de qualificação para o desempenho das tarefas de acordo com o contratado ou programado.

O serviço de Remendo Profundo para Reconstituição do Subleito divide-se em duas etapas: Planejamento e Execução.

A Execução tem a seguinte sequência:

a) sinalizar o trecho e orientar o trânsito;

002. 0

06-303



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

- b) demarcar os perímetros das áreas a serem reparadas cuidando que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros com dois lados paralelos ao eixo do pavimento e os outros dois ortogonais ao mesmo eixo;
- c) retirar o material comprometido do revestimento, base e sub-base antiga e o material comprometido do subleito deixando as paredes do buraco na vertical;
- d) limpar o fundo da área e as paredes do buraco;
- e) realizar registros necessários para futura medição;
- f) executar a reconstituição do subleito com rachão de acordo com especificações,
- g) executar a reconstituição da base+sub-base com brita graduada de acordo com especificações;
- h) aplicar Pintura de Ligação em todas as superfícies preparadas de acordo com especificações;
- i) aplicar o revestimento asfáltico de acordo com projeto ou especificações;
- j) limpar a área trabalhada de detritos oriundos da operação;
- k) retirar a sinalização e liberar ao tráfego.



As orientações básicas para execução dos serviços são as preconizadas nesta especificação. Os “materiais” utilizados devem enquadrar-se dentro das orientações do item sub base de macadame que deverão ser obedecidas, salvo outras determinações contidas no projeto ou, estabelecidas pela fiscalização.

Uma inspeção minuciosa deve ser realizada com antecedência nos equipamentos e ferramentas, antes do início dos serviços, para verificar se estão em perfeitas condições de uso.

Os caminhões devem ter sinalização adequada, o pessoal disponível deve ser o suficiente para executar com segurança, rapidez e qualidade todas as etapas do processo e a sinalização deve estar de acordo com os padrões oficiais para garantir a segurança do pessoal, do serviço e dos usuários.

Na marcação da área a ser remendada deverá ser utilizado material que resista às intempéries obedecendo o levantamento feito no projeto.

Os materiais comprometidos removidos com retroescavadeira ou com ferramentas manuais. Caso ocorra a existência de umidade no buraco deve-se examinar o funcionamento do sistema de drenagem e, se for necessário, executar uma drenagem específica para o caso.



Só se poderá continuar a operação de recomposição depois que toda a umidade for drenada e a cavidade estiver definitivamente seca.

A limpeza do fundo do buraco e das paredes da área a recompor, depois da retirada de todo o material antigo, deverá ser realizada de forma que não permaneçam resíduos tais como pó, detritos ou material com algum tipo de plasticidade.

Para uma limpeza mais eficiente é recomendável à utilização de ar comprimido que tem a vantagem de ajudar na eliminação da umidade das superfícies desde que esta não seja proveniente de deficiências dos sistemas de drenagem.

Para a recomposição da camada danificada de subleito será utilizado rachão de acordo com a especificação e devidamente aprovado pela fiscalização.

Todo o serviço de Recomposição do Subleito deverá ter seu início e término no mesmo dia. Para atingir esse objetivo deve ser elaborada uma programação diária dos serviços a serem executados, incluindo as operações de recomposição do subleito, de sub-base e/ou base.

Depois que a recomposição estiver concluída até o nível do subleito original, se deve proceder às operações para recomposição do pavimento.



3 – BASE E SUB BASE

3.1 - Sub Base De Rachão

Consiste no preenchimento da escavação oriunda dos borrachudos com a finalidade de dar suporte ao pavimento, sendo utilizado como sub-base.

O Rachão será constituído de agregado graúdo devendo ser constituído por agregados britados. O produto de britagem deverá ter diâmetro máximo compatível com a espessura da camada e deverá ser constituído pelo produto do britador primário.

Na camada final do rachão será procedida a camada de bloqueio que será a própria brita graduada.

São indicados os seguintes equipamentos para execução do rachão:

Rolo compactador liso vibratório, trator de esteira ou motoniveladora e vassourões.

A execução da camada de rachão será realizada sobre o sub-leito regularizado, não se admitindo que seja confinada lateralmente. A espessura mínima da cada camada será de 20 cm, incluindo a

000.0
0,312
6



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

camada de bloqueio, agregado graúdo e enchimento após a compactação.

3.2 - Base De Brita Graduada

A base de Brita Graduada consiste numa mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Os materiais utilizados deverão ser obtidos a partir da britagem e classificação da racha sã. A composição granulométrica da brita graduada deverá estar enquadrada nas faixas do DER-PR.

A superfície a receber a camada de brita graduada deverá estar perfeitamente limpa e desempenada.

Não será permitido o transporte da brita graduada para a pista quando o sub-base ou sub-leito estiverem molhados, não sendo capaz de suportar sem se deformar a movimentação dos equipamentos.

A distribuição da camada de 15 cm será realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura especificada, sem proceder segregação.



O teor de umidade da mistura por ocasião da compactação deverá estar compreendido no intervalo de + ou - 2% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação de responsabilidade da empresa executora.

A compactação deverá evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínima em 100% do Proctor Normal obtida pelo ensaio de compactação que deverá ser de responsabilidade da empresa executora sendo atestado pela fiscalização.

Após a conclusão da compactação será procedida a imprimação.

4 - REVISTIMENTO

4.1 - Limpeza e Lavagem de Pista (RECAP)

A pista deverá ser lavada com uso de jato de água provocando a remoção do material existente nos rejuntas das pedras de calçamento para melhorar a aderência entre o pavimento existente e o asfalto.

Todo o material oriundo da lavagem deverá ser removido para locais previamente determinados.

A pista deverá ser limpa, sem poeiras ou materiais orgânicos para permitir que a pintura de ligação atinja todos os pontos do calçamento.



4.2 - Imprimação

É a pintura de um material betuminoso aplicada sobre a base concluída antes da execução da pavimentação em CBUQ.

A imprimação objetiva aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento asfáltico e impermeabilizar a base.

Todos os materiais devem satisfazer as especificações do DER-PR.

O ligante asfáltico será asfalto diluído tipo CM-30. Sendo a taxa de aplicação máxima que pode ser absorvida pela base é de 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra pela empresa executora, variando de 0,80 a 1,60 litros por m².

Após a liberação da camada a ser imprimada, procede-se à varredura da superfície para eliminação do pó e de todo material solto.

A área a ser imprimada deve se encontrar seca ou ligeiramente umedecida, sendo vedada procedera à imprimação quando a temperatura estiver abaixo de 10° C.



Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixa-lá sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isso não for possível trabalhar-se a em meia pista.

O tráfego sobre as áreas imprimadas só deve ser permitido depois de decorridas no mínimo 24 horas da aplicação do material.

A imprimação será executada por caminhão espargidor, sendo conferido após a sua taxa de aplicação pela fiscalização.

4.3 - Pintura De Ligação:

Este serviço consiste na aplicação de uma película de material asfáltico, em consistência líquida, sobre a superfície do pavimento antigo (Pedra Irregular). A pintura de ligação com emulsão asfáltica tem como função básica promover a aderência em relação à camada asfáltica a ser sobreposta.

Os materiais a ser empregada na execução da pintura de ligação a emulsão asfáltica catiônica de ruptura tipo RR 1C, sendo respeitado o tempo de cura necessário. A emulsão utilizada deverá ser diluída em água, sendo a razão de diluição ideal definida experimentalmente em obra.

Inicialmente a superfície a receber a pintura deve sofrer uma varredura completa, eliminando o material solto sobre a



pavimentação antiga (Pedra Irregular, ou sob a base de brita graduada imprimada após 48 horas).

Aplica-se a seguir o material de ligação, devendo a temperatura ambiente estar acima de 10°C, e não pode ser em dias chuvosos. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento da emulsão asfáltica é de 25 a 100 segundos saybolt-Furol, devendo a aplicação da emulsão ser uniforme, as taxas de emulsão para pintura de ligação devem girar em torno de 0,5 a 0,8 l/m².

4.4 - Concreto Betuminoso Usinado A Quente (Capa e Reperfilagem)

Reperfilamento:

O mesmo consistirá de execução de uma camada de reperfilagem na faixa determinada no traço 6 " faixa C DNIT", já acamada de CAPA, para a camada de pista de rolamento em CBUQ, na largura total da estrada(demeio fio a meio fio), com mais uma camada de CBUQ traço 4 "faixa C DNIT" pista de rolamento. com larguras conforme seção transversal no projeto de pavimentação.

Capa:

O mesmo consistirá de execução de uma camada de 5,00 cm para a camada de pista de rolamento em traço 4 CBUQ (faixa C DNIT), na largura total da estrada(demeio fio a meio fio), pista de



010317
B

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

rolamento. com larguras conforme seção transversal no projeto de pavimentação.

O material asfáltico utilizado deverá atender a especificações técnicas da fiscalização.

CBUQ é a mistura executada em usina apropriada, de agregados minerais e ligantes, espalhadas e compactada a quente, possuindo as seguintes características:

Faixa C do DNIT conforme especificação técnica 031/2006-ES.

Volume de vazios $\leq 20\%$

Porcentagem passando na peneira #2,00 mm $< 20,00\%$

Porcentagem passando na peneira #0,074 mm $\leq 2,00\%$;

Material asfáltico: deverá ser empregada emulsão asfáltica catiônica (P-EB-472 da ABNT) de ruptura média (RM), do tipo RM 1C ou RM 2C.

Agregados: devem ser obtidos a partir da britagem de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Composição da Mistura: a faixa granulométrica utilizada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja $\leq 2/3$ da espessura da camada.

Equipamentos: Usina para CBUQ equipada com um misturador, com válvula ou registro que permita o perfeito controle da emulsão, com dispositivo de descarga, de fundo ajustável, para controlar o ciclo completo da mistura; rolo metálico liso tipo tandem para compressão da mistura; caminhão basculante para transporte da mistura; soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compressão de áreas inacessíveis ou equipamentos convencionais; pás, garfos e ancinhos.

A compactação deverá ser iniciada após o rompimento da emulsão e que a massa tenha perdido entre 30% a 50% da água de emulsão mais a água de umedecimento acrescentada na mistura. Para evitar aderência de agregados nas rodas dos rolos, é recomendável a limpeza das superfícies destas com óleo diesel ou gotejamento de água.

A compressão deverá começar dos bordos para o eixo da pista. O rolo deverá cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos a metade da largura da passagem anterior, devendo durar até o momento em que seja atingida a compactação especificada.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

0.319.6
6

O CBUQ deve ser espalhado de maneira a obter a espessura definida em cada situação que é mostrada nas seções transversais do projeto, por meio de uma vibro acabadora.

Logo após o espalhamento da mistura, a superfície deve ser verificada. Todas as irregularidades devem ser corrigidas e a compactação iniciada imediatamente. Após o término dos serviços de compactação, deverá ser aplicado a granilha ou areia limpa, compactado, pintado e novamente compactado para que se libere a pista para tráfego.

A compactação deverá ser constituída de três etapas, rolagem inicial, intermediária e final,

Deverá ser apresentado o projeto com as especificações da massa a ser usada na obra (ensaio de Marchal), contendo a granulometria, grau de compactação e teor de betume para posteriores comparações conforme mostra o seguinte.

Deverão ser procedidos os seguintes controles:

Durante a aplicação do CBUQ

CONTROLE	DETERMINAÇÕES
Temperatura da Massa Asfáltica	- Leitura em cada caminhão que chega na pista (nunca inferior a 120° C)



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

	- Leitura no momento do espelhamento e no início da compressão
Para cada 120 m de extensão coletar 03 corpos de prova no eixo e bordos esquerdos e direitos	- Extração de betume - Análise granulométrica da mistura de agregados resultantes das extrações com amostras representativas
Para cada 120 m de extensão coletar 03 corpos de prova no eixo e bordos esquerdos e direitos	- Romper os corpos de prova na prensa Marchall determinando a estabilidade e fluência
Para cada 120 m de extensão coletar 03 corpos de prova no eixo e bordos esquerdos e direitos	- Obter uma amostra indeformada extraída da sonda rotativa em local correspondente a trilha do roda externa. Um destes pontos deverá coincidir com o ponto de coleta de amostras do marschall e extração de betume
Grau de Compactação, Para cada 120 m de extensão coletar 03 corpos de prova no eixo e bordos esquerdos e direitos	- Comparação dos valores obtidos para massas especificas aparentes dos corpos extraídos com totativa e massa especifica da dosagem



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

08.321

Controle Geométrico e de Acabamento:

CONTROLE	INSPEÇÃO
Espessura, Para cada 100 m de extensão coletar 01 corpo de prova no eixo e bordos esquerdos e direitos	- Avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois do espalhamento da massa
Largura da Pista	- Medidas a trena executada a cada 20m pelo menos
Acabamento da Superfície	- Apreciadas pela fiscalização em bases visuais

Os custos dos ensaios tecnológicos correrão por conta do Empreiteiro que executará a obra e serão fornecidos todos os laudos e ARTs de responsabilidade pelos ensaios citados a esta fiscalização.

6 - MEIO FIO E SARJETAS

6.1 – Arrancamento de Meios Fios

O serviço se constitui na remoção e arrancamento, bem como deposição em local dos entulhos, de meios fios ou guias.

000.000.322
000.000.322
000.000.322



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Os serviços serão medidos por metro linear de mio fio ou guia efetivamente removido e colocado em local indicado pela fiscalização.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário proposto, que deverá ser incluído os equipamentos, ferramentas, mão de obra e encargos, transporte inclusive entulhos e demais eventuais necessários a concessão do serviço.

6.2 – Assentamento de meios fios pré-moldados

Este processo refere-se ao emprego de meios fios de concreto pré-moldados em cimento Portland, envolvendo as seguintes etapas:

Os meios fios serão assentados sobre uma base de brita graduada que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Os meios fios serão assentados a 0,15 m da borda, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões do projeto.

Os meios fios serão rejuntados com argamassa cimento/areia no traço 1:5.

Os meios fios deverão ser pré-moldados em formas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no



mínimo 1,00 m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

A contenção lateral será procedida com uma retroescavadeira de pequeno porte, com solo local, na extensão do qual foi assentado o meio fio.

O pagamento será feito com a medição referida ao preço unitário proposto a qual deverá remunerar toda a mão de obra, ferramentas, equipamentos, encargos eventuais, escavações e apiloamento e transporte necessários a completa execução do assentamento dos meios fios.

7 – SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO

7.1 – Regularização e Compactação p/assentamento de Calçadas

Regularização é a operação destinada a confrontar o leito da calçada, quando necessário, transversalmente e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 0,20 m de espessura.

A regularização do subleito da calçada deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do subleito.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação: sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela



finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final; sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos; sem o devido licenciamento/autorização ambiental municipal.

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo município. Os materiais a serem empregados na regularização do subleito da calçada deverão apresentar características iguais ou superiores às especificadas para camada final de terraplenagem

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo município, sem o que não é dada a autorização para o seu início. O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades: motoniveladora pesada, equipada com escarificador; caminhão-tanque irrigador; trator agrícola; grade de discos; rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas; pá-carregadeira; caminhões-basculantes.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante. Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço

No caso de rejeição dos serviços por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

04.38250
8

Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Preparo da superfície inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de calçadas e terraplenagem) com as cotas previstas no projeto.

Pulverização e homogeneização dos materiais secos O material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora. Estas operações devem prosseguir até que o material se apresente visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

Compactação Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação. O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito. 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 comprimido. 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).

1320
0 1320



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

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.

Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade de o mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

A compactação será executada de maneira mecânica na aplicação de forças destinadas a reduzir o volume do solo até atingir a densidade máxima.

Entre outras razões a diminuição do volume deve-se a melhor disposição dos grãos do solo, permitindo aos menores ocupar os espaços deixados pelos maiores, diminuição do volume de vazios pela arrumação do solo.

7.2 - Lastro de Brita



0327
B

Imediatamente a etapa da regularização e compactação finalizada será procedida um espalhamento em toda a calçada que será pavimentada (a exceção a que será plantada grama), 3 cm de um lastro de brita $\frac{3}{4}$ ".

7.2 – Paver e = 6 cm

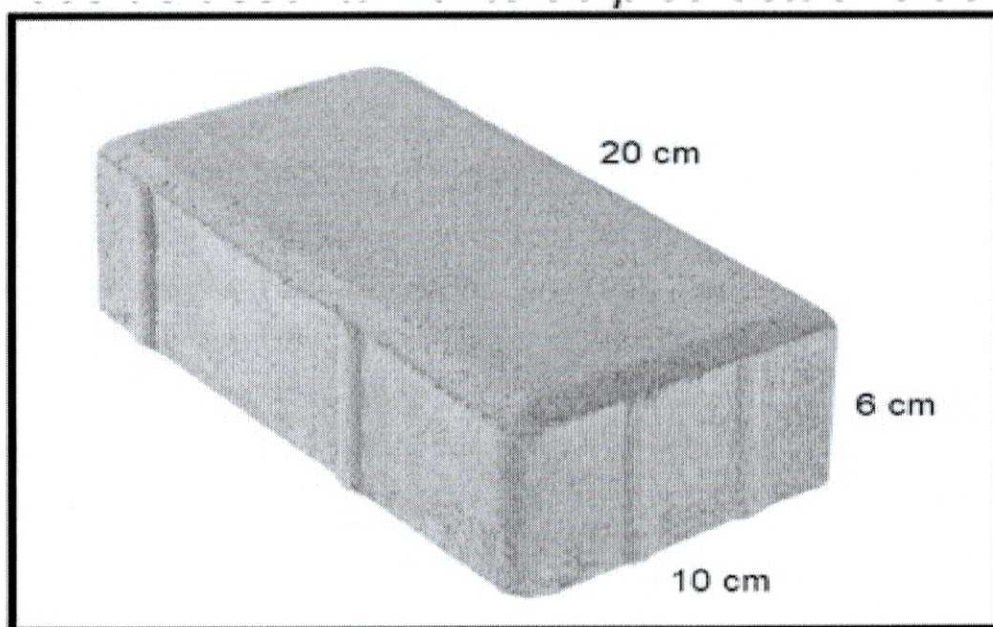
Será executado um acesso a edificação em PAVER da seguinte maneira:

O solo (subleito e sub-base) é compactado com a ajuda de um rolo compactador e/ou um equipamento vibratório. Em seguida, verifica-se a altura da caixa (contenção lateral) para receber a estrutura do pavimento, normalmente feita com bica corrida - material usado como base de pavimentação de ruas e pistas de concreto. A altura da contenção varia conforme a altura do bloco utilizado. e, então, avalia-se o caimento mínimo para coleta das águas (recomenda-se 1,5% de caimento). Como a pressão exercida em acesso é considerada baixa, é possível obter um bom desempenho dos blocos de concreto apenas por meio de seu assentamento sobre um colchão de areia, aplicado sobre um subleito adequadamente regularizado e compactado, sendo dispensável a execução de uma camada de reforço da fundação.

Para assentamento dos blocos intertravados, espalha-se uma camada de areia sobre o subleito regularizado e compactado.. Para uma camada uniforme e com espessura constante, utilizam-se régua



sobre tubos de aço com diâmetro de 3 a 5 cm. É necessária a utilização de linha para assentamento dos pisos para garantir os esquadros e desenhos da obra. Os recortes nos blocos, para emendas e arremates, são feitos com serra mármore ou policorte. Para finalizar o assentamento, usa-se o equipamento vibratório sobre o piso para nivelá-lo. Espalha-se, então, o pó de pedra ou areia sobre o piso com uma vassoura e utiliza-se novamente o equipamento vibratório para que o pó penetre nas juntas. Após a colocação das peças é necessário compactá-las, em geral, em dois ciclos de compactação. O primeiro ciclo compacta a areia de assentamento e provoca a ascensão desse material pelas juntas, que podem variar de 5 a 25 mm de espessura, dependendo do tipo de areia. Depois dessa etapa, uma areia mais fina é vassourada para dentro das juntas, promovendo o rejuntamento, segue abaixo a figura com o detalhe do Paver.





