AZURE
LATINA
ENGENHARIA

INFRAESTRUTURAS

GOVERNO MUNICIPAL DE SANTA TEREZINHA DO ITAIPU - PR

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

ESTRADA: ESTRADA MUNICIPAL SG 028 e SG 031

TRECHO: CIDADE SANTA TEREZINHA DO ITAIPU

EXTENSÃO: 4747,255 m

ÁREA: 28.483,53 m²

PROJETO EXECUTIVO
MEMORIAL DESCRITIVO

MAIO / 2025

INDICE

1. A EMPRESA 4
2. APRESENTAÇÃO 4
2.1 VOLUME 1 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA 4
3. LOCALIZAÇÃO DO SEGMENTO VIÁRIO DOS SERVIÇOS. 4
4. ESTUDOS 6
4.1 ESTUDOS DE TRÁFEGO 6
4.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 6
4.3 Sondagens a Trado 6
4.4 Característica Geológica Regional e Locais 7
5. PROJETO EXECUTIVO 7
4.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 7
4.5.1 Dimensionamento de implantação em pavimento flexível 8
4.5.2 Critérios Considerados na Seleção das Soluções de Pavimentação 14
4.5.3 Dimensionamento do Pavimento de Projeto 15
4.5.4 Estrutura de Pavimento Adotada 16
4.5.5 Controle Defletométrico 16
4.5.6 Especificações de serviço 16
6. TERMO DE ENCERRAMENTO 17

1. A EMPRESA

A **Azure Engenharia**, é uma empresa de consultoria brasileira criada em 2015 em especializada na área de Engenharia infraestrutura, atuando nas áreas de estudos, projetos, monitoramento e avaliação de pavimentos, gerenciamento de obras, supervisão e controle tecnológico de obras rodoviárias, urbanas, aeroportuárias e industriais e de condôminos.

A empresa tem atuação diversificada no setor de infraestrutura e vem expandindo o seu campo, por meio da incorporação de novas tecnologias e renovando parcerias. Ao longo dos anos, a Azure Engenharia acumulou vasta experiência e consolidou uma equipe multidisciplinar altamente qualificada.

2. APRESENTAÇÃO

É apresentado o Memorial Descritivo com resumos dos ensaios de CBR e Dimensionamento de pavimento para o Projeto executivo da estrada SG – 059 – Estrada Rural de Santa Terezinha do Itaipu.

2.1 VOLUME 1 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

O Volume 1 apresenta os memoriais descritivos contendo as memórias de cálculo, referências aos métodos adotados para as soluções propostas conclusões e recomendações.

3. LOCALIZAÇÃO DO SEGMENTO VIÁRIO DOS SERVIÇOS.

O segmento viário para o Projeto Funcional de Engenharia para pavimentação é apresentado neste Volume a localização do trecho de projeto é apresentada a seguir na Figura 1.