7.3 - Rampas de Acesso para PPD:

Serão executadas rampas de acesso para PPD próximo às esquinas, conforme projeto. As rampas deverão ser executadas em concreto com espessura de 10 cm e inclinação máxima de 8%. As rampas após o concreto estar totalmente seco deverá receber uma pintura para a marcação dos símbolos de cadeirante, em tamanho padronizado. As rampas deverão receber uma moldura em piso tátil direcional conforme projeto. Figura 01 – Rampa de Acesso para PPD

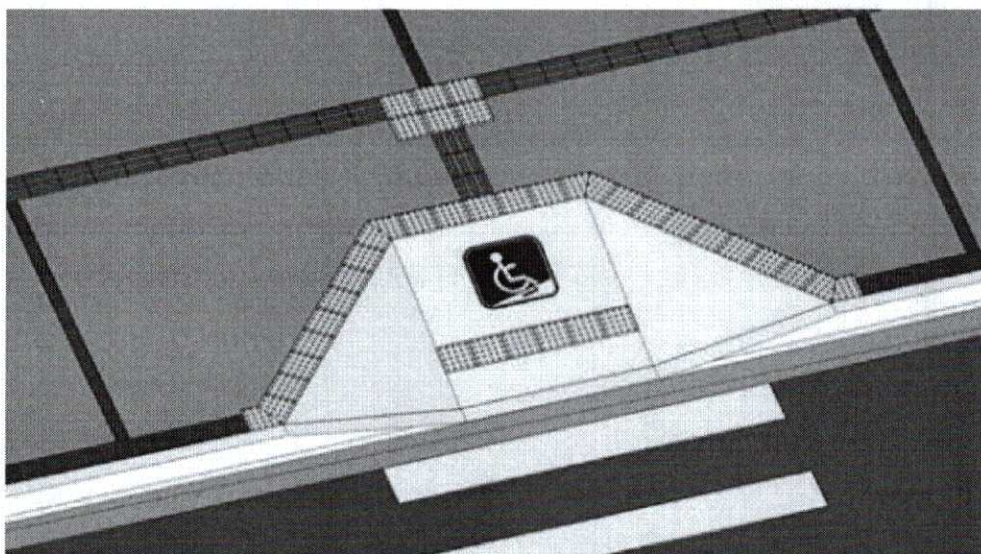


Figura 01 – Rampa de Acesso para PPD

7.4 - Piso Tátil Direcional:

Após a concretagem dos panos de concreto, deverão ser retiradas todas as formas usadas na concretagem, promovido uma limpeza e nivelamento dos espaços entre as placas, onde será

executado a instalação do revestimento de piso tátil direcional de concreto. O piso tátil direcional de concreto deverá ter as dimensões de 20 x 20 x 2,50 cm (largura x comprimento x espessura) e ser pigmentado na cor VERMELHA para o PISO TÁTIL DIRECIONAL e na cor AMARELA para o PISO TÁTIL DE ALERTA.

Para o assentamento do piso tátil será utilizado argamassa cimento e areia, com espessura mínima de 7,50 cm. Após o assentamento e a secagem da argamassa deverá ser espalhada uma camada de areia peneirada para travamento lateral do piso. Os locais e os padrões de assentamento do piso estão relacionados no projeto, segue abaixo as figuras com os detalhes dos mesmos.





7.3 – Plantio de Grama

Antes do assentamento das leivas o terreno deve ser convenientemente preparado, com a retirada de todos os materiais estranhos (pedras, torrões, etc), de acordo com as etapas relacionadas a seguir:

- a) revolvimentos e / ou escarificação do solo;
- b) nivelamento do terreno no greide ou seção transversal;
- c) drenagem da área;
- d) camada de terra vegetal;
- e) tratamento do solo contra pragas e doenças, quando necessários;



f) incorporação de adubação química ou orgânica , quando necessário;

g) adição de calcário (de preferencia dolomítico) quando necessário.

Deverão ser utilizadas leivas gramíneas de porte baixo, de sistema radicular e abundante, comprovadamente testadas, podadas rente ao solo antes da extração, de preferência, nativa da região.

As leivas serão assentadas como ladrilhos, em fileiras com as juntas desencontradas. Para o preenchimento dos vazios entre leivas, será usada terra vegetal. A quantidade de terra vegetal será adequada para não sufocar a grama.

As leivas serão transportadas em mudas no local de serviço e plantadas a razão de 100 unidades por metro quadrado.

A irrigação será feita com equipamento adequado, imediatamente após o plantio sobre a área plantada.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário proposto para os serviços, na qual estarão incluídos, preparo do solo a ser revestido, extração, carga e transporte, assentamento, fixação, compactação e irrigação.

7.4 – Hidrossemeadura

É o processo de implantação das espécies vegetais, por meio de jateamento de sementes sobre o solo, consistindo o jateamento na



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0.6.333

888.0

aplicação hidromecânica de uma massa aquosa ou pastosas composta por adubos ou fertilizantes e nutrientes, consorciação de sementes, matéria orgânica (esterco), camada protetora e adesivos, que objetivam a germinação das sementes, e cuja composição tem o traço característico determinado pelas necessidades de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser introduzida.

É usual a execução da hidrossemeadura em locais íngremes ou de difícil acesso, utilizando -se de cobertura vegetal que se constitui no plantio de espécies vegetais de gramíneas ou leguminosas em áreas que se enquadram os taludes (nosso caso) para proteger da erosão.

A aplicação desse processo se dará por semeadura de gramíneas com equipamentos apropriados.

A hidrossemeadura é realizada após as etapas de acerto e regularização do terreno e de abertura das covas.

Consiste nas operações de preparo do material (ou da mistura) e sua aplicação:

- Análise química e física do solo a ser aplicado;
- Escarificação(picoteamento) do solo para remover a camada;
- Aplicação de massa com equipamentos especiais;



→Fertilização de cobertura e replantes até a total formação da camada vegetal que caracteriza a garantia dos serviços

A aplicação propriamente dita (lançamento da mistura) deve ser feita pulverizando-se uniformemente a mistura aquosa sobre a superfície preparada.

Durante todo o processo de aplicação o misturador deverá estar em constante movimento a fim de garantir a suspensão do material e homogeneização da mistura no tanque.

As espécies de gramíneas que poderão ser utilizadas são as seguintes:

→Aragrostis Curvula;

→Brachiária decubens stop;

→Brachiária rudiziagalis;

→Lolium;

→Melinis Minutif lora;

→Paspalum notatum;

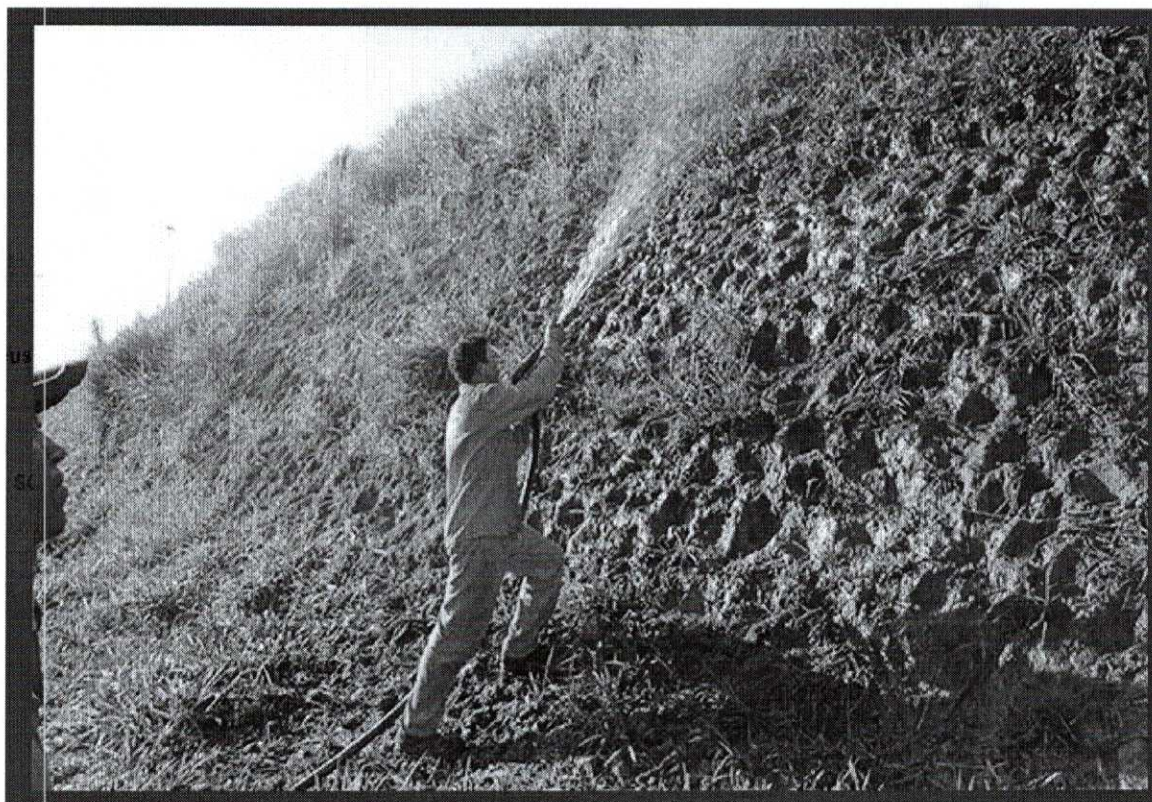
→BermudaGrass;



→Colopogonium

O equipamento básico consiste de um caminhão com tanque, misturador e moto bomba. O misturador é acoplado ao eixo de transmissão do motor do caminhão e gira paralelamente ao mesmo tempo, mantendo suspensos os componentes da mistura dando um caráter de homogeneidade. Em média os caminhões de hidrossemeadura tem capacidade de 4.500 a 6.00 litros.

Segue abaixo uma figura ilustrativa de um exemplo de execução de hidrossemeadura.





SINALIZAÇÃO VERTICAL

Este documento apresenta detalhadamente as especificações técnicas da sinalização horizontal e vertical, a serem implantadas no Município de Capanema/PR.

Além de especificações dos materiais pertinentes, apresentaremos também detalhes de implantação e aplicação dos materiais.

Para a elaboração deste documento fora utilizado o Código de Trânsito Brasileiro, Manual de Sinalização do DETRAN / PR, Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMBRATUR) e Manual de Sinalização do DNIT.

Segundo as especificações técnicas adotadas pelo Código de Trânsito Brasileiro, Manual de Sinalização do DETRAN / PR e Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMBRATUR).

É um subsistema da sinalização viária, que se utiliza placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. As placas têm por finalidade aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via. Elas são necessárias para:



0.6.337

Regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;

Advertir os condutores sobre os perigos existentes na via, alertando também sobre a proximidade de escolas, passagens de pedestres, etc;

Indicar direções, logradouros, pontos de interesse, etc, de forma a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A eficiência das placas depende principalmente dos seguintes fatores:

Colocação correta no campo visual;

Propriedade e clareza da mensagem transmitida;

Entendimento por parte do condutor.

Placa de regulamentação e advertência

Características da placa:

DIMENSÕES MÍNIMAS:

Regulamentação: Círculo de 0,50m de diâmetro



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Octógono de 0,25m de lado

Triângulo equilátero de 0,75m de lado

ESPECIFICAÇÕES:

Chapa de aço 1010/1020, bitola 18, galvanizada, fabricada de acordo com o disposto na NBR-11904 da ABNT.

TRATAMENTO:

Após corte e furação a chapa deverá ser desengraxada, decapada e fosfatizada, recebendo "PRIMER" anti-oxidante compatível com o sistema a ser utilizado na confecção da placa.

Características do símbolo

DIMENSÃO:

Regulamentação	Círculo	Diâmetro do círculo	0,50 m
		Orla interna	0,05 m
		Tarja de proibição	0,05 m

(Tarja de proibição formando ângulo de 45° com o diâmetro horizontal, partindo do setor superior esquerdo e chegando ao setor inferior direito ao círculo)

Advertência	Quadrado	Lado	0,50 m
		Orla externa	0,01 m
		Orla interna	0,02 m



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0,334

Observação: Para placas com dimensões acima do mínimo pré-estabelecido, os símbolos deverão variar proporcionalmente.

CORES

Regulamentação	Círculo	Fundo	branca
		Tarja	vermelha
		Orla	vermelha
		Símbolo	preta
		Letras	preta
Advertência:	Quadrado	Fundo	amarela
		Símbolo / legenda	preta
		Orla externa	amarela
		Orla interna	preta
		Letras	

FRENTE:

Placas:, R-2, , R-19 (40Km/h),

Os modelos das placas acima citados deverão ser totalmente refletivos com impressão pelo processo "SILK SCREEN" sobre a película refletiva de micro esferas inclusas, sem recortes ou montagem e com utilização de pastas (tintas) transparentes especiais sobre essa película refletiva de maneira a proporcionar a forma e a cor correta durante todo o dia e a noite com altíssima visibilidade, legibilidade e durabilidade.

016 340
13000



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

As pastas (tintas) devem fornecer um desempenho equivalente ao das películas refletivas de micro-esferas inclusas, quando sem impressão, nas respectivas cores.

A impressão com as pastas (tintas) deve apresentar performance efetiva relativa a vida útil da película refletiva de micro-esferas inclusas, ou seja: 07(sete) anos. A impressão dos sinais sobre a película refletiva de micro-esferas inclusas, não deve apresentar borões, marcas da tela de impressão, riscos, serrilhas, sujeiras, grumos de pigmentação e outros corpos estranhos.

As películas refletivas de micro-esferas inclusas branca e amarela, substratos para confecção de sinais impressos de regulamentação e de advertência, devem apresentar os seguintes índices de brilho refletivo:

ÂNGULO DE EM OBSERVAÇÃO	ÂNGULO DE ENTRADA	VALORES DE BRILHO CANDELA.LUX/m2
AMARELA 0,2° 0,2°	-4° 30°	BRANCA 70 50 30 22

As películas refletivas com micro-esferas inclusas deverão apresentar as seguintes características:

Durabilidade e desempenho, tanto sem impressão como com impressão com pastas (tintas), satisfatória de 07(sete) anos.

Adesão em chapa de alumínio, conforme a Norma ASTM-D-903-49.



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

01.341
6

Resistência à abrasão - Teste ASTM-D-968/81, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 - 3,97 Kg/litro), referido a película seca de 300 micra, com um mínimo de 80 micra.

VERSO:

Pintura em PRETO semi-fosco, com esmalte sintético especial de primeira linha ou similar, com secagem em estufa a 140° C.

SISTEMA DE FIXAÇÃO

Através de dois parafusos de cabeça sextavada, zincado eletroliticamente, diâmetro de 8 mm, comprimento de 75 mm, dotado de porca e duas arruelas também zincadas eletroliticamente.

GARANTIAS

O fornecedor deve dar garantia de 01 (um) ano contra defeitos de fabricação da chapa, contra defeitos de pintura, impressão, aplicação de película e desgaste do sistema de fixação.

Para acompanhamento da performance do material instalado, o fornecedor deverá entregá-lo com algum tipo de identificação indelével do fabricante ou revendedor.

A identificação deverá apresentar dimensões não superiores a 25(vinte e cinco) cm², confeccionada em material à escolha do



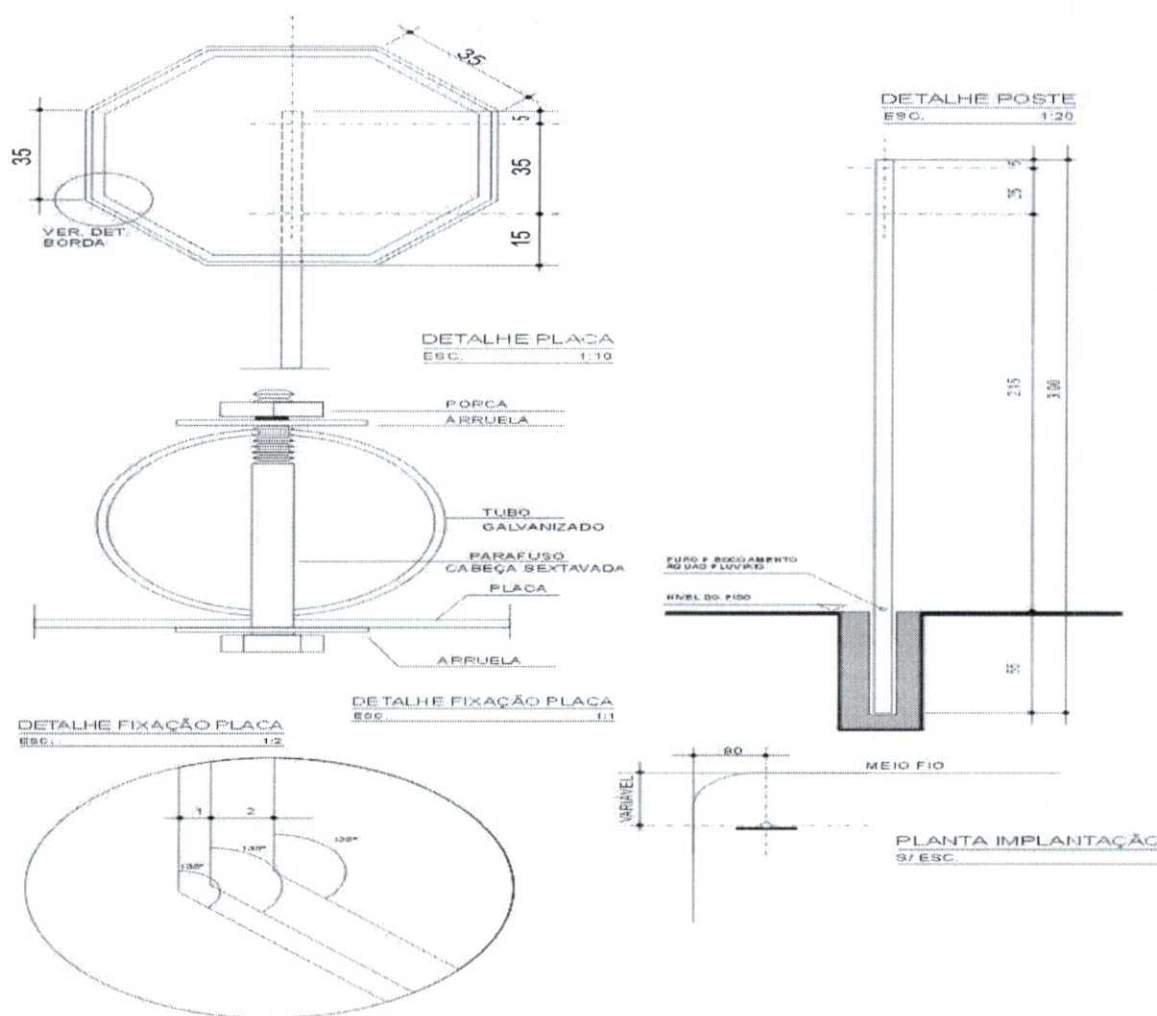
Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

fabricante: etiqueta plástica, impressão em "silk screen", impressão em baixo relevo, etc.

Observações

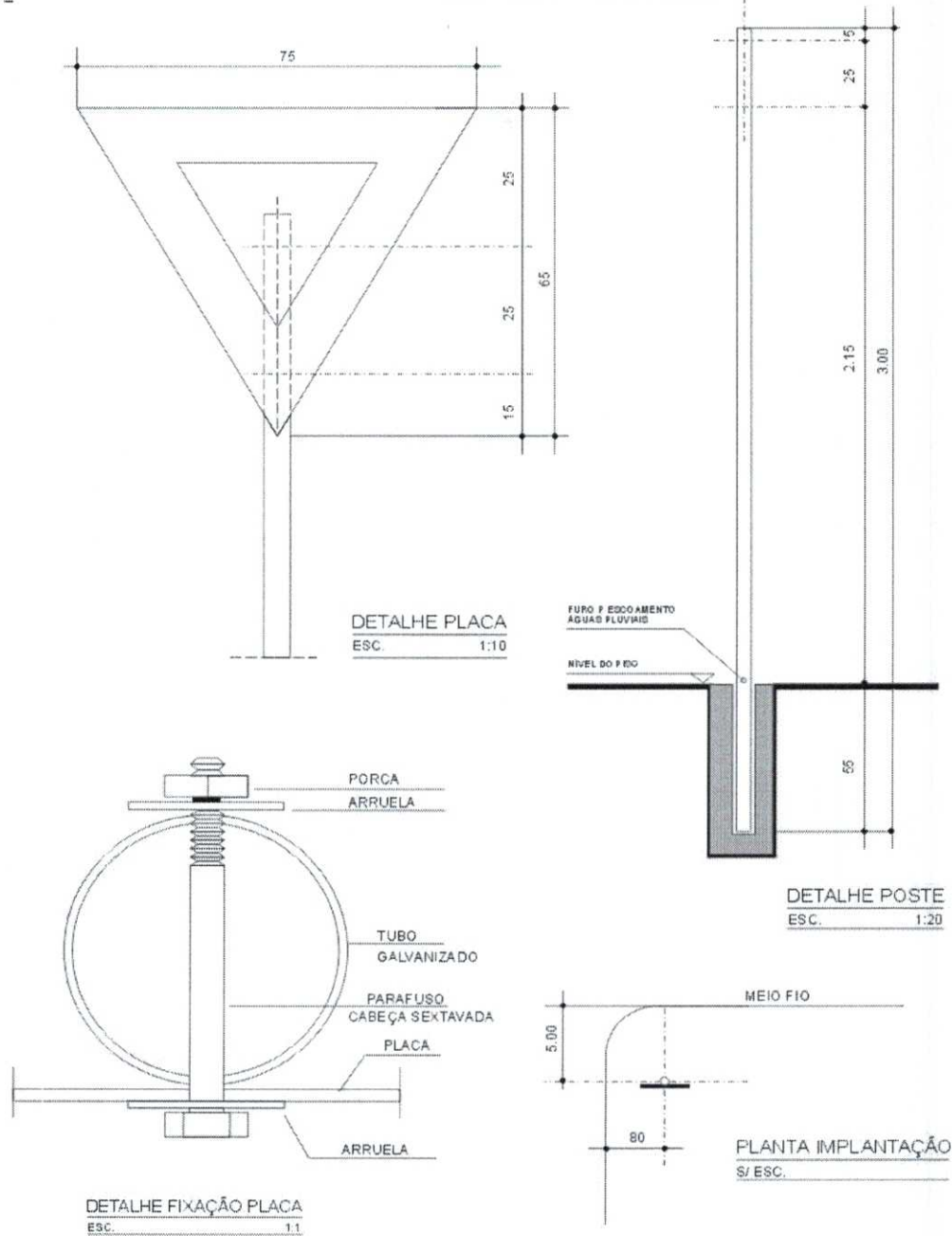
Para quaisquer informações complementares, consultar a Coordenadoria Técnica do DETRAN/PR.





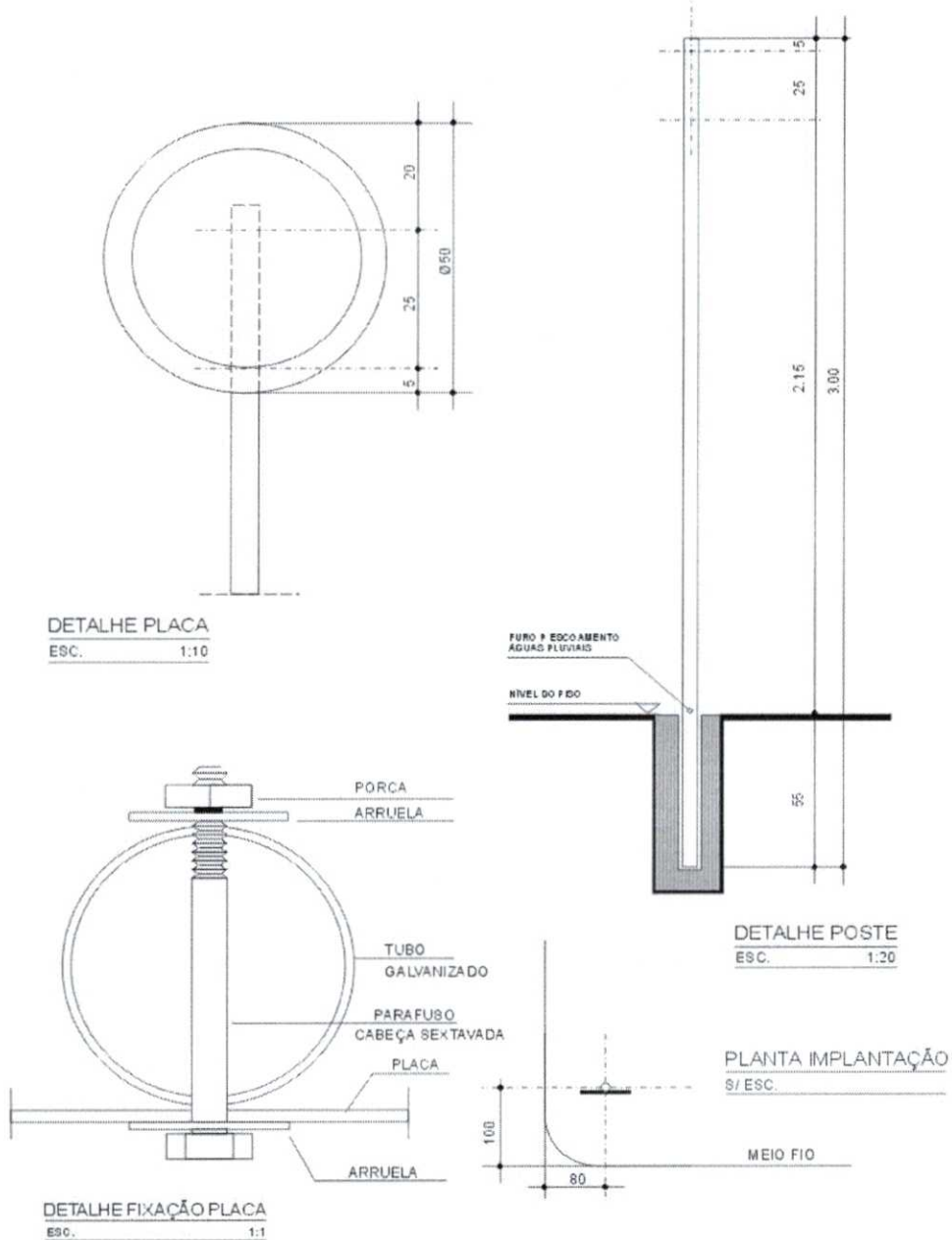
003 543

Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia



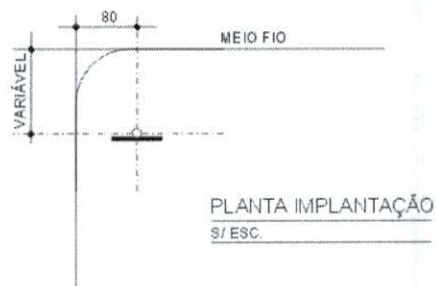
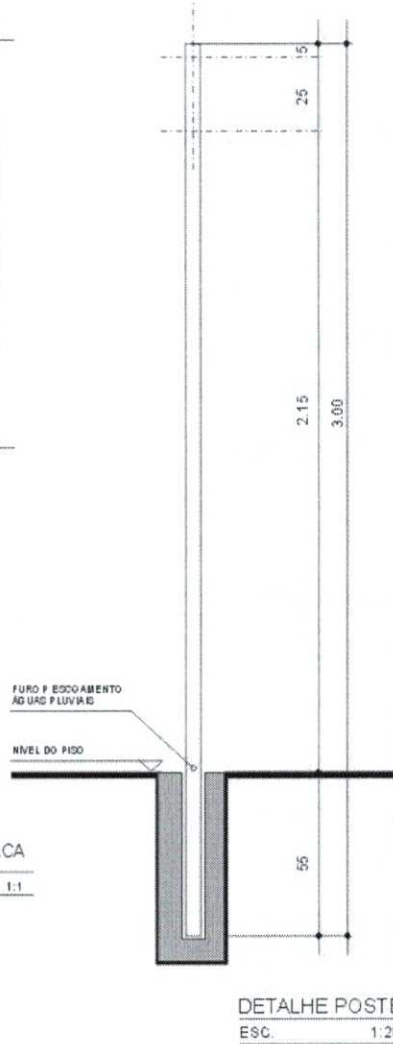
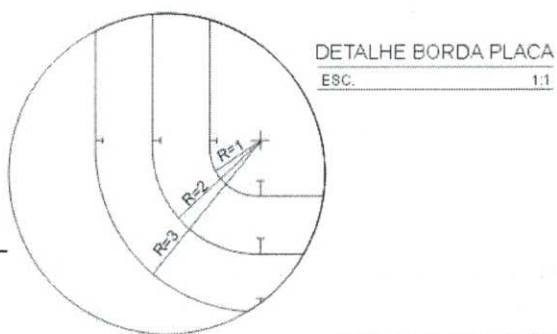
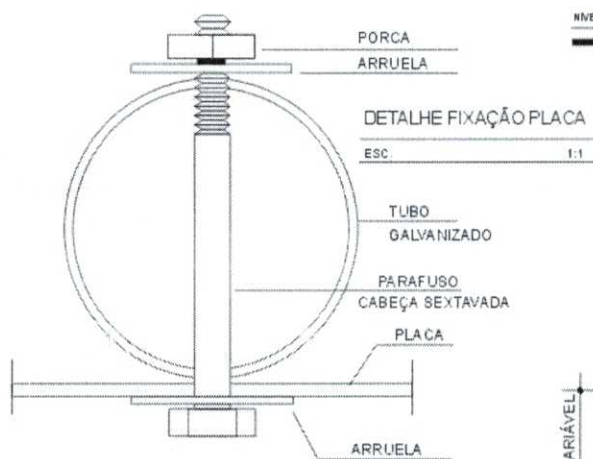
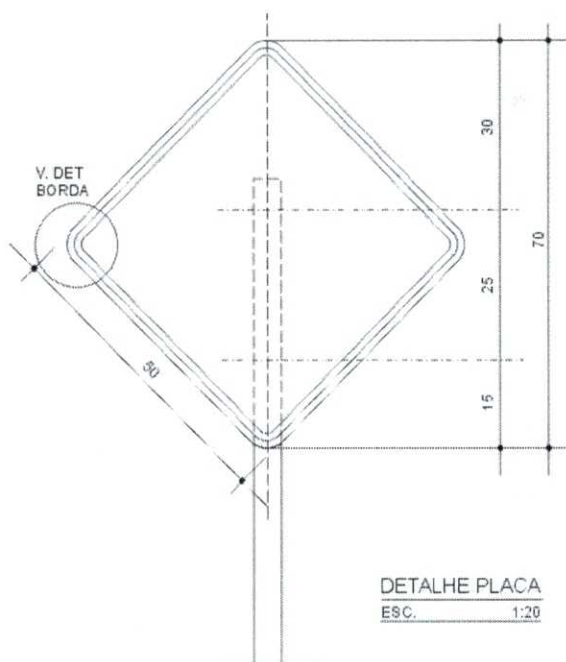


Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia





Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia





POSTE DE SUPORTE

Características do equipamento

DIMENSÃO:

Tubo metálico, com seção circular, espessura de parede de 2 mm (dois milímetros), diâmetro de 2" (duas polegadas), comprimento de 3 m (três metros), com sistema antigiro constituído por aletas metálicas fixadas a 30cm (trinta centímetros) da base do poste.

ESPECIFICAÇÕES:

Tubo metálico em aço 1010/1020.

TRATAMENTO:

Após corte e furação o poste de suporte deverá ser zincado a fogo.

FIXAÇÃO:

Em uma sapata de concreto, moldada "in loco".

GARANTIAS



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

0 3 347

O proponente deve garantir os seus equipamentos por um prazo de 12 (doze) meses contra defeito de fabricação.

Observações

A firma vencedora do fornecimento do poste deverá entregar o equipamento com os furos conforme projetos.

Para quaisquer informações complementares consultar a Coordenadoria Técnica do DETRAN/PR.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Este documento apresenta detalhadamente as especificações técnicas da sinalização horizontal, a serem implantadas nas ruas a serem contempladas no contrato de repasse exposto acima no Município de Capanema /PR.

Além de especificações dos materiais pertinentes, apresentaremos também detalhes de implantação e aplicação dos materiais.

Para a elaboração deste documento fora utilizado o Código de Trânsito Brasileiro, Manual de Sinalização do DETRAN / PR, Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMBRATUR) e Manual de Sinalização do DNIT.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Segundo as especificações técnicas adotadas pelo Código de Trânsito Brasileiro, Manual de Sinalização do DETRAN / PR e Guia Brasileiro de Sinalização Turística (EMBRATUR) é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos, servindo ainda, como complemento à sinalização vertical de regulamentação, advertência ou indicação.

TINTA PARA DEMARCAÇÃO DO PAVIMENTO

Tinta AMARELA e BRANCO para demarcação do pavimento, à base de resina acrílica, aplicada por processo “spray” com equipamento apropriado, com observância dos seguintes requisitos mínimos:

CARACTERÍSTICAS

As características qualitativas e quantitativas das tintas branca e amarela devem estar adequadas aos limites de tolerância especificados na norma EB-2162 da ABNT.



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

Quanto à aplicação:

A tinta aplicada deverá recobrir perfeitamente o pavimento e apresentar, após a secagem, aspecto uniforme, acabamento fosco, características anti-derrapantes (tipo casca de ovo), sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Deve, ainda, manter integralmente a sua coesão e cor após sua aplicação ao pavimento.

A aplicação de tinta amarela deverá se processar através de equipamentos mecânicos pneumáticos apropriados e em perfeitas condições de operação. A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variável de 0,4 mm a 0,6 mm.

As demarcações deverão ser precedidas de rigorosa limpeza e secagem das superfícies a serem sinalizadas. Não serão aceitos serviços de demarcação executados sobre superfícies que não estejam perfeitamente limpas, secas e livres de óleo.

Os serviços de demarcação e aplicação de tinta somente serão aceitos se a tinta utilizada estiver apta ser aplicada nas seguintes condições:

Temperatura entre 10°C e 40°C;

Umidade relativa do ar até 90%.

123. 0
0.350
B



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

O tempo de secagem das demarcações que permitam a abertura do tráfego não deverá ser superior a 30(trinta) minutos após sua aplicação.

Os serviços referentes a pré-marcação serão executados pela empresa contratada sem ônus complementares para o contratante.

A medição da quantidade contratada deverá obedecer aos seguintes critérios:

Balizamentos (linhas de faixas contínuas - simples ou dupla linhas de faixas interrompidas, aproximações, etc.) área efetivamente executada.

GARANTIAS

Da tinta:

Apresentação pelo proponente de laudos oficiais por órgãos credenciados (DNER/PR, IPT, Instituto Mauá, etc.) das análises dos ensaios estabelecidos por norma. Fica estabelecido que cada laudo tem validade por 1 (um) ano.

A tinta deverá apresentar boa estabilidade de armazenamento após a entrega do material (6 meses), sob ação da luz solar, sem mudança de tonalidade, boa retenção de micro-esferas de vidro (DROP-ON), conforme especificado na norma EB-2162 da ABNT.



Da aplicação:

O proponente deverá apresentar uma declaração de garantia de durabilidade dos serviços de aplicação de tinta à base de resina acrílica com obrigatoriedade de reposição, sem ônus para o contratante no prazo mínimo de 30 (trinta) dias a contar da data de recebimento pela contratada da convocação da dita reposição e as respectivas metragens. Considerando um VDM= 5.000 por faixa de tráfego, pavimento apresentando condições normais, para períodos contados a partir da data de aplicação do material, admite-se:

Para faixas de travessia de pedestres e faixas de retenção, um desgaste equivalente a 15% da área de sinalização aplicada no prazo final de 12 meses.

Para linhas de faixas um desgaste equivalente a 10% da metragem total aplicada dessa modalidade de sinalização, no prazo final de 12 meses.

Observações

Os recipientes contendo tinta AMARELA e BRANCA deverão ser entregues a guarda da Prefeitura Municipal do Município, podendo a tinta ser submetida a análise técnica no TECPAR, a critério do DETRAN.

888-0
03.352



Município de Capanema – PR
Departamento de Engenharia

Os custos decorrentes da eventual análise técnica a ser efetuada pelo TECPAR correrão por conta exclusiva da empresa fornecedora dos materiais.

Para quaisquer informações complementares consultar a Coordenadoria Técnica do DETRAN/PR

A seguir serão destacados os principais detalhes de implantação da Sinalização Horizontal.

As especificações destes dispositivos são para Área Urbana, tendo como base o Código de Trânsito Brasileiro, Manual de Sinalização Viária Urbana do DETRAN/PR – elaborado pela Coordenadoria Técnica.

A aplicação destes dispositivos deverá ser feita em pavimentação asfáltica, obedecendo as condições climáticas favoráveis para o perfeito manuseio dos materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda dúvida existente na compreensão das especificações de serviço será dirimida pelo Engenheiro Fiscal da Prefeitura Municipal, prevalecendo o que estiver determinada nos Projetos específica, neste Memorial e na falta de orientações de algum tipo de material ou



06.353
322.0

Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

serviço, a fiscalização municipal terá supremacia e autoridade para identificar os mesmos, dentro dos custos constantes do orçamento anexo.

Todos os serviços terão como parâmetros básicos de execução, as especificações constantes nas normas da Associação Brasileira de Norma Técnica e as especificações dos fabricantes dos produtos a serem aplicados.

Os projetos de engenharia, este memorial e as especificações da ABNT, para os tipos de serviços previstos, complementam-se entre si, sendo suas adaptações e contradições resolvidas pelo engenheiro autor dos projetos e pela fiscalização do Município.

Toda e qualquer modificação do tipo de material e serviço constantes dos documentos que integram o Projeto de **EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CBUQ NAS RUAS CARIRIS, DIONÍZIO WONS, ALAGOAS, ANTONIO NIHUES, PARÁ E OTÁVIO FRANCISCO DE MATTOS NO PERIMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PR**, somente poderão ser executados com autorização expressa do Engenheiro Fiscal do Município. A utilização dos materiais para a construção da presente obra fica sujeita a fiscalização e aprovação

788.0
0.354
B



Município de Capanema – PR

Departamento de Engenharia

prévia do município, através de seu engenheiro, bem como toda a fiscalização e medição dos serviços ficarão sob sua responsabilidade.

Capanema, 27 de março de 2024

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:51335
883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.27
07:42:50 -03'00'

Rubens Luis Rolando Souza
Engenheiro Civil
CREA RS 88.296/D

0,355
428,0



Dosagem de Concreto Betuminoso

Faixa: C DNIT 031/2006-ES

Usinagem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Contrato: *****

Materiais Utilizados

Ligante Asfáltico

Origem: *****

Local: *****

Tipo: *****

Agregado Mineral

Origem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Local: PLANALTO - PR

Tipo: Basalto

Areia

Origem: Rio Paraná

Local: ***

Tipo: Média

Granulometria dos Agregados

Peneiras		Agregados					
Pol	(mm)	5/8"	1/4"	PÓ	AREIA		
1"	25,40	100,0	100,0	100,0	100,0		
3/4"	19,10	100,0	100,0	100,0	100,0		
1/2"	12,70	87,9	100,0	100,0	100,0		
3/8"	9,50	60,6	100,0	100,0	100,0		
Nº4	4,80	2,9	77,2	100,0	99,9		
Nº10	2,00	0,4	2,7	70,5	98,2		
Nº40	0,42	0,3	1,6	34,4	55,0		
Nº80	0,18	0,3	1,4	24,4	2,9		
Nº200	0,08	0,2	1,2	18,8	0,2		

Composição da Mistura - Método das Tentativas

Agregados	%
5/8"	48,0%
1/4"	10,0%
PÓ	35,0%
AREIA	7,0%
Total:	100%

Limites e Tolerâncias da Faixa

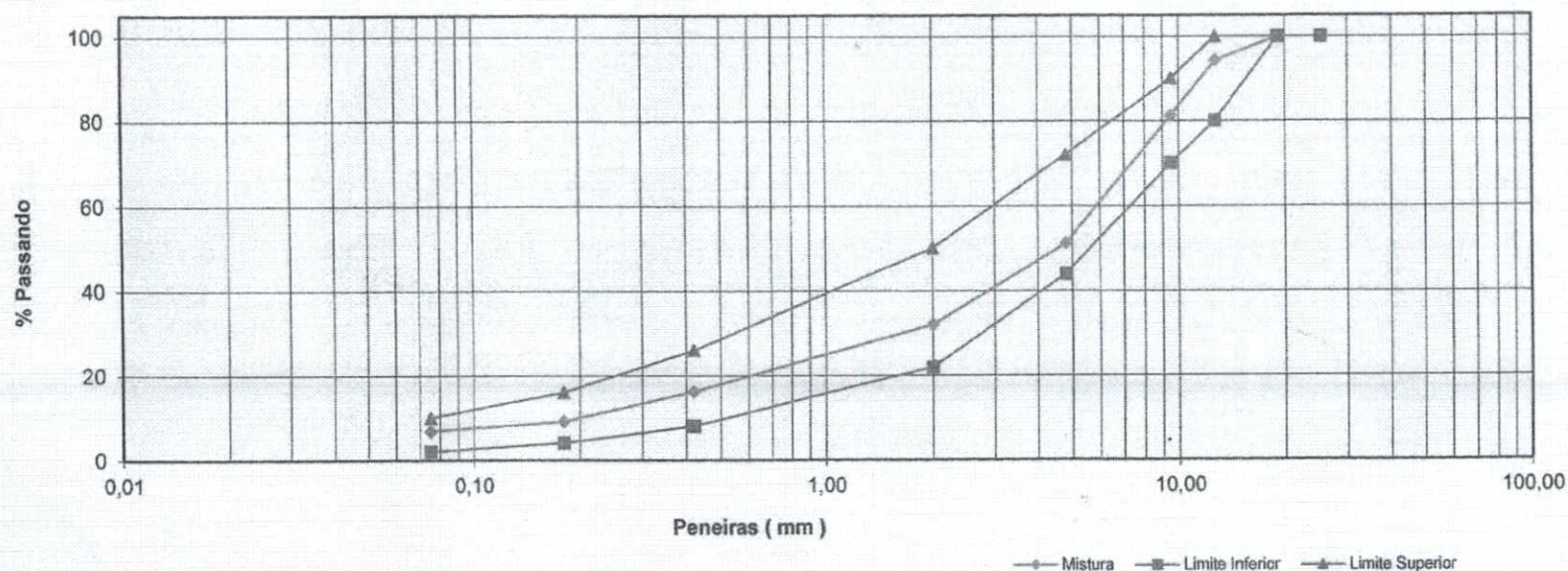
Peneiras					% Tol
Pol	(mm)	L. Inferior		L. Superior	+ ou -
1"	25,40	100,0	-	100,0	7
3/4"	19,10	100,0	-	100,0	7
1/2"	12,70	80,0	-	100,0	7
3/8"	9,50	70,0	-	90,0	7
Nº4	4,80	44,0	-	72,0	5
Nº10	2,00	22,0	-	50,0	5
Nº40	0,42	8,0	-	26,0	5
Nº80	0,18	4,0	-	16,0	3
Nº200	0,08	2,0	-	10,0	2



Granulometria da Mistura de Agregados

		5/8"	1/4"	PÓ	AREIA	0	0	0	Total			
		48%	10%	35%	7%	0%	0%	0%	100%	Especificação		
Peneira									Total	Limites		Média (%)
Pol	(mm)	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.		L. Inferior	L. Superior	
1"	25,40	48,00	10,00	35,00	7,00	0,00	0,00	0,00	100	100,00	100,00	100,00
3/4"	19,10	48,0	10,0	35,0	7,0	0,0	0,00	0,00	100,0	100,00	100,00	100,00
1/2"	12,70	42,2	10,0	35,00	7,00	0,00	0,0	0,0	94,2	80,00	100,00	90,00
3/8"	9,50	29,1	10,0	35,0	7,0	0,0	0,0	0,0	81,1	70,00	90,00	80,00
Nº4	4,80	1,4	7,72	35,0	7,0	0,0	0,0	0,0	51,1	44,00	72,00	58,00
Nº10	2,00	0,2	0,3	24,7	6,9	0,0	0,0	0,0	32,0	22,00	50,00	36,00
Nº40	0,42	0,1	0,2	12,0	3,9	0,0	0,0	0,0	16,2	8,00	26,00	17,00
Nº80	0,18	0,1	0,1	8,5	0,2	0,0	0,0	0,0	9,0	4,00	16,00	10,00
Nº200	0,08	0,1	0,1	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	2,00	10,00	6,00

Granulometria da Mistura de Agregados



0.2249
0.5579



Dosagem de Concreto Betuminoso

Faixa: **C DNIT 031/2006-ES**

Usinagem: CAW SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Contrato: *****

Materiais Utilizados

Ligante Asfáltico

Origem: GRECA

Local: ARAUCARIA

Tipo: 50/70

Agregado Mineral

Origem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Local: Planalto -PR

Tipo: Basalto

Areia

Origem: Rio Paraná

Local: ***

Tipo: Média

Granulometria dos Agregados

Peneiras	5/8"	1/4"	PÓ	AREIA	Mistura	Especificação	
Pol (mm)	48%	10%	35%	7%	100%	L. Inf.	L. Sup.
1"	25,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,70	87,9	100,0	100,0	94,2	80,0	100,0
3/8"	9,50	60,6	100,0	100,0	81,1	70,0	90,0
Nº4	4,80	2,9	77,2	100,0	51,1	44,0	72,0
Nº10	2,00	0,4	2,7	70,5	32,0	22,0	50,0
Nº40	0,42	0,3	1,6	34,4	16,2	8,0	26,0
Nº80	0,18	0,3	1,4	24,4	9,0	4,0	16,0
Nº200	0,08	0,2	1,2	18,8	6,8	2,0	10,0

Ensaio Marshall	DNER-ME 043	Especificações		Faixa de Trabalho	
		mínimo	máximo	Inferior	Superior
Teor %	5,3%	5,0%	5,6%	100,0	100,0
d (g/cm³)	2,518	-	-	100,0	100,0
Vv %	3,7	3,00	5,00	87,2	100,0
RBV %	78,2	75,00	82,00	74,1	88,1
Estabilidade (KGF)	1622,4	500	0,00	46,1	56,1
Fluência (1/100")	3,7	2,50	4,00	27,0	37,0
VAM %	16,8	15,00	0,00	11,2	21,2
Tração (Kg/cm²)	1,4	0,65	0,00	6,0	12,0
Relação finos betume %	1,2	0,6	1,2	4,8	8,8

0 8221 0
354
3



Limites Estabelecidos - Ensaio Marshall (DNIT-031/2006-ES)

Propriedades	Limites	
	mínimo	máximo
% Vv	3,0	5,0
% Rbv	75,0	82,0
% Vam	15,0	
Estabilidade (Kgf)	500	
Fluência (1/100")	2,5	4,0
Tração na Compressão Diametral (Kg/cm²)	0,65	

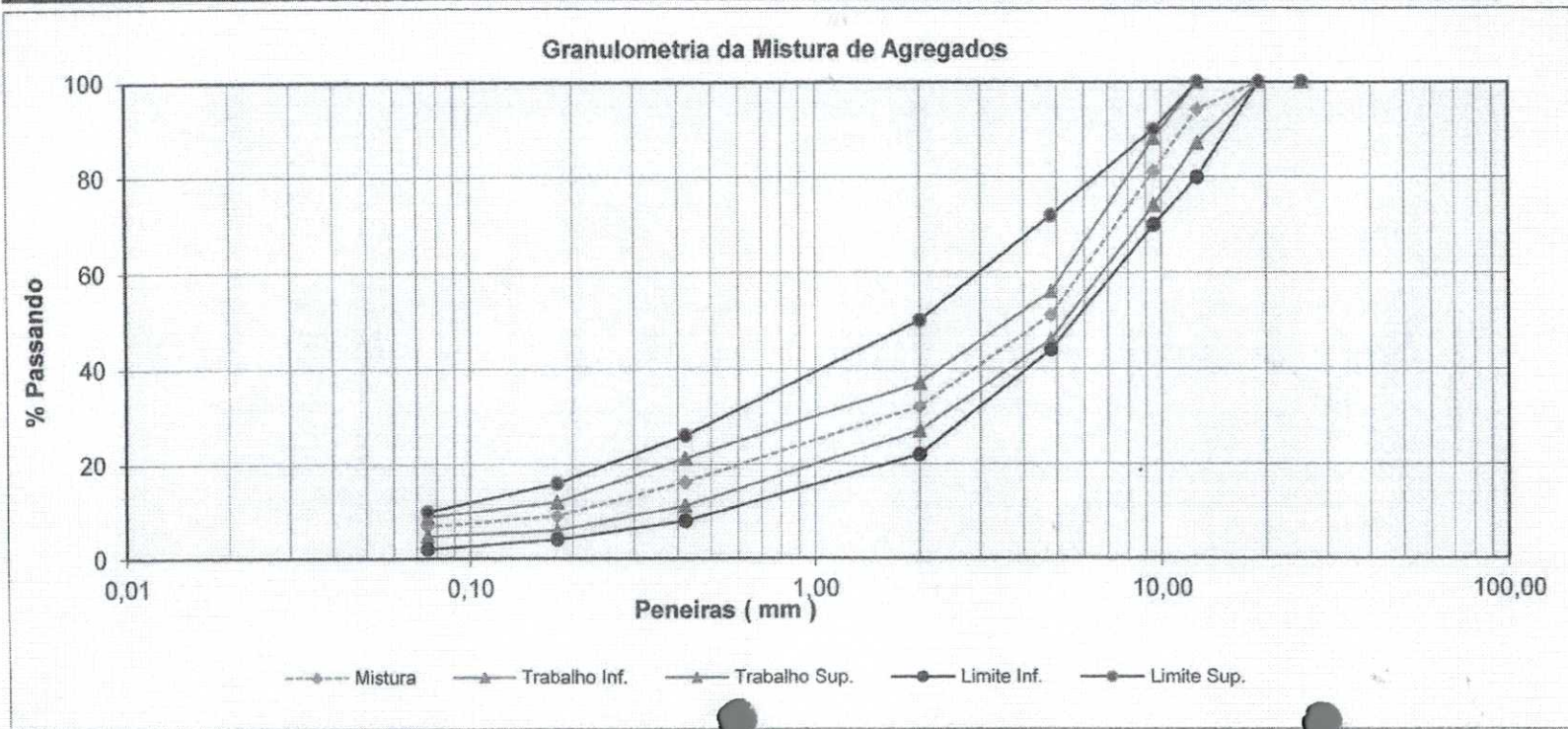
16) Dados Pessoais

Alexandre Faila
Engenheiro Responsável: **Alexandre Faila**
CREA-PR: 144177/D

Alan Lopes
Laboratorista: **ALAN LOPES DE LIMA**
LABORATORISTA

Granulometria da Mistura de Agregados - Faixa de Trabalho

Peneira		Mistura	(%)Tolerância	Especificação		Média (%)
Pol	(mm)			L. Inferior	L. Superior	
1"	25,40	100	7	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,10	100,0	7	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,70	94,2	7	80,0	100,0	90,0
3/8"	9,50	81,1	7	70,0	90,0	80,0
Nº4	4,80	51,1	5	44,0	72,0	58,0
Nº10	2,00	32,0	5	22,0	50,0	36,0
Nº40	0,42	16,2	5	8,0	26,0	17,0
Nº80	0,18	9,0	3	4,0	16,0	10,0
Nº200	0,08	6,8	2	2,0	10,0	6,0





14.6) Determinação da Densidade Aparente (d)

Porcentagem de Betume :	4,0%	Valores		
C.P. nº		01	02	03
Peso do C.P. ao ar (g)		1249,30	1252,20	1252,20
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1260,60	1264,60	1257,00
Peso do C.P. na água (g)		738,10	741,40	744,40
Volume da Parafina. (cm³)		12,70	13,93	5,39
Volume do C.P. (cm³)		509,80	509,27	507,21
Densidade Aparente (g/cm³)		2,451	2,459	2,469
Média		2,459		

Porcentagem de Betume :	4,5%	Valores		
C.P. nº		04	05	06
Peso do C.P. ao ar (g)		1256,60	1257,50	1257,10
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1269,10	1267,90	1260,60
Peso do C.P. na água (g)		753,50	749,40	751,80
Volume da Parafina. (cm³)		14,04	11,69	3,93
Volume do C.P. (cm³)		501,56	506,81	504,87
Densidade Aparente (g/cm³)		2,505	2,481	2,490
Média		2,492		

Porcentagem de Betume :	5,0%	Valores		
C.P. nº		07	08	09
Peso do C.P. ao ar (g)		1264,00	1262,10	1263,30
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1272,30	1272,40	1264,60
Peso do C.P. na água (g)		755,90	758,50	762,50
Volume da Parafina. (cm³)		9,33	11,57	1,46
Volume do C.P. (cm³)		507,07	502,33	500,64
Densidade Aparente (g/cm³)		2,493	2,513	2,523
Média		2,510		

Porcentagem de Betume :	5,5%	Valores		
C.P. nº		10	11	12
Peso do C.P. ao ar (g)		1271,10	1265,10	1268,20
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1280,20	1275,20	1269,30
Peso do C.P. na água (g)		764,70	763,20	765,20
Volume da Parafina. (cm³)		10,22	11,35	1,24
Volume do C.P. (cm³)		505,28	500,65	502,86
Densidade Aparente (g/cm³)		2,516	2,527	2,522
Média		2,522		

Porcentagem de Betume :	6,0%	Valores		
C.P. nº		13	14	15
Peso do C.P. ao ar (g)		1269,30	1271,10	1266,40
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1278,40	1279,50	1267,40
Peso do C.P. na água (g)		765,20	769,70	764,50
Volume da Parafina. (cm³)		10,22	9,44	1,12
Volume do C.P. (cm³)		502,98	500,36	501,78
Densidade Aparente (g/cm³)		2,524	2,540	2,524
Média		2,529		



Frações da Granulometria da Mistura

%G - Fração pass. 1" e ret. nº 04	48,90%
%M - Fração pass. nº 04	51,11%
Total	100,00%

Equivalente de Areia (E.A.)

Equivalente de Areia Médio (%)	59,6%
----------------------------------	-------

Densidade de Materiais Betuminosos (g/cm³)

CAP - 50/70	1,016
-------------	-------

Preparo e Fracionamento dos Agregados para Moldagem dos Corpos de Prova

5/8" (Kg)	48%	-	45,0 Kg	21,60
1/4" (Kg)	10%	-	45,0 Kg	4,50
PÓ (Kg)	35%	-	45,0 Kg	15,75
AREIA (Kg)	7%	-	45,0 Kg	3,15
0 (Kg)	0%	-	45,0 Kg	0,00
Total: (Kg)	100%	-	45,0 Kg	45,00

Frações		% da Fração	Peso para 1250 g	Mistura	% de CAP	Peso de CAP (g)
Passando	Retido					
3/4"	3/8"	18,91	236,40	M1	4,0%	47,92
3/8"	Nº4	29,98	374,79	M2	4,5%	54,19
Nº4	Nº10	19,09	238,68	M3	5,0%	60,53
Nº10	Nº40	15,82	197,71	M4	5,5%	66,93
Nº40	Fundo	16,19	202,43	M5	6,0%	73,40
Total:		100,00	1250,00			



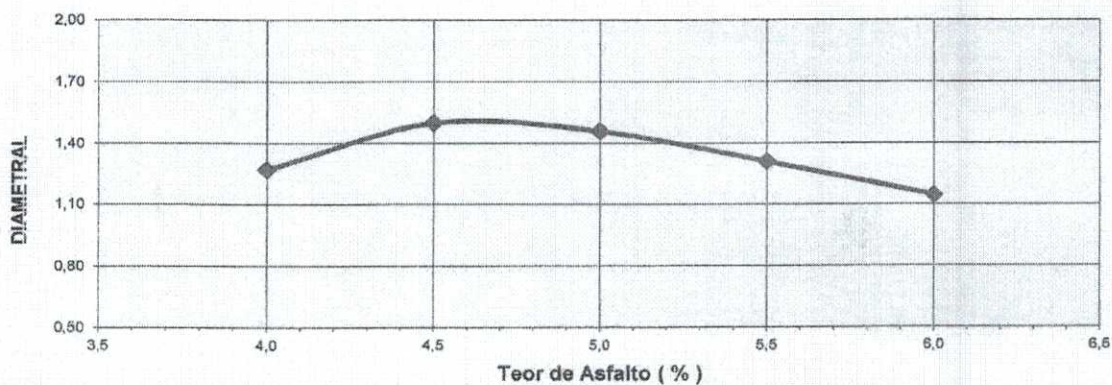
Ensaio de Equivalente de Areia (E.A.)

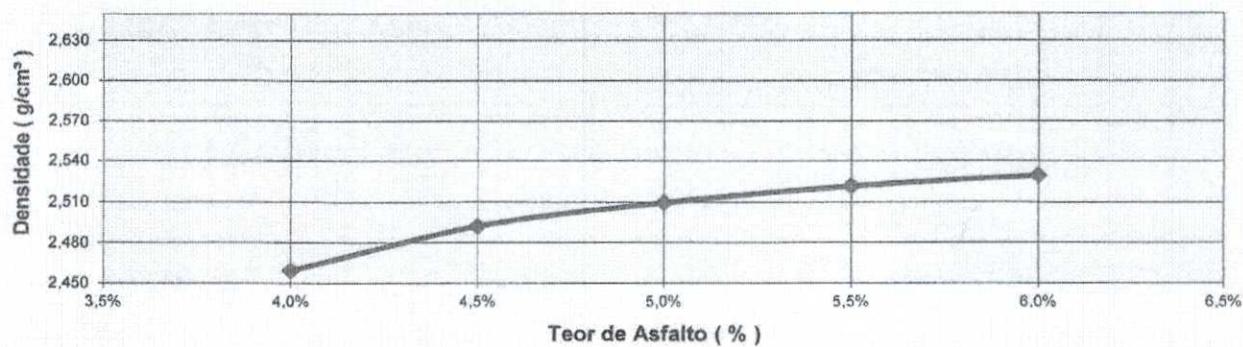
	nº 01	nº 02
Leitura do Topo da Argila	11,9	12,1
Leitura do Topo da Areia	7,1	7,2
Leitura Final (E.A.)	59,66%	59,50%
Equivalente de Areia Médio (E.A.)	59,58%	

Densidade dos Materiais Betuminosos - CAP - 50-70

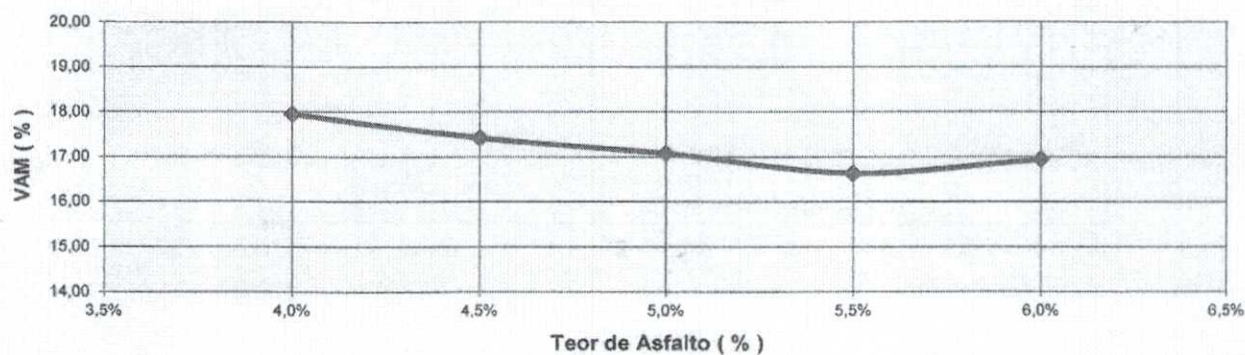
	nº 01	nº 02
Peso do Picnômetro vazio (g)	62,2	62,2
Peso do Picnômetro + água (g)	121,3	121,3
Peso do Picnômetro + amostra (metade) (g)	93,5	93,5
Peso do Picnômetro + amostra + água (g)	121,8	121,8
Densidade (g/cm³)	1,016	1,016
Densidade média (g/cm³)	1,016	

TRAÇÃO DIAMETRAL

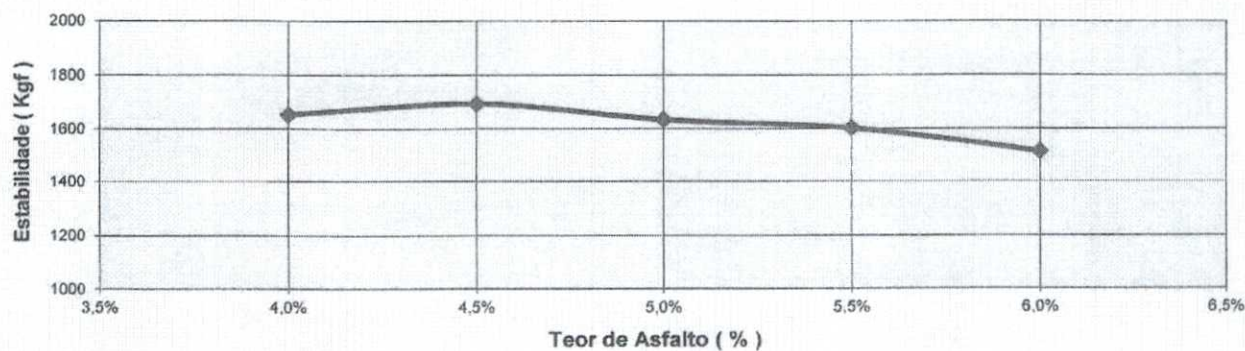


Densidade Aparente (g/cm³)

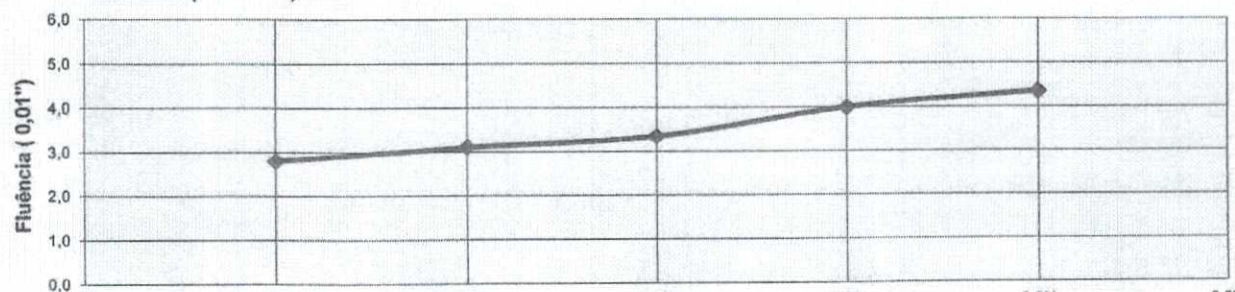
Vazios do Agregado Mineral (%)



Estabilidade (Kgf)

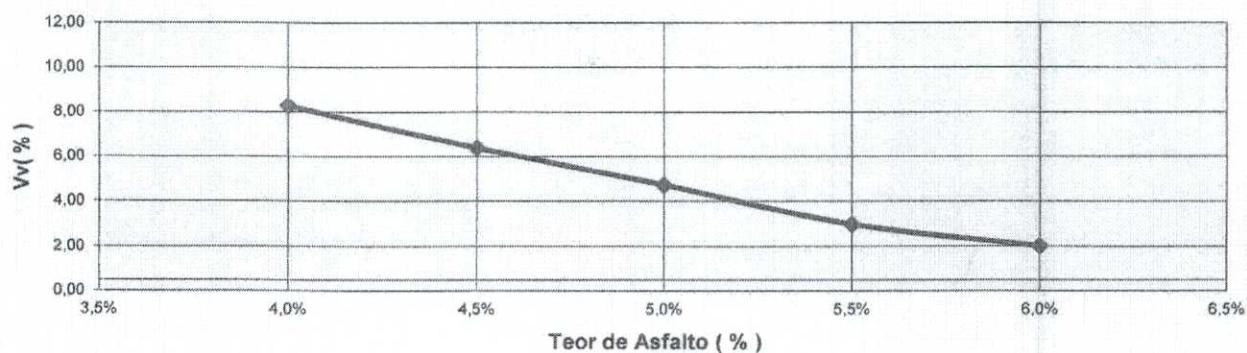


Fluência (1/100")

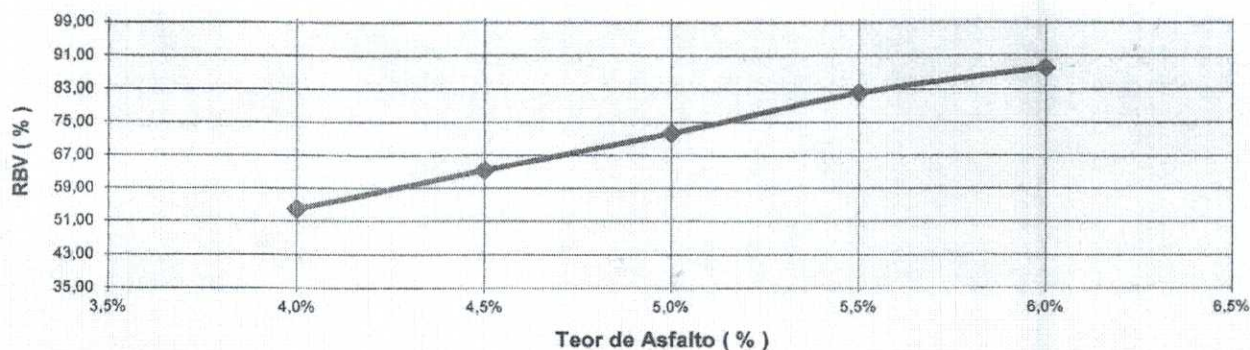




12.5) Volume de Vazios (%)



12.6) Relação Betume-Vazios (%)



13) Calculo do Teor Ótimo de CAP (%)

Valores Limites				
	Vv (%)	Teor	RBV (%)	Teor
mínimo ->	3	5,518%	75	5,111%
máximo ->	5	4,888%	82	5,534%
média ->		5,203%		5,323%

Teor Encontrado -> 5,3%

Teor Definido -> 5,3%

13.1) Cálculo dos índices em função do Teor Ótimo de CAP

Índices		Especificações	
		mínimo	máximo
Teor %	5,3%	5,0%	5,6%
d (g/cm³)	2,518	-	-
Vv %	3,7	3,00	5,00
RBV %	78,2	75,00	82,00
Estabilidade (KGF)	1622,4	500,00	
Fluência (1/100")	3,7	2,50	4,00
VAM %	16,8	15,00	
Tração (Kg/cm²)	1,4	0,65	
Relação finos betume %	1,2	0,6	1,2



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DAS CIDADES

Governo do Estado do Paraná
Secretaria das Cidades
Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 | 3º andar | Ahú CEP 80540-280 | Curitiba | Paraná | Fone (41) 3350-3300 <http://www.paranacidade.org.br/>



PARANACIDADE



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL


















PARECER URBANÍSTICO

Município:	CAPANEMA	CNPJ:	75.972.760/0001-60
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS	Componente:	PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS
Prioridade:	49 Programa PAM	Convênio:	
Contato:	RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA	CPF:	513.358.830-53
CAU/CREA:	RS 88.296/D	Cargo:	engenheiro civil
e-mail:	rubensengenharia@capanema.pr.gov.br	Telefone:	(46)999199360

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de vias urbana em CBUQ, com 20.065,31 m², sendo 12.509,74m² implantação de pavimentação asfáltica em CBUQ e 7.555,57m² de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-flo com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

02. LOCALIZAÇÃO

Vias urbanas de Capanema

03. OBJETO (VIAS A SEREM PAVIMENTADAS)

Lote 01	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">R01</td><td>Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)</td></tr> <tr><td>R02</td><td>Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)</td></tr> <tr><td>R03</td><td>Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)</td></tr> <tr><td>R04</td><td>Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)</td></tr> <tr><td>R05</td><td>Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)</td></tr> <tr><td>R06</td><td>Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)</td></tr> <tr><td>R07</td><td>Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)</td></tr> <tr><td>R08</td><td>Rua Pará (entre Rua Tamolos e Rua Padre Cirilo)</td></tr> <tr><td>R09</td><td>Rua Dionízio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)</td></tr> </table>	R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)	R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)	R03	Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)	R04	Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)	R05	Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)	R06	Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)	R07	Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)	R08	Rua Pará (entre Rua Tamolos e Rua Padre Cirilo)	R09	Rua Dionízio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)
R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)																		
R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)																		
R03	Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)																		
R04	Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)																		
R05	Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)																		
R06	Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)																		
R07	Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)																		
R08	Rua Pará (entre Rua Tamolos e Rua Padre Cirilo)																		
R09	Rua Dionízio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)																		

04. ÁREA/ QUANTIDADE

Área/Quantidade TOTAL:	20.015,31 m ²	Extensão TOTAL:	1.785,83 m
Área/Quantidade LOTE 1:	20.015,31 m ²	Extensão:	1.785,83 m

05. OBSERVÂNCIA À LEI DO SISTEMA VIÁRIO

Nº da Lei do Sistema Viário Municipal:	Lei nº 1141/2007				
Data de Aprovação da Lei:	13/09/20007				
O projeto apresentado atende a Lei do Sistema Viário Municipal?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">SIM</th> <th style="width: 50%;">NÃO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> </tr> </table>	SIM	NÃO	x	
SIM	NÃO				
x					

Justifique sua Resposta:

O projeto desenvolvido pelo nosso município atende a lei municipal do sistema viário nº 1141/2007, que dispõe da hierarquizando as vias, bem como a padronização das calçadas e larguras das pistas de rolamento.

06. IDENTIFICAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA
COMPATIBILIDADE COM A HIERARQUIA SEGUNDO LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

RUAS DO LOTE 01

R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%;">LEI</th> <th style="width: 25%;">PROJETO</th> <th style="width: 25%;">ATENDEU À LEGISLAÇÃO</th> <th style="width: 25%;">NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO</th> </tr> </table>	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO		
LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO				
Caracterização da Via:	Local	Local	X				
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X				
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X				
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X				
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X				
Ciclovia							
Ciclofaixa							

R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%;">LEI</th> <th style="width: 25%;">PROJETO</th> <th style="width: 25%;">ATENDEU À LEGISLAÇÃO</th> <th style="width: 25%;">NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO</th> </tr> </table>	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO		
LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO				
Caracterização da Via:	Local	Local	X				
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X				



PARECER URBANÍSTICO

Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R03 Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R04 Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R05 Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	10,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	5,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R06 Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	10,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	5,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R07 Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R08 Rua Pará (entre Rua Tamoios e Rua Padre Cirilo)				
	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

R09 Rua Dionísio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)				
--	--	--	--	--





PARECER URBANÍSTICO

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	16,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

05. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

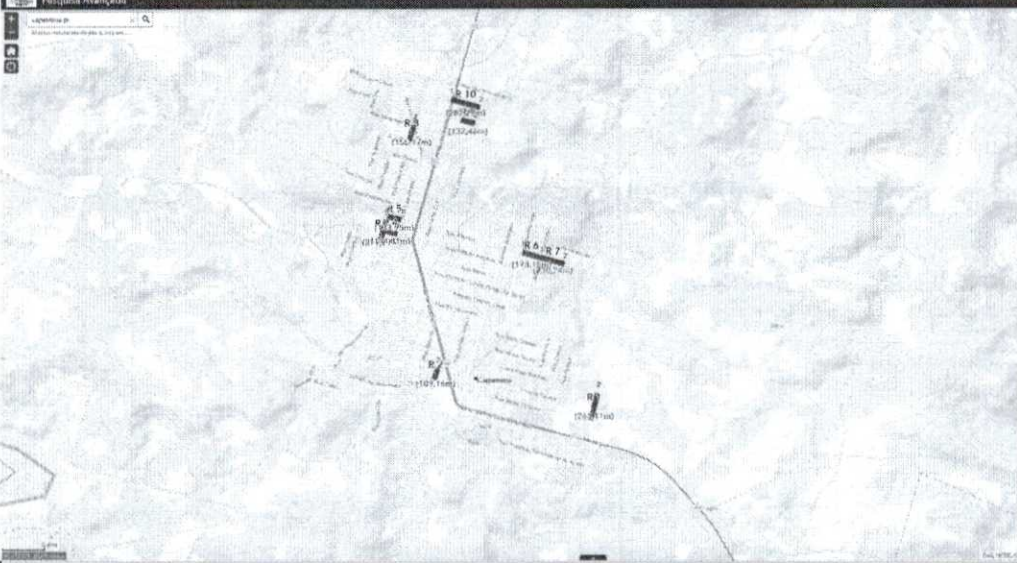
		SIM	NÃO
4.1	A Localização do projeto proposto está inserido no Perímetro Urbano?	X	
4.2	As vias do projeto estão localizadas em loteamento aprovado?	X	
4.3	No caso de construção de dispositivos de drenagem de águas pluviais, o trecho está associado com via a ser pavimentada?	X	
4.4	Há compatibilidade do projeto de pavimentação com os parâmetros estabelecidos no Plano de Arborização ou legislação específica que discipline plantio de espécies vegetais no Município? <i>Justifique:</i> Lei Municipal do sistema viário 1141/2007 é atendida e a mesma dispõe também sobre as arborizações.	X	
4.5	Tipo de leito atual da via a ser pavimentada	Pavimentação Asfáltica com patologias severas	
4.6	Tipo de revestimento do projeto de pavimentação	Recape Asfáltico em CBUQ	

06. INFRAESTRUTURA NA VIA A SER PAVIMENTADA

		SIM	NÃO
5.1	Sistema de drenagem pluvial	X	
5.2	Rede de esgoto	X	
5.3	Rede de abastecimento de água	X	
5.4	As calçadas estão delimitadas por meio-fio existente?	X	
5.5	Os meios-fios necessitarão ser substituídos? <i>Justifique a situação por rua:</i> O projeto prevê duas situações bem distintas, uma é a pavimentação completa de 4 ruas (ruas Cariris, Dionízio Wons, Gairacás e Alagoas) com substituição completa dos meios-fios. Já a outra situação é RECA Asfáltico com as demais ruas. Cabe observar que está previsto aproveitamento dos meios-fios existentes, entretanto serão substituídos os que realmente estiverem danificados conforme é demonstrado em orçamentos por rua e na memória de cálculo dos quantitativos.	X	
5.6	Os passeios existentes (parte destinada ao trânsito de pedestres) estão em conformidade com a ABNT NBR 9050:2015/2020 e/ou Lei Municipal específica? <i>Justifique a situação por rua:</i> Alguns passeios existentes não estão em conformidade com a ABNT 9050/2005 E A NOSSA Lei do Sistema Viário nº 1141/2007, em função disso serão removidas e executadas novas dentro dos padrões contidos nas normas e em alguns casos que se encontram serão dentro das especificações serão mantidas. Cabendo observar que em cada rua está especificado tal assunto no orçamento quantitativo por rua e na memória de cálculo dos quantitativos.		X
5.7	Os passeios existente necessitarão ser substituídos? <i>Justifique a situação por rua:</i> O projeto contempla 09 ruas e em cada uma delas existem a previsão de remoção de calçadas existentes por estarem fora das especificações e construção de calçada, entretanto algumas estão passíveis de serem aproveitadas, cabendo observar que no orçamento por rua e no memorial de cálculo esta especificado cada caso individual por rua.	X	
5.8	No caso de recapeamento, é necessário considerar tapa buracos? <i>Justifique:</i> O RECAP Asfáltico utilizado no projeto será sobre pedra irregular, e como a pavimentação antiga esta praticamente sem buracos a camada de reperfilagem já corrige as imperfeições para posterior execução de uma camada de reforço da capa.		X

07. IDENTIFICAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA

361
1362 0

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú - CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350-3300 http://www.paranacidade.org.br/	PARANACIDADE																												
OBJETIVOS 1. Melhorar a qualidade de vida da população. 2. Promover o desenvolvimento econômico e social. 3. Garantir a sustentabilidade ambiental. 4. Promover a inclusão social. 5. Melhorar a infraestrutura urbana. 6. Promover a segurança pública. 7. Melhorar a saúde pública. 8. Promover a educação. 9. Promover a cultura. 10. Promover o turismo. 11. Promover a inovação. 12. Promover a transparência. 13. Promover a participação cidadã. 14. Promover a acessibilidade. 15. Promover a eficiência.																														
PARECER URBANÍSTICO																														
 <table border="1"><thead><tr><th>Coordenadas (URBAS UTM)</th></tr></thead><tbody><tr><td>94 1 274710.00 210447.00</td></tr><tr><td>95 2 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>96 3 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>97 4 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>98 5 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>99 6 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>100 7 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>101 8 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>102 9 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>103 10 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>104 11 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>105 12 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>106 13 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>107 14 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>108 15 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>109 16 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>110 17 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>111 18 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>112 19 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>113 20 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>114 21 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>115 22 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>116 23 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>117 24 214831.75 210447.00</td></tr><tr><td>118 25 104831.75 210447.00</td></tr><tr><td>119 26 814710.00 210447.00</td></tr><tr><td>120 27 214831.75 210447.00</td></tr></tbody></table>			Coordenadas (URBAS UTM)	94 1 274710.00 210447.00	95 2 814710.00 210447.00	96 3 214831.75 210447.00	97 4 104831.75 210447.00	98 5 814710.00 210447.00	99 6 214831.75 210447.00	100 7 104831.75 210447.00	101 8 814710.00 210447.00	102 9 214831.75 210447.00	103 10 104831.75 210447.00	104 11 814710.00 210447.00	105 12 214831.75 210447.00	106 13 104831.75 210447.00	107 14 814710.00 210447.00	108 15 214831.75 210447.00	109 16 104831.75 210447.00	110 17 814710.00 210447.00	111 18 214831.75 210447.00	112 19 104831.75 210447.00	113 20 814710.00 210447.00	114 21 214831.75 210447.00	115 22 104831.75 210447.00	116 23 814710.00 210447.00	117 24 214831.75 210447.00	118 25 104831.75 210447.00	119 26 814710.00 210447.00	120 27 214831.75 210447.00
Coordenadas (URBAS UTM)																														
94 1 274710.00 210447.00																														
95 2 814710.00 210447.00																														
96 3 214831.75 210447.00																														
97 4 104831.75 210447.00																														
98 5 814710.00 210447.00																														
99 6 214831.75 210447.00																														
100 7 104831.75 210447.00																														
101 8 814710.00 210447.00																														
102 9 214831.75 210447.00																														
103 10 104831.75 210447.00																														
104 11 814710.00 210447.00																														
105 12 214831.75 210447.00																														
106 13 104831.75 210447.00																														
107 14 814710.00 210447.00																														
108 15 214831.75 210447.00																														
109 16 104831.75 210447.00																														
110 17 814710.00 210447.00																														
111 18 214831.75 210447.00																														
112 19 104831.75 210447.00																														
113 20 814710.00 210447.00																														
114 21 214831.75 210447.00																														
115 22 104831.75 210447.00																														
116 23 814710.00 210447.00																														
117 24 214831.75 210447.00																														
118 25 104831.75 210447.00																														
119 26 814710.00 210447.00																														
120 27 214831.75 210447.00																														
08. PARECER FINAL Considerações técnicas: Vias localizadas na sede do Município com médio adensamento populacional, cuja pavimentação e urbanização dos passeios, proporcionarão melhores condições de mobilidade, segurança e conseqüentemente melhor conforto e qualidade de vida à população.																														
FAVORÁVEL ☒ DESFAVORÁVEL																														

CAPANEMA, 27 de março de 2024

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

RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA
SOUZA:51335883053
Assinado de forma digital por RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA:51335883053
Data: 2024.03.27 09:44:20 -03'00'

RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA
engenheiro civil
RS 88.296/D

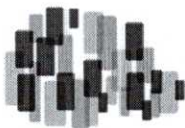
Atesto para os devidos fins, que foram consideradas exclusivamente as informações repassadas pelo Município, presentes neste Relatório Técnico, certificadas pelo representante do Município, na Declaração acima assinada, e que, atendem aos critérios de elegibilidade e estão compatíveis com o projeto apresentado.

Eng Americo Nonaka
ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
CREAPR 18.461/D



Rua Ary Lins de Azevedo, s/nº | 2º andar | Palácio das Alcázar | Centro Cívico | Curitiba/PR | CEP 80530-140 | (41) 3350-3300

www.paranacidade.org.br/



PARANACIDADE



Documento assinado com certificado PKCS7 por:

- RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA (27/03/2024 09:44:20 - CPF: 51335883053)

Documento assinado eletronicamente por:

Americo Megumy Nonaka (27/03/2024 09:59:58)

Nome do arquivo:

2024032709595886.pdf

Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:



<https://sistemas.paranacidade.org.br/dss/validaAssinatura.htm?controle=2024032709595886>

0371

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 - 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	--	--

                
--

FICHA DE PROJETO			
Município:	CAPANEMA	CNPJ:	75.972.760/0001-60
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICAS EM VIAS URBANAS	Componente:	PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS
Prioridade:	49	Programa	PAM
Contato:	RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA	CPF:	513.358.830-53
CAU/CREA:	RS 88.296/D	Cargo:	engenheiro civil
e-mail:	rubensengenharia@capanema.pr.gov.br	Telefone:	(46)999199360

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de vias urbana em CBUQ, com 20.065,31 m², sendo 12.509,74m² implantação de pavimentação asfáltica em CBUQ e 7.555,57m² de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

02. LOCALIZAÇÃO

Vias urbanas de Capanema

03. OBJETO (VIAS A SEREM PAVIMENTADAS)

Número de Lotes do Projeto: 1

Lote 01

objeto	Descrição da rua (entre trechos)	Sequência	Coordenada X	Coordenada Y
R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)	1	220.114,00	7.156.287,00
R01		2	220.192,00	7.156.565,00
R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)	1	218.251,00	7.156.759,00
R02		2	218.278,00	7.156.873,00
R03	Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)	1	217.778,00	7.158.300,00
R03		2	217.708,00	7.158.045,00
R04	Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)	1	217.748,00	7.158.172,00
R04		2	217.876,00	7.158.140,00
R05	Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)	1	217.781,00	7.158.307,00
R05		2	217.906,00	7.158.278,00
R06	Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)	1	219.045,00	7.157.987,00
R06		2	219.441,00	7.157.884,00
R07	Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)	1	218.001,00	7.159.175,00
R07		2	217.961,00	7.159.031,00
R08	Rua Pará (entre Rua Tamoios e Rua Padre Cirilo)	1	218.568,00	7.159.203,00
R08		2	218.439,00	7.159.237,00
R09	Rua Dionísio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)	1	218.606,00	7.159.359,00
		2	218.346,00	7.159.424,00

04. ÁREA/ QUANTIDADE

Área/Quantidade TOTAL:	20.015,31 m ²	Extensão TOTAL:	1.785,83 m
Área/Quantidade LOTE 1:	20.015,31 m ²	Extensão:	1.785,83 m

05. CUSTOS E CRONOGRAMA

Valor do Projeto Aprovado - TOTAL:	R\$ 4.500.000,00	Contrapartida:	R\$ 489.281,88
Valor do Projeto Aprovado - LOTE1:	R\$ 4.500.000,00	Contrapartida:	R\$ 489.281,88
Cronograma:	18 meses		

06. POPULAÇÃO BENEFICIADA

20.481 habitantes

07. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Mínimo custo. Planilha de serviços e preços elaborada pelo município com base em tabelas oficiais, cotações de mercado e composições de custo.

08. AVALIAÇÃO FINANCEIRA

Obra com recursos de Transferência Voluntária (Fundo Perdido), Convênio -- SEDU

09. DOCUMENTAÇÃO EM ANEXO

- PARECER URBANÍSTICO
- QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

0563712

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 - 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 ParanáCidade
---	---	--

																
---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FICHA DE PROJETO

CAPANEMA, 25 de abril de 2024

Eng Americo Nonaka
ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
CREAPR 18.461/D

PARECER URBANÍSTICO

Município:	CAPANEMA	CNPJ:	75.972.760/0001-60
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICAS EM VIAS URBANAS	Componente:	PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS
Prioridade:	49 Programa PAM	Convênio:	
Contato:	RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA	CPF:	513.358.830-53
CAU/CREA:	RS 88.296/D	Cargo:	engenheiro civil
e-mail:	rubensengenharia@capanema.pr.gov.br	Telefone:	(46)999199360

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de vias urbana em CBUQ, com 20.065,31 m², sendo 12.509,74m² implantação de pavimentação asfáltica em CBUQ e 7.555,57m² de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

02. LOCALIZAÇÃO

Vias urbanas de Capanema

03. OBJETO (VIAS A SEREM PAVIMENTADAS)

Lote 01

R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)
R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)
R03	Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)
R04	Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)
R05	Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)
R06	Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)
R07	Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)
R08	Rua Pará (entre Rua Tamoios e Rua Padre Cirilo)
R09	Rua Dionízio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)

04. ÁREA/ QUANTIDADE

Área/Quantidade TOTAL:	20.015,31 m ²	Extensão TOTAL:	1.785,83 m
Área/Quantidade LOTE 1:	20.015,31 m ²	Extensão:	1.785,83 m

05. OBSERVÂNCIA À LEI DO SISTEMA VIÁRIO

Nº da Lei do Sistema Viário Municipal:

Lei nº 1141/2007

Data de Aprovação da Lei:

13/09/2007

O projeto apresentado atende a Lei do Sistema Viário Municipal?

SIM

NÃO

x

Justifique sua Resposta:

O projeto desenvolvido pelo nosso município atende a lei municipal do sistema viário nº 1141/2007, que dispõe da hierarquizando as vias, bem como a padronização das calçadas e larguras das pistas de rolamento.

06. IDENTIFICAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA COMPATIBILIDADE COM A HIERARQUIA SEGUNDO LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

RUAS DO LOTE 01

R01	Rua Cariris (entre Rua Santa Catarina e Rua Otávio Kischner)	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:		Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:		20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista		8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada		4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio		1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovias					
Ciclofaixa					
R02	Rua Otávio Francisco de Mattos (entre Rua Santa Catarina e Av Paraná)	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:		Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:		20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista		8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada		4,00 m	4,00 m	X	

PARECER URBANÍSTICO

Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R03 Rua Guairacás (entre Rua Alagoas e Rua Martin Nottar)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R04 Rua Antônio Niehues (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R05 Rua Alagoas (entre Ruas Guairacás e Rua Tupinambás)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	10,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	5,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R06 Rua Alagoas (entre Av Ubirajaras e Rua Jatobá)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	10,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	5,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R07 Rua Guairacás (entre Rua Maranhão e Rua Piauí)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	3,88 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R08 Rua Pará (entre Rua Tamoios e Rua Padre Cirilo)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	
Largura da Pista	8,00 m	12,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovía				
Ciclofaixa				

R09 Rua Dionísio Wons (entre Rua Tamoios e Av Independência)

	LEI	PROJETO	ATENDEU À LEGISLAÇÃO	NÃO ATENDEU À LEGISLAÇÃO
Caracterização da Via:	Local	Local	X	
Largura da Caixa da Via:	20,00 m	20,00 m	X	



PARECER URBANÍSTICO				
Largura da Pista	8,00 m	16,00 m	X	
Largura da calçada	4,00 m	4,00 m	X	
Largura do passeio	1,50 m	1,50 m	X	
Ciclovia				
Ciclofaixa				

05. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

		SIM	NÃO
4.1	A Localização do projeto proposto está inserido no Perímetro Urbano?	x	
4.2	As vias do projeto estão localizadas em loteamento aprovado?	x	
4.3	No caso de construção de dispositivos de drenagem de águas pluviais, o trecho está associado com via a ser pavimentada?	x	
4.4	Há compatibilidade do projeto de pavimentação com os parâmetros estabelecidos no Plano de Arborização ou legislação específica que discipline plantio de espécies vegetais no Município? <i>Justifique:</i> Lei Municipal do sistema viário 1141/2007 é atendida e a mesma dispõe também sobre as arborizações.	x	
4.5	Tipo de leito atual da via a ser pavimentada	Pavimentação Asfáltica com patologias severas	
4.6	Tipo de revestimento do projeto de pavimentação	Recapê Asfáltico em CBUQ	

06. INFRAESTRUTURA NA VIA A SER PAVIMENTADA

		SIM	NÃO
5.1	Sistema de drenagem pluvial	x	
5.2	Rede de esgoto	x	
5.3	Rede de abastecimento de água	x	
5.4	As calçadas estão delimitadas por meio-fio existente?	x	
	Os meios-fios necessitarão ser substituídos? <i>Justifique a situação por rua:</i> O projeto prevê duas situações bem distintas, uma é a pavimentação completa de 4 ruas (ruas Cariris, Dionísio Wons, Gairacás e Alagoas) com substituição completa dos meios-fios. Já a outra situação é RECA Asfáltico com as demais ruas. Cabe observar que está previsto aproveitamento dos meios-fios existentes, entretanto serão substituídos os que realmente estiverem danificados conforme é demonstrado em orçamentos por rua e na memória de cálculo dos quantitativos.	x	
5.5			
5.6	Os passeios existentes (parte destinada ao trânsito de pedestres) estão em conformidade com a ABNT NBR 9050:2015/2020 e/ou Lei Municipal específica? <i>Justifique a situação por rua:</i> Alguns passeios existentes não estão em conformidade com a ABNT 9050/2005 E A NOSSA Lei do Sistema Viário nº 1141/2007, em função disso serão removidas e executadas novas dentro dos padrões contidos nas normas e em alguns casos que se encontram serão dentro das especificações serão mantidas. Cabendo observar que em cada rua está especificado tal assunto no orçamento quantitativo por rua e na memória de cálculo dos quantitativos.		x
5.7	Os passeios existente necessitarão ser substituídos? <i>Justifique a situação por rua:</i> O projeto contempla 09 ruas e em cada uma delas existem a previsão de remoção de calçadas existentes por estarem fora das especificações e construção de calçada, entretanto algumas estão passíveis de serem aproveitadas, cabendo observar que no orçamento por rua e no memorial de cálculo está especificado cada caso individual por rua.	x	
5.8	No caso de recapeamento, é necessário considerar tapa buracos? <i>Justifique:</i> O RECAP Asfáltico utilizado no projeto será sobre pedra irregular, e como a pavimentação antiga está praticamente sem buracos a camada de reperfilagem já corrige as imperfeições para posterior execução de uma camada de reforço da capa.		x

07. IDENTIFICAÇÃO DA VIA A SER PAVIMENTADA

378

PARECER URBANÍSTICO

Pesquisa Avançada

Localizar no Mapa:

Localizar no Mapa:

Coordenadas (BRASIL UTM):

01	1	250108.24	7156172.05
01	2	250108.35	7156172.06
02	1	250108.05	7156171.99
02	2	250108.87	7156172.12
03	1	250108.40	7156172.07
03	2	250108.78	7156172.08
04	1	250108.10	7156171.93
04	2	250108.42	7156171.94
05	1	250108.51	7156172.03
05	2	250108.83	7156172.12
06	1	250108.01	7156171.93
06	2	250108.33	7156172.02
07	1	250108.48	7156172.07
07	2	250108.80	7156172.12
08	1	250108.10	7156171.93
08	2	250108.42	7156171.94
09	1	250108.51	7156172.03
09	2	250108.83	7156172.12
10	1	250108.01	7156171.93
10	2	250108.33	7156172.02
11	1	250108.48	7156172.07
11	2	250108.80	7156172.12

08. PARECER FINAL **FAVORÁVEL** ☒ **DESFAVORÁVEL**

Considerações técnicas:

Vias localizadas na sede do Município com médio adensamento populacional, cuja pavimentação e urbanização dos passeios, proporcionarão melhores condições de mobilidade, segurança e conseqüentemente melhor conforto e qualidade de vida à população.

CAPANEMA, 25 de abril de 2024

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

RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA
engenheiro civil
RS 88.296/D

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

Eng Americo Nonaka
ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
CREAPR 18.461/D

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 - 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	--	--



QUESTIONÁRIO AMBIENTAL			
Município:	CAPANEMA	CNPJ:	75.972.760/0001-60
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICAS EM VIAS URBANAS	Componente:	PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS
Prioridade:	49 Programa PAM	Convênio:	
Contato:	RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA	CPF:	513.358.830-53
CAU/CREA:	RS 88.296/D	Cargo:	engenheiro civil
e-mail:	rubensengenharia@capanema.pr.gov.br	Telefone:	(46)999199360

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de vias urbana em CBUQ, com 20.065,31 m², sendo 12.509,74m² implantação de pavimentação asfáltica em CBUQ e 7.555,57m² de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

Área Pavimentada 20.015,31 m²

No caso de abertura de rua (via nova em terreno limpo):

Área do Terreno <área (m²)>
Matrícula do Terreno <número da matrícula>

Área Construída <área (m²)>
Cartório <Número do ofício e Comarca>

02. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

		SIM	NÃO
a	O Município possui legislação ambiental? <i>Caso afirmativo, informe o número da Lei Municipal</i>		x
b	Informe as Leis Estaduais e Federais aplicáveis: Obecem as leis Estaduais e Federais no que tanbge a legislação ambiental.		
c	O empreendimento necessita de Autorização ou Licença Ambiental? <i>Caso afirmativo, informe o número do documento:</i>		x
d	O empreendimento necessita de PCA/EIA RIMA? <i>Caso afirmativo, informe o número do documento:</i>		x
e	O empreendimento necessita de Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV? <i>Caso afirmativo, informe o número do documento e legislação municipal pertinente:</i>		x

2.1 O PROJETO SITUA-SE EM:

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

2.2 SISTEMAS/FONTES DE ÁGUA EXISTENTES

SIM	NÃO
-----	-----

0 378
KTEB

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 - 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	--	--



QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

a	Poço individual		x
b	Fonte Superficial individual		x
c	Ligação com rede de abastecimento de água	x	

2.3 SISTEMAS DE COLETA DE ESGOTO EXISTENTES

		SIM	NÃO
a	Existe rede de esgoto pública com tratamento?	x	
b	Existe fossa Séptica Individual?	x	
c	Existe fossa Séptica Coletiva?	x	

2.4 SISTEMAS/GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTES

		SIM	NÃO
a	Rede de Galerias de Águas Pluviais	x	
b	Rede existente suporta novas inclusões?	x	
c	Rede existente está funcionando corretamente? <i>Justifique:</i> A rede de esgoto pluvial existente funciona a pleno, porém no nosso projeto fizemos melhorias em função da nova intervenção que acarretará em uma maior contribuição de água.	x	
d	Haverá aproveitamento da rede existente no projeto? <i>Justifique:</i> oto pluvial existente funciona a pleno, porém no nosso projeto fizemos melhorias em função da nova intervenção que acarretará em uma maior contribu	x	
e	Possui dissipadores de energia (croqui de Localização utilizando o Google Earth ou o SEDU PARANACIDADE Interativo)	x	
f	Dissipadores existentes estão funcionando corretamente e regularizado ambientalmente? <i>Justifique:</i>	x	

2.5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EXISTENTES

		SIM	NÃO
a	Média Tensão	x	
b	Baixa Tensão	x	
c	Captação de Energia Solar		x
d	Micro Sistemas de Energia		x

2.6 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EXISTENTES

		SIM	NÃO
a	Iluminação Pública Convencional	x	
b	Iluminação Pública em LED	x	

2.7 SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DOMÉSTICOS EXISTENTES

		SIM	NÃO
a	Coleta de Resíduos Domésticos	x	
b	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	x	
c	Coleta de Resíduos Sólidos Hospitalares	x	
d	Coleta de Resíduos Perigosos	x	
f	Frequência de coleta (na área do projeto) e disposição dos resíduos (aterro sanitário/ aterro controlado/ aterro sem controle/ lixão) Coleta 1 (uma) vez por semana de uma empresa terceirizada e a mesma dá o seu tratamento e dá o seu destino final.		

2.8 OUTRAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O EMPREENDIMENTO

		SIM	NÃO
a	Atividades econômicas <i>Descreva:</i> Nesta intervenção serão contemplados uma universidade, supermercados, cerealistas, indústria de ração, indústria de tijolos, igrejas, colegios e creches.	x	
b	População local <i>Descreva:</i> A população total do nosso município é de 20.481 habitantes	x	
c	Possui vegetação nativa?		x
d	Presença de animais silvestres?		x
e	Necessidade de contenção de processos erosivos?		x
	Possui área de bota-fora/ empréstimo, aprovado pelo órgão ambiental municipal? <i>Insira o croqui de localização do bota fora/empréstimo utilizando o Google Earth ou o SEDU PARANACIDADE Interativo</i>	x	

282.0
3.374

QUESTIONÁRIO AMBIENTAL



3. IMPACTO AMBIENTAL

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

4. IMPACTOS SOCIAIS/ECONÔMICOS

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

5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO AOS IMPACTOS AMBIENTAIS

a	Quanto a alteração da qualidade ambiental dos solos (contaminação com óleos lubrificantes, combustíveis ou outros produtos químicos, coleta de lixo existente, coleta de esgoto residencial). <i>Descreva como irá ocorrer:</i>
b	Quanto a poluição atmosférica (controle de velocidade de veículos, manutenção dos veículos). <i>Descreva como irá ocorrer:</i>
c	Quanto a alteração da qualidade dos recursos hídricos (coleta de lixo e esgoto residencial, drenagem superficial, uso de pavimentos permeáveis). <i>Descreva como irá ocorrer:</i>

B

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 – 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL                 		

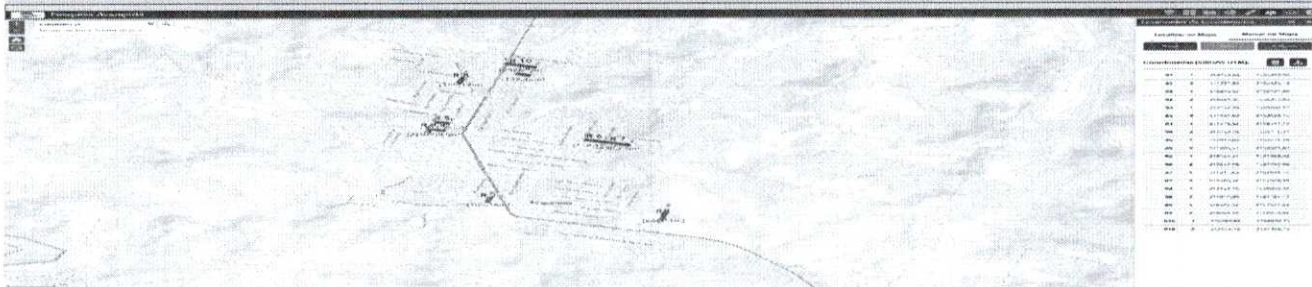
QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Quanto a supressão de vegetação (arborização no entorno do empreendimento)
Descreva como irá ocorrer:

d

5.1. OUTRAS CARACTERÍSTICAS

6. CROQUI DE LOCALIZAÇÃO (utilizando o Google Earth ou o SEDU PARANACIDADE Interativo)



CAPANEMA, 25 de abril de 2024

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

RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA
engenheiro civil
RS 88.296/D

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

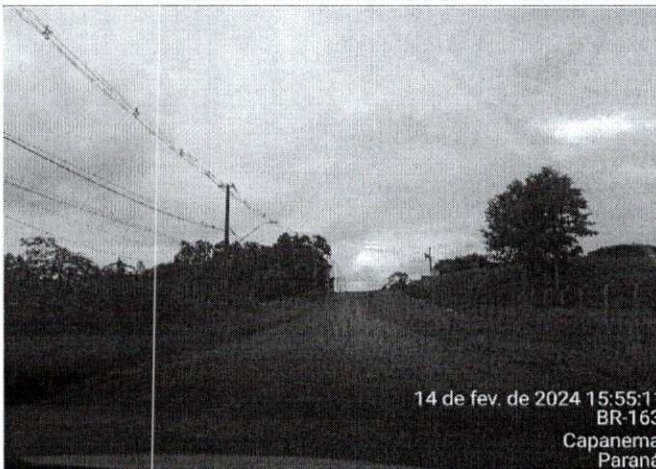
Eng Americo Nonaka
ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
CREAPR 18.461/D

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

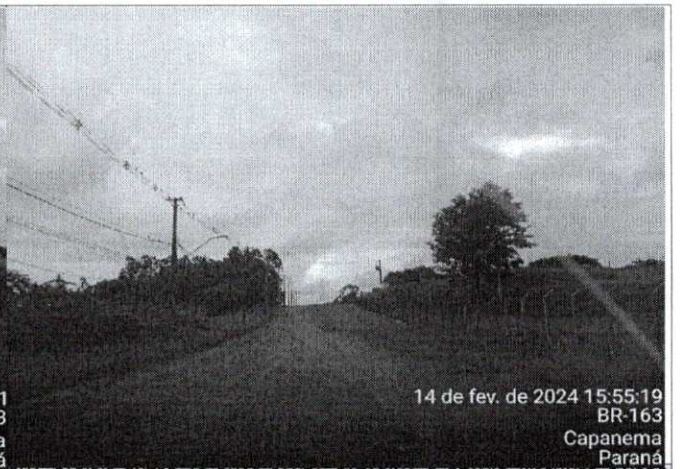
Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



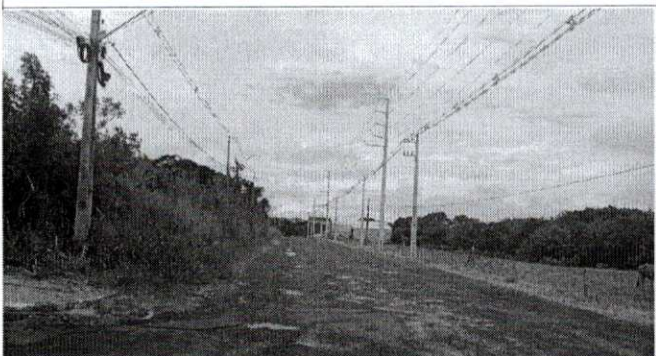
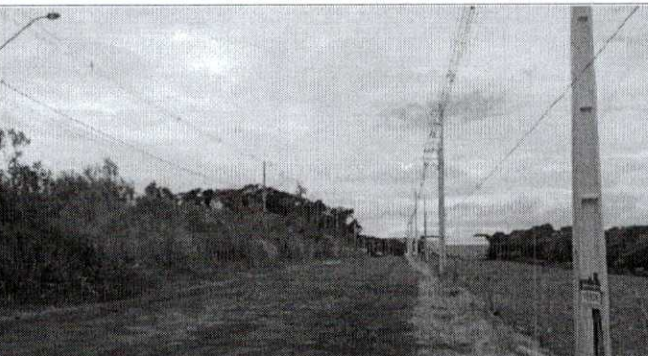
RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KIRSCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)

3826.0

OBJETIVOS
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA	Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICAS EM VIAS URBANAS
 14 de fev. de 2024 15:57:42 Rua Otávio Kirchner Capanema Paraná RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)	 14 de fev. de 2024 15:57:52 Rua Otávio Kirchner Capanema Paraná RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)
 14 de fev. de 2024 15:57:54 Rua Otávio Kirchner Capanema Paraná RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)	 14 de fev. de 2024 15:58:00 Rua Otávio Kirchner Capanema Paraná RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)
 14 de fev. de 2024 15:43:03 2417 Rua Alagoas Santa Cruz Capanema Paraná RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)	 14 de fev. de 2024 15:43:12 2417 Rua Alagoas Santa Cruz Capanema Paraná RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS



14 de fev. de 2024 15:43:28
2417 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



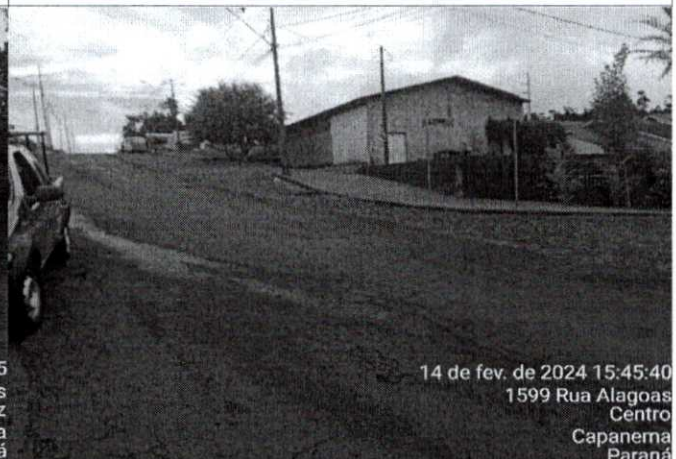
14 de fev. de 2024 15:44:24
2151 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



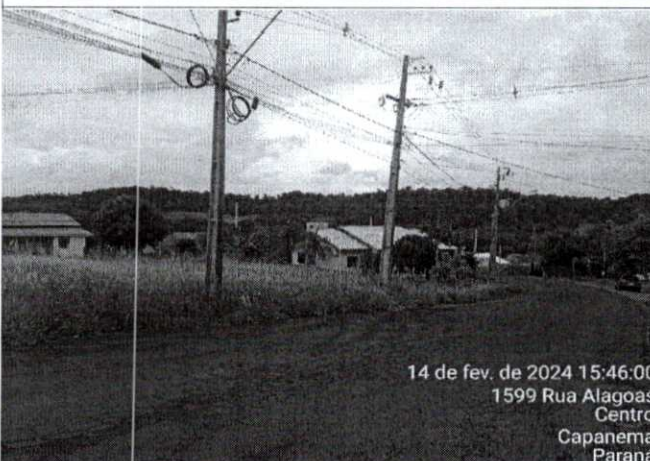
14 de fev. de 2024 15:44:25
2151 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



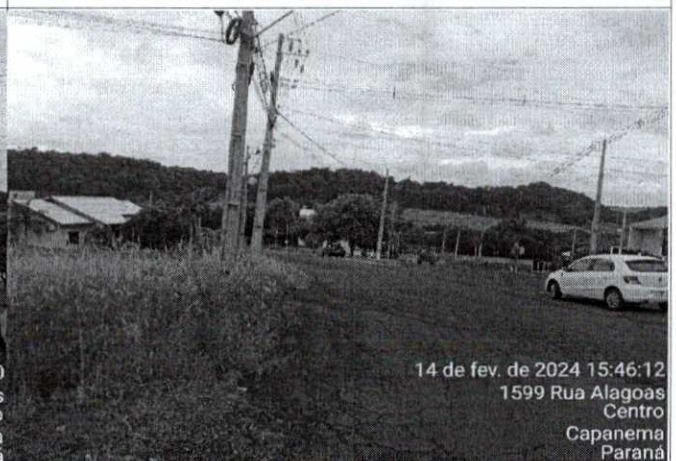
14 de fev. de 2024 15:45:40
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:46:00
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



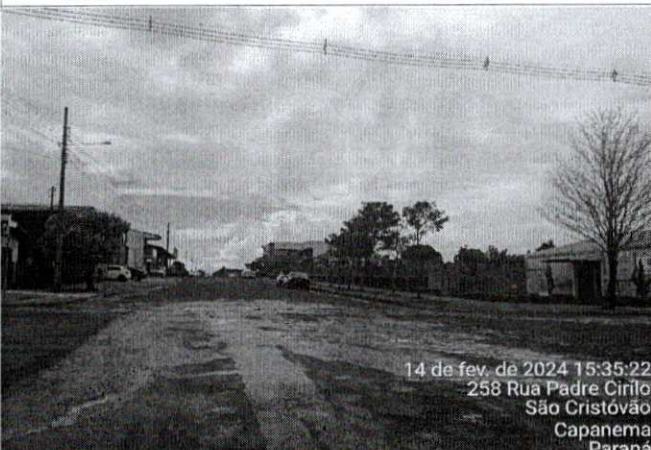
14 de fev. de 2024 15:46:12
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)

0

384
b

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA		Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS	
 14 de fev. de 2024 15:34:10 2174 Rua Tamoios São Cristóvão Capanema Paraná		 14 de fev. de 2024 15:34:24 2174 Rua Tamoios São Cristóvão Capanema Paraná	
RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)		RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)	
 14 de fev. de 2024 15:35:22 258 Rua Padre Cirilo São Cristóvão Capanema Paraná		 14 de fev. de 2024 15:36:10	
RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)		RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)	
 14 de fev. de 2024 15:36:13		 14 de fev. de 2024 15:37:07 2164 Avenida Independência São Cristóvão Capanema Paraná	
RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)		RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)	

385

OBJETIVOS
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA		Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS	
	14 de fev. de 2024 15:36:13		14 de fev. de 2024 15:37:07 2164 Avenida Independência São Cristóvão Capanema Paraná
RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)		RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)	
	14 de fev. de 2024 15:37:20 2126 Avenida Independência São Cristóvão Capanema Paraná		14 de fev. de 2024 15:37:31 2126 Avenida Independência São Cristóvão Capanema Paraná
RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)		RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)	
	14 de fev. de 2024 16:10:21 1406 Rua Antônio Nieheus Centro Capanema Paraná		14 de fev. de 2024 16:10:31 1406 Rua Antônio Nieheus Centro Capanema Paraná
RUA ANTÔNIO NIEHEUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)		RUA ANTÔNIO NIEHEUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)	
			

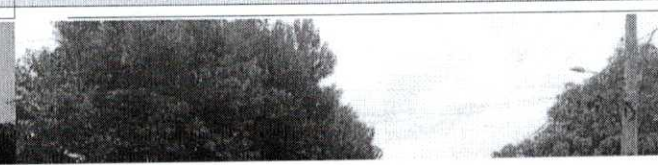
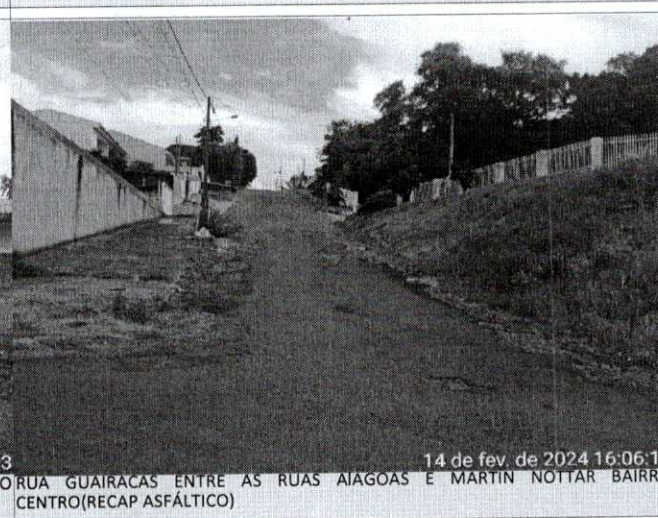
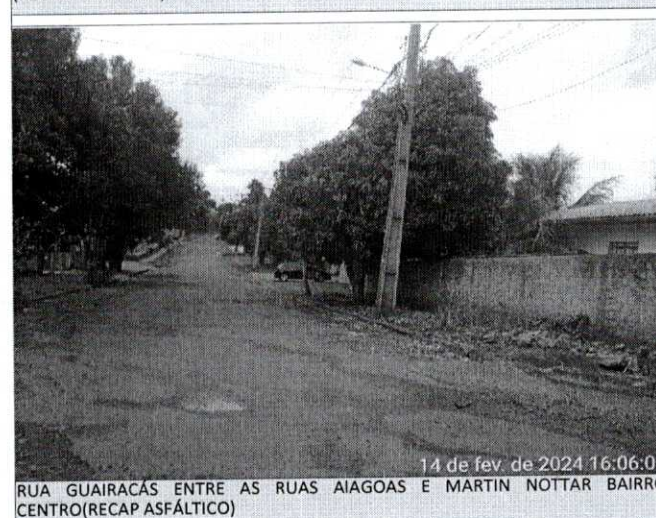
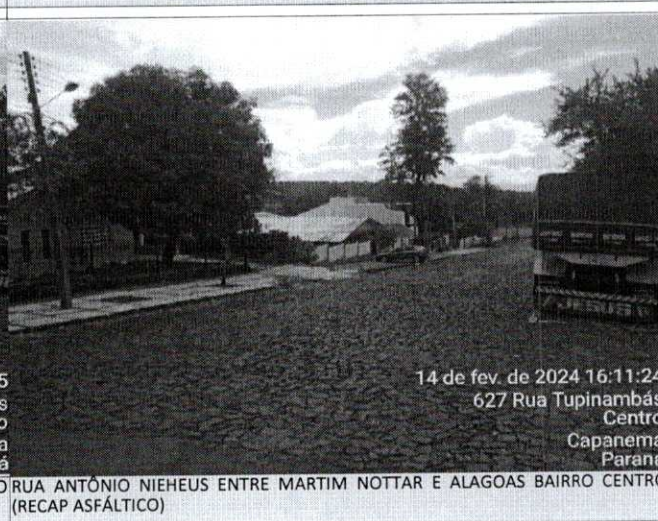
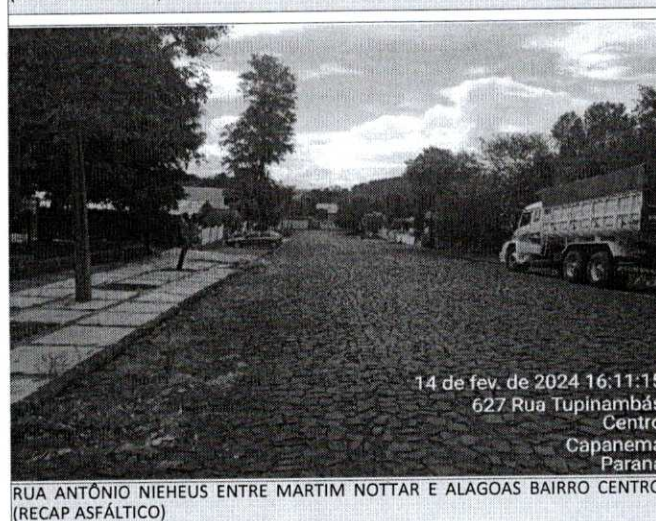
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS



0 387
B



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS



14 de fev. de 2024 16:06:21

14 de fev. de 2024 16:06:23

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:07:16
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

14 de fev. de 2024 16:07:17
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

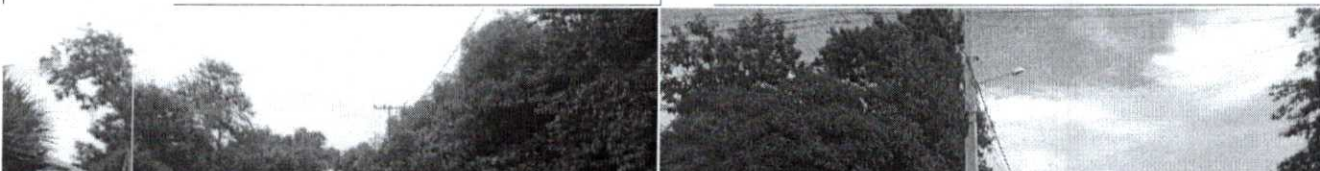
RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:07:20
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

14 de fev. de 2024 16:07:21
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



0.3388
108.90

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS



14 de fev. de 2024 16:07:24
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:07:33
766 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:08:20
866 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:08:22
866 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:08:33
866 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:08:34
866 Rua Guairacas
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)

438.0 389



ANÁLISE TÉCNICA			
Município:	CAPANEMA	CNPJ:	75.972.760/0001-60
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICAS EM VIAS URBANAS	Componente:	PAVIMENTAÇÃO EM VIAS URBANAS
Prioridade:	49 Programa PAM	Convênio:	
Contato:	RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA	CPF:	513.358.830-53
CAU/CREA:	RS 88.296/D	Cargo:	engenheiro civil
e-mail:	rubensengenharia@capanema.pr.gov.br	Telefone:	(46)999199360

01. DESCRIÇÃO DO OBJETO

Pavimentação de vias urbana em CBUQ, com 20.065,31 m2, sendo 12.509,74m2 implantação de pavimentação asfáltica em CBUQ e 7.555,57m2 de pavimentação asfáltica sobre pedras irregulares, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio com sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, serviços diversos, ensaios tecnológicos e placa de comunicação visual.

02. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS			
	DESCRIÇÃO DO DOCUMENTO SOLICITADO	SIM	NÃO
	Observância às diretrizes do Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo Municipal (Plano de Ações)		
	Observância à lei do sistema viário, de parcelamento do solo urbano e de uso e ocupação do solo (ou compatibilidade com a hierarquia das vias ou predominância do uso do solo)		
	ART - Cada projeto deverá vir acompanhado com a respectiva ART - projetos e orçamento, com no mínimo os seguintes itens:	SIM	NÃO
	• Dimensionamento do Pavimento (cálculo para espessuras das camadas do pavimento).		
	• Projeto de Pavimentação		
	• Projeto Geométrico		
	• Sondagem do Solo.		
	• Orçamento.		
	• Cronograma Físico / Financeiro.		
	• Projeto de Infraestrutura.		
	• Terraplenagem.		
	• Drenagem.		
	• Teste de Carga /ou Ensaio de Viga Benkelman, para Avaliação do Suporte de Cargas (para recapeamentos).		
	• Compatibilidade de Projetos.		
	Planta de Localização no SEDU PARANACIDADE Interativo (https://paranainterativo.pr.gov.br/). Representações e informações que deverão constar no mapa: ruas do projeto, descrição entre ruas, perímetro urbano, coordenadas UTM do início, fim e onde houver deflexões na rua, classificação da via conforme a Lei do Sistema Viário.		
	Cópia da Matrícula do Registro de Imóveis atualizada do terreno em nome do Município, ou Termo de Imissão de Posse emitido pelo Poder Judiciário, ou Declaração de Concordância do proprietário, acompanhado de cópia do Decreto Municipal de Desapropriação do Imóvel e da Escritura de Compromisso de Compra e Venda, <u>no caso de implantação de via</u> .		
	Autorização do DNIT/ DER/PR e/ou concessionárias para a realização da obra quando as vias estiverem sujeitas à fiscalização / operação dessas entidades.		
	Parecer Urbanístico (incluindo fotos) preenchido pelo técnico do município/ projetista e pelo analista do PARANACIDADE em visita ao local para levantamento da situação existente.		
	Questionário Ambiental preenchido pelo técnico do município/projetista e com o atesto do analista do PARANACIDADE.		
	Laudo de Sondagem do Solo, compreendendo: croqui indicando furos, no mínimo, a cada 200 metros e nos pontos críticos (solos moles, rocha, etc.), classificação do solo das camadas existentes e determinação do nível da água.		
	Laudo do Índice de Suporte do Sub-Leito (CBR ou penetrômetro dinâmico de ponta cônica), no caso de pavimentos rígidos e flexíveis (asfálticos).		
	Projeto de Pavimentação:	SIM	NÃO
	• Dimensionamento do Pavimento (Memória de Cálculo e Metodologia).		
	• Justificativa das espessuras das camadas, no caso de calçamento.		
	• Estudo de volume de tráfego e memória de cálculo, no caso de pavimento asfáltico.		
	• Projeto de Terraplanagem: indicando volumes de corte e aterro (tabela por trechos).		
	Projeto Geométrico: apresentando planta e perfil longitudinal do eixo:	SIM	NÃO
	a) Planta (layout das vias) – Escala 1:750		
	b) Perfil longitudinal do eixo – Escala Vertical 1:1000 – e Escala Horizontal 1:750 ou 1:1000		
	• Projeto de Detalhes por rua:		
	a) seção transversal		
	b) largura da pista de rolamento (entre sarjetas)		
	c) largura da caixa de rolamento (entre espelhos de meios-fios)		

ANÁLISE TÉCNICA

d) largura da caixa da via (entre prediais)		
e) declividade transversal da pista		
f) detalhamento das camadas do pavimento (especificação e espessura)		
g) detalhe do meio-fio e sarjeta.		
h) detalhamento do passeio (largura do piso da calçada e largura da grama)		
• Projeto de Interseções: apresentando detalhe dos cruzamentos das vias e especificando raio de curvatura (por meio da base cartográfica urbana digital, se existente e atualizada).		
• Detalhe das Áreas de Estacionamento, se necessário.		
Projetos de Sinalização Regulamentar de Trânsito (Código de Trânsito Brasileiro)	SIM	NÃO
• Sinalização Horizontal		
• Sinalização Vertical		
• Sinalização Semafórica (para veículos e pedestres)		
Projeto de Drenagem	SIM	NÃO
• Estudo de vazões das bacias de contribuição.		
• Memória de cálculo da vazão (Tabela de dimensionamento dos diâmetros dos tubos).		
• Traçado das galerias, incluindo emissário final, com indicação de comprimento, diâmetro, declividade, vazão e indicação do sentido do escoamento.		
• Perfil longitudinal, com indicação do volume de escavação.		
• Detalhes de poços de visita, bocas de lobo e caixas de ligação.		
• Detalhe dos dissipadores de energia, se necessário;		
• Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno – Curvas de Nível (Altimetria por meio da base cartográfica urbana digital, se existente e atualizada).		
• Para implantação de Emissário de águas pluviais: apresentação de Licenciamento Ambiental emitido pelo IAP, conforme determina o Instituto de Águas e Terras (Águas Paraná).		
• No caso de galeria existente, apresentação de DECLARAÇÃO informando que a rede coletora é existente, encontra-se em funcionamento, ligada à emissário de águas pluviais implantado, dotado de dissipador de energia, regularizado ambientalmente, cuja manutenção é de responsabilidade da Administração Municipal.		
Implantação de rede de drenagem através de terreno de propriedade privada (conforme Art. 1288 do Código Civil - Lei 10406/02)		
• Projeto geométrico da rede ou emissário		
• Lei que instituiu a servidão de passagem		
• Cópia atualizada no Registro de Imóveis da Matrícula do terreno.		
• Autorização de Passagem assinada pelo Proprietário do terreno, com firma reconhecida em Cartório de Registro.		
Projeto de Urbanização dos Passeios	SIM	NÃO
Projeto dos Passeios:		
a) seção transversal da via.		
b) tipo de revestimento da calçada.		
c) largura do revestimento da calçada.		
d) largura da área permeável (grama).		
e) seção transversal do piso (camadas do pavimento).		
f) declividade transversal do passeio.		
g) guias rebaixadas.		
h) Rampa de Acessibilidade: atendimento à Norma da ABNT – NBR 9050/2020 – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência física a edificações.		
i) atendimento à Norma da - ABNT – NBR 16537/2016 – Acessibilidade: Sinalização tátil no piso.		
Projeto de Paisagismo (insumos de plantio):		
a) insumos de plantio.		
b) designação das espécies vegetais a serem plantadas.		
c) detalhamento dos equipamentos de tutoramento e proteção.		
d) projeto dos Equipamento Urbano – detalhe das lixeiras; bancos; mobiliários diversos.		
j) locação das árvores.		
k) locação das lixeiras.		
Memoriais Descritivos, incluindo o método executivo.		
Caderno de Encargos – Especificações técnicas de serviços e relação de testes de materiais e execução (DER-PR ou DNIT).		
Orçamento - global e por rua / trecho – com especificação de serviços e quantidade e custos unitários.		
Compatibilidade com a geomorfologia e a disponibilidade de materiais na região – Relatório de DMT (Distância Média de Transporte) dos materiais até a obra e com a localização de usinas, jazidas, pedreiras e areais e demais insumos presentes no orçamento.		
Alíquota do ISSQN para serviços de Pavimentação Asfáltica.		
Declaração do Departamento de Tributação da Prefeitura, informando alíquota (%) do tributo e a Base de Cálculo (% da mão-de-obra). Assinatura do Responsável e do Prefeito Municipal.		
Cronograma Físico-Financeiro.		
Mapa com identificação dos lotes ocupados e vagos (por meio da base cartográfica urbana digital, quando existente e atualizada, e cadastro técnico imobiliário urbano)		

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú, CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 – 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	---	--

 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
---	--

ANÁLISE TÉCNICA					
Planilha de Avaliação Econômica da solução técnica proposta.					
Cópia do Capítulo da Contribuição de Melhoria do Código Tributário Municipal.					
Cópia da aprovação do Loteamento (no caso de loteamento fora do quadro original do município) – se implantado nos últimos 15 anos.					
Consulta COPEL quanto à relocação de postes, alteração de redes e linhas aéreas.					
Resposta das empresas responsáveis pela implantação / expansão das redes subterrâneas ao Protocolo de comunicação da realização da obra pelo Município.					
SANEPAR	SIM	COPEL	SIM	OUTRAS	NÃO
Os projetos devem ser cadastrados no Portal dos Municípios em formato PDF, DWG e BIM (caso já tenham sido desenvolvidos nessa metodologia) na escala adequada ao pleno entendimento do objeto.					
O projeto deverá respeitar as Normas de Acessibilidade Universal					
Para a avaliação ambiental serão utilizadas as informações constantes no parecer urbanístico, questionário ambiental e outras intrínsecas ao rol de projetos e documentos acima.					
Observações:					
A anotação "SIM", referente a entrega do documento, indica que o mesmo foi apresentado. No entanto, não afirma que o documento esteja em conformidade, bem como não descarta a obrigatoriedade de correções, caso necessário, para atendimento integral do critério de elegibilidade específico.					

CAPANEMA , 25 de abril de 2024

Eng Americo Nonaka
ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
CREAPR 18.461/D

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

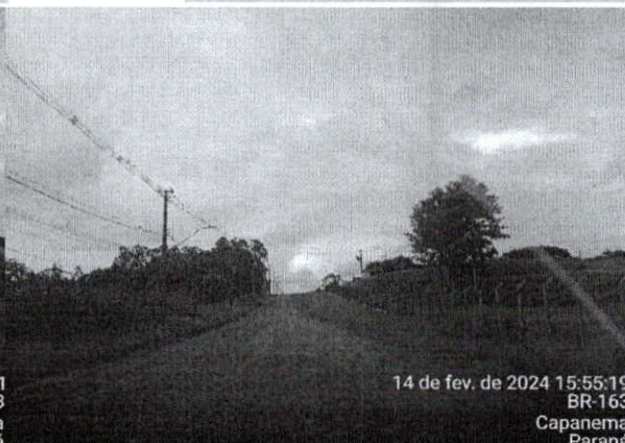
CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS



14 de fev. de 2024 15:55:11
BR-163
Capanema
Paraná



14 de fev. de 2024 15:55:19
BR-163
Capanema
Paraná

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:56:16
Rua Otávio Kirchner
Capanema
Paraná



14 de fev. de 2024 15:56:20
Rua Otávio Kirchner
Capanema
Paraná

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:56:40
Rua Otávio Kirchner
Capanema
Paraná



14 de fev. de 2024 15:57:34
Rua Otávio Kirchner
Capanema
Paraná

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)

RUA CARIRIS ENTRE AS RUAS SANTA CATARINA E OTÁVIO KISCHNER BAIRRO SANTA BÁRBARA(PAVIMENTAÇÃO)

408.0 393

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA	Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS
-----------------------------------	---



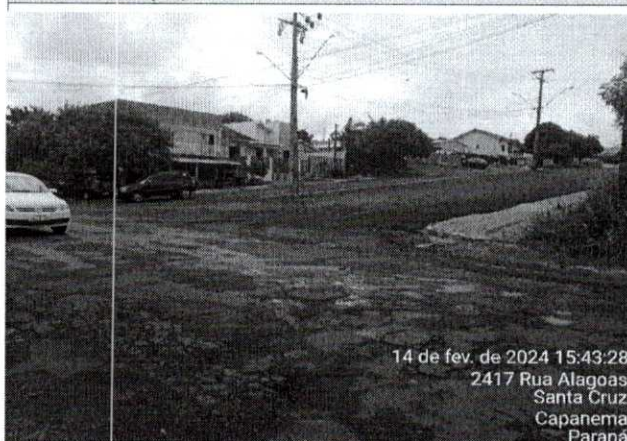
0,394
8

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:43:28
2417 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



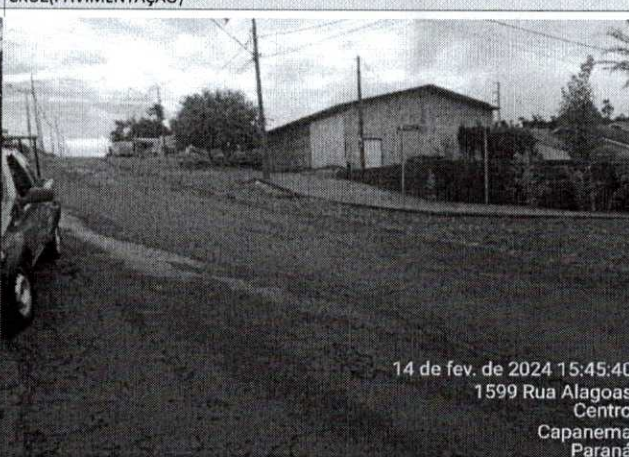
14 de fev. de 2024 15:44:24
2151 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



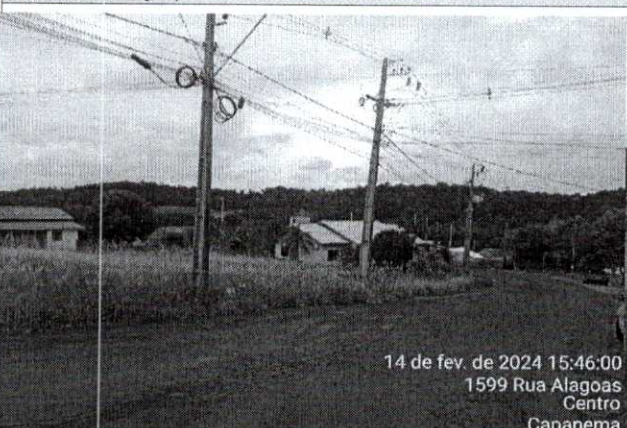
14 de fev. de 2024 15:44:25
2151 Rua Alagoas
Santa Cruz
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:45:40
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema
Paraná

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:46:00
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema

RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:46:12
1599 Rua Alagoas
Centro
Capanema

802.0
n 395



Governo do Estado do Paraná
Secretaria das Cidades
Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 | 3º andar | Ahú CEP 80540-280 |
Curitiba | Paraná | Fone (41) 3350 - 3300 <http://www.paranacidade.org.br/>



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: **CAPANEMA** Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS**

Paraná
RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO) RUA ALAGOAS ENTRE AV GERALDO FULBER E RUA CEREJEIRAS BAIRRO SANTA CRUZ(PAVIMENTAÇÃO)
Paraná



RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)



RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)



0 396
8782 0

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município:

CAPANEMA

Projeto:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS

14 de fev. de 2024 15:36:13

Capanema
Paraná

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

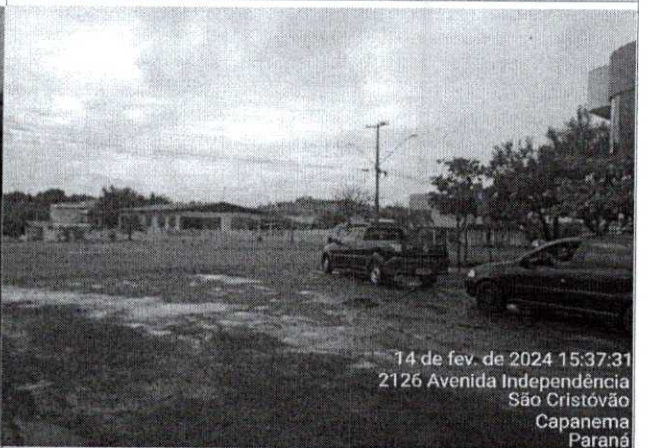


14 de fev. de 2024 15:36:13

14 de fev. de 2024 15:37:07
2164 Avenida Independência
São Cristóvão
Capanema
Paraná

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)



14 de fev. de 2024 15:37:20
2126 Avenida Independência
São Cristóvão
Capanema
Paraná

14 de fev. de 2024 15:37:31
2126 Avenida Independência
São Cristóvão
Capanema
Paraná

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)

RUA DIONÍZIO WONS ENTRE AVENIDA INDEPENDÊNCIA E RUA TAMOIOS BAIRRO
SÃO CRISTÓVÃO(PAVIMENTAÇÃO)



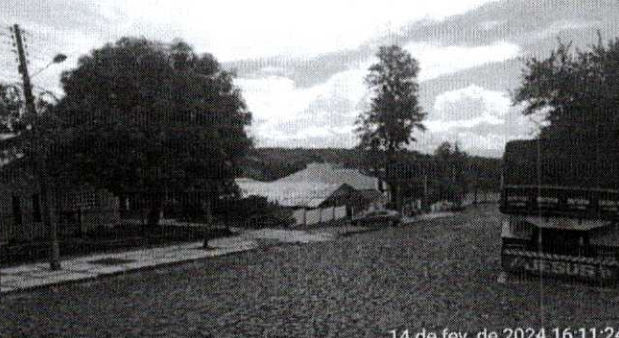
14 de fev. de 2024 16:10:21
1406 Rua Antônio Nieheus

14 de fev. de 2024 16:10:31
1406 Rua Antônio Nieheus

9.397
200.0



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA		Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS	
Centro Capanema Paraná		1406 Rua Antônio Nieheus Centro Capanema Paraná	
RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)		RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)	
			
14 de fev. de 2024 16:10:36 1406 Rua Antônio Nieheus Centro Capanema Paraná		14 de fev. de 2024 16:10:39 1375 Rua Antônio Nieheus Centro Capanema Paraná	
RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)		RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)	
			
14 de fev. de 2024 16:11:15 627 Rua Tupinambás Centro Capanema Paraná		14 de fev. de 2024 16:11:24 627 Rua Tupinambás Centro Capanema Paraná	
RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)		RUA ANTÔNIO NIEHUS ENTRE MARTIM NOTTAR E ALAGOAS BAIRRO CENTRO (RECAP ASFÁLTICO)	
			

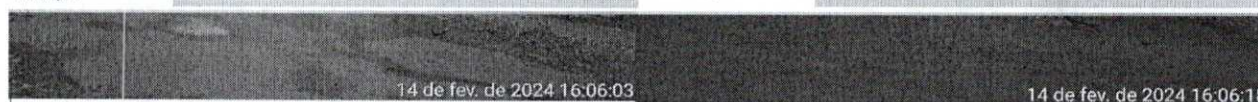
380, 0
08,398

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350 – 3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE
---	---	--

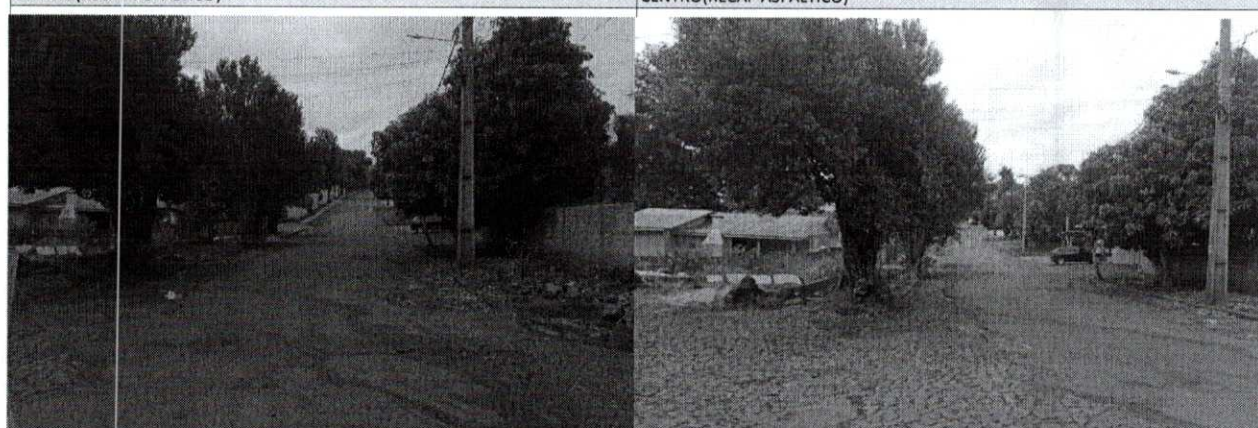
 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL																
---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: CAPANEMA	Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS
----------------------------	--



RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO) RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO) RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO) RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



B

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Município: **CAPANEMA**

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS**

14 de fev. de 2024 16:07:20
766 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná

14 de fev. de 2024 16:07:21
766 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:07:24
766 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná



14 de fev. de 2024 16:07:33
766 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



14 de fev. de 2024 16:08:20
866 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná



14 de fev. de 2024 16:08:22
866 Rua Guairacás
Centro
Capanema
Paraná

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)

RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)



0 400
B

 PARANÁ GOVERNO DO ESTADO SECRETARIA DAS CIDADES	Governo do Estado do Paraná Secretaria das Cidades Rua Eurípedes Garcez do Nascimento, nº 1195 3º andar Ahú CEP 80540-280 Curitiba Paraná Fone (41) 3350-3300 http://www.paranacidade.org.br/	 PARANACIDADE	
			
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO			
Município:	CAPANEMA	Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIAS URBANAS
	 14 de fev. de 2024 16:08:33 866 Rua Guairacás Centro Capanea Paraná		 14 de fev. de 2024 16:08:34 866 Rua Guairacás Centro Capanea Paraná
RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)		RUA GUAIRACÁS ENTRE AS RUAS AIAGOAS E MARTIN NOTTAR BAIRRO CENTRO(RECAP ASFÁLTICO)	

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma digital por RUBENS LUIS ROLANDO SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.27 15:57:07 -03'00'

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII		
IMPOSTOS	ISS =	3,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	0,00
	TOTAL =	6,65
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,01	3,45
RISCOS	0,56	0,85
SEGUROS E GRANTIAS	0,40	0,48
DESPESAS FINANCEIRAS	1,11	0,85
LUCRO	7,30	5,11
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	22,00	15,28
BDI=((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	22,00%	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	15,28%	

RUBENS LUIS
ROLANDO
SOUZA:5133
5883053

Assinado de forma
digital por RUBENS
LUIS ROLANDO
SOUZA:51335883053
Dados: 2024.03.27
14:56:07 -03'00'

200. 0

FAIXA DE % PARA ÚLTIMA MEDIÇÃO (MÍNIMO) **OBRAS DE ENGENHARIA**

VALORES DOS CONTRATOS		%	ÚLTIMA MEDIÇÃO (VALOR MÍNIMO)	
INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL
-	150.000,00	15%	-	22.500,00
150.001,00	300.000,00	13%	19.500,13	39.000,00
300.001,00	500.000,00	12%	36.000,12	60.000,00
500.001,00	1.000.000,00	10%	50.000,10	100.000,00
1.000.001,00	1.500.000,00	9%	90.000,09	135.000,00
1.500.001,00	2.000.000,00	8%	120.000,08	160.000,00
2.000.001,00	2.500.000,00	7%	140.000,07	175.000,00
2.500.001,00	3.000.000,00	6%	150.000,06	180.000,00
3.000.001,00	3.500.000,00	5%	150.000,05	175.000,00
3.500.001,00	4.000.000,00	5%	175.000,05	200.000,00
4.000.001,00	4.500.000,00	5%	200.000,05	225.000,00
4.500.001,00	5.000.000,00	5%	225.000,05	250.000,00
5.000.001,00	5.500.000,00	5%	250.000,05	275.000,00
5.500.001,00	6.000.000,00	5%	275.000,05	300.000,00
6.000.001,00	6.500.000,00	5%	300.000,05	325.000,00
6.500.001,00	7.000.000,00	5%	325.000,05	350.000,00
7.000.001,00	7.500.000,00	5%	350.000,05	375.000,00
7.500.001,00	8.000.000,00	5%	375.000,05	400.000,00

Acima de R\$ 3,00 milhões será de 5,0% o percentual mínimo para última medição.

Para a conclusão da medição final do contrato, TODOS OS ENSAIOS TECNOLÓGICOS, deverão estar 100% APROVADOS pela fiscalização municipal e pela Supervisão do Paranacidade (preferencialmente até a penúltima medição).

REGRA DOS CONTRATOS DE ILUMINAÇÃO

Última medição não pode ser inferior a 25% do valor contratual (desde 2020).

opcional em inserir a
logomarca da empresa
nessa primeira linha

NOME DA EMPRESA PARTICIPANTE

Município:	CAPANEMA	SAM	44	Data da Proposta	1º dia para início Obra			Início previsto da Obra	Fonte do RECURSO			Correlativo		Preço do Projeto		Valor Total da Proposta da Empresa								
Projeto :	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS			LOTE nº	1	Data	28/03/2024	05	30	Data	04/03/2024	Stgo	FAM	nº		nº dia	540	O nº de DIAS						
Quantidade:	20.065,31		m²	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO																Valor Total				
GRUPO	SERVIÇOS		N	NÚMERO DE ETAPAS (%)																		Nº DE	TOTAL	% S/
ITEM			OK	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	ITEM (R\$)	TOTAL
Informe o número de DIAS de cada ETAPA:				540	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Data Início				4/6/24	5/2/24	5/8/24	5/8/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24	6/1/24		
Data Fim				4/7/24	4/8/24	4/9/24	5/1/24	5/1/24	6/1/24	6/1/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24	6/2/24		
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				4,00					36,00							48,00	26,00					4	
2	TERMINAÇÃO				20,00	1,00			1,00	4,00	3,00	8,00				22,00	17,00	21,00		3,00			10	
3	ORÇAMENTO					4,00			2,00				4,00	2,00		3,00		50,00	21,00	3,00	5,00	6,00		
4	BASE / SUB-BASE						20,00	6,00						14,00	12,00			12,00	31,00	5,00			7	
5	REVESTIMENTO						0,50	10,00	6,00				16,00		0,50	19,00				6,00	29,00	9,00		
6	MEDIO-FIO E SARCITA						5,00	4,00	6,00	30,00	3,00	2,00	7,00			2,00	8,00		19,00	4,00	17,00	1,00	14	
7	SERVIÇOS DE UMBRELAÇÃO						5,00	2,00	2,00	24,00	4,00			5,00	2,00		10,00			30,00	15,00	1,00	11	
8	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO								7,00	16,00						6,00	15,00					24,00	6	
9	ILUMINAÇÃO PÚBLICA																							
10	SERVIÇOS DIVERSOS									4,00							50,00		40,00				3	
11	ENSAIOS TECNOLÓGICOS					2,00		6,00	5,00	11,00	2,00	14,00			11,00	11,00		3,00	3,00	14,00		18,00	12	

TOTAIS

COMPOSIÇÃO DOS RECURSOS (TESOURO E CONTRAPARTIDA)

ITEM	SERVIÇOS	FONTE	ETAPAS (R\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Nº DE ETAPAS	TOTAL	% S/
1T	SERVIÇOS PRELIMINARES	TESOURO	R\$																					
2T	TERMINAÇÃO	TESOURO	R\$																					
3T	ORÇAMENTO	TESOURO	R\$																					
4T	BASE / SUB-BASE	TESOURO	R\$																					
5T	REVESTIMENTO	TESOURO	R\$																					
6T	MEDIO-FIO E SARCITA	TESOURO	R\$																					
7T	SERVIÇOS DE UMBRELAÇÃO	TESOURO	R\$																					
8T	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	TESOURO	R\$																					
9T	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	TESOURO	R\$																					
10T	SERVIÇOS DIVERSOS	TESOURO	R\$																					
11T	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	TESOURO	R\$																					
T	TOTAIS	TESOURO	R\$																					

FATURAMENTO MENSAL PREVISTO

MENSAL PARCIAL PREVISTO EM %

MENSAL ACUMULADO PREVISTO EM %

Nome da Empresa: NOME DA EMPRESA PARTICIPANTE - CNPJ: 99.999.999/0001-89

Representante da Empresa:

Assinatura:

Resp. Técnico da Empresa e CREA/CAU:

Assinatura:

Data:

NOME DO(A) SÓCIO(A) PROPRIETÁRIO(A)

NOME DO(A) RESPONSÁVEL TÉCNICO DA EMPRESA - CREA PR-899.999/0

Assinatura

Tabula Referencia: DER/PR de 30/09/2023 com desconexão

Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 27/03/2024 - que

V=Valor da PROPOSTA..... R\$

P=Percentual MÍNIMO para última ETAPA (medição): 35%

Controlar

OK

Valor da PROPOSTA.....

Percentual MÍNIMO para última ETAPA (medição): 15%

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII

IMPOSTOS	ISS =	3,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	0,00
	TOTAL =	6,65
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,01	3,45
RISCOS	0,56	0,85
SEGUROS E GRANTIAS	0,40	0,48
DESPESAS FINANCEIRAS	1,11	0,85
LUCRO	7,30	5,11
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	22,00	15,28
$BDI = (((((1 + (C8 + C9 + C10) / 100) * (1 + C11 / 100) * (1 + C12 / 100)) / (1 - C6 / 100)) - 1) * 100)$		
BDI (OBRA)	22,00%	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	15,28%	

Preencher as células em "verde".

DIGITE

1 - Solicitar o valor do ISS do município

2 - Solicitar a "Base de Cálculo" (% de mão de Obra)

3 - Fórmula de cálculo do ISS

4 - Valor do ISS calculado

3,00	%
100,00	%
=ISS x base de cálculo	%
3,00	%

VALORES DO BDI POR TIPO DE OBRA

TIPOS DE OBRA	1º Quartil	Médio
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	20,34%	22,12%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	19,60%	20,95%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	20,76%	24,18%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	24,00%	25,84%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	22,80%	27,48%

BDI PARA ITENS DE MERO FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	1º Quartil	Médio
	11,10%	14,02%

TIPOS DE OBRA	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	
	1º Quartil	Médio
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	3,00%	4,00%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	3,80%	4,01%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	3,43%	4,93%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	5,29%	5,92%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	4,00%	5,52%