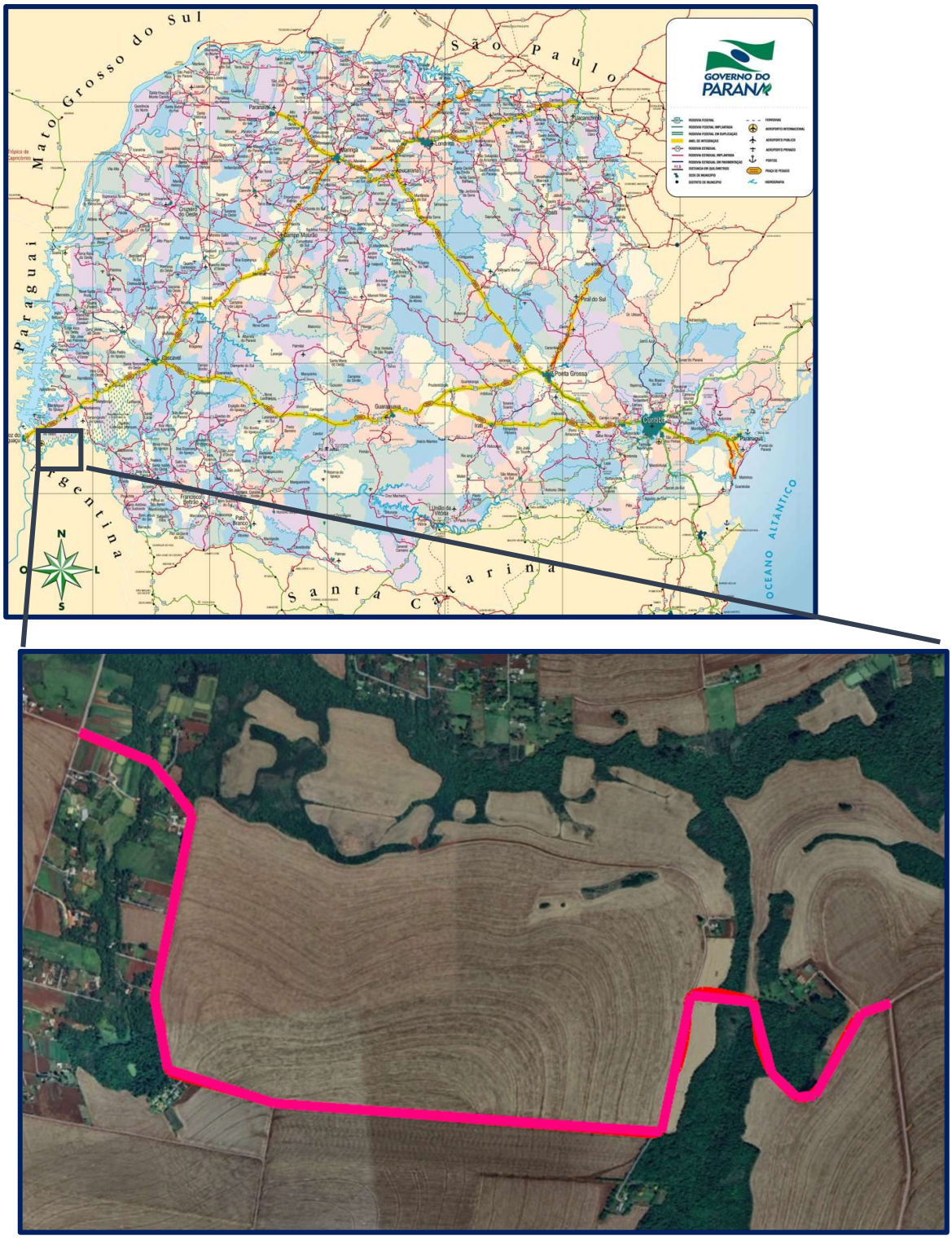


Figura 1 Mapa de Localização

4. ESTUDOS

Na sequência são descritos os Estudos elaborados, que irão fundamentar o Projeto Executivo:

- Estudo de Tráfego;
- Estudos Geotécnicos;

4.1 ESTUDOS DE TRÁFEGO

Definição do Número "N"

Conforme calculado o Número "N" mostra um valor baixo, para isso, para se chegar ao valor do Número N de projeto optou-se em utilizar a Instrução de Projeto 02 da Prefeitura Municipal de São Paulo de 2004 (IP-02/04), onde se classifica as vias de acordo com o tráfego existente. E buscando uma classificação adequada para a via, pode-se admitir que a via em questão possui um tráfego médio, que de acordo com a instrução apresenta um volume previsto para veículos pesados entre caminhões e ônibus de 21 a 100 passagens por dia em cada uma das faixas mais carregadas. Com isso a via poderia atender uma possível elevação de veículos após as conclusões das benfeitorias a serem implantadas.

Conclui-se, que o Número N para o projeto com base na IP-02/04 é de **$5x10^5$**.

4.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Para a elaboração dos Estudos Geotécnicos, foram seguidas as orientações da Instrução de Serviço IS-206 (Estudos Geotécnicos).

Os estudos geotécnicos são fundamentos indispensáveis para o correto embasamento do dimensionamento do pavimento. O conhecimento do solo que servirá de suporte à futura estrutura a ser construída. O solo de fundação, onde será assentado o pavimento será conhecido por meio da realização dos estudos geotécnicos, possibilitam o seu reconhecimento, identificação e quantificação das suas características físicas e mecânicas, assim como a obtenção dos seus parâmetros geotécnicos necessários ao dimensionamento da estrutura.

Para determinação destas características foram realizadas 20 sondagens a trado ao longo do trecho em estudo.

4.3 Sondagens a Trado

Sondagens realizadas por meio do método de tradagem, com a coleta de amostras para ensaios em laboratório, além dos ensaios de densidade e humidade, em campo. Para as coletas fez-

se uso de trado manual e mecanizado. Os pontos de sondagens foram realizados em locais no leito da estrada.

Após a conclusão de cada sondagem foi avaliado o nível d'água com auxílio de trena e fechamento com material local.

4.4 Característica Geológica Regional e Locais

A característica dos materiais (sedimentos) observados durante a perfuração são provenientes de alteração de rocha basáltica pertencentes a Formação Serra Geral.

Em todo trecho, observou-se semelhança nas características do perfil de solo devido a homogeneidade do local, geralmente argila siltosa marrom a vermelha em alguns casos com fragmentos de rocha, alternando para alteração de rocha basáltica marrom a amarelada.

Resumo dos CBR	
Sondagem	**CBR**
1	11,1
2	8,1
3	5,5
4	11,7
5	9,2
6	8,7
7	6,3
8	9,2
CBR Médio	**8,725**

5. PROJETO EXECUTIVO

Na sequência, são descritos os projetos elaborados, de acordo com as premissas do Edital, que são:

- Projeto de Pavimentação;

A documentação gráfica ilustrativa dos Projetos acima mencionados será apresentada no Volume 2 –Projeto Executivo.

4.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação tem como objetivo definir as concepções do projeto e as estruturas de pavimentos a serem implantados. Os procedimentos adotados no projeto seguem às orientações do Termo de Referência e principalmente as seguintes publicações do DNIT:

- Manual de Pavimentação – IPR - 719 (DNIT, 2006);

- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – IPR – 726 (DNIT, 2006).

No dimensionamento do pavimento devem ser considerados os materiais disponíveis, o tráfego previsto para o período de projeto e as características locais (geológicas e geotécnicas) e obtida uma estrutura que atenue as tensões verticais cisalhantes que solicitam o subleito e as tensões horizontais que solicitam as camadas estabilizadas com ligantes e que promovem a fadiga decorrente do carregamento cíclico do tráfego.

Na fase preliminar de estudos são apresentados os critérios técnicos e econômicos considerados na escolha das alternativas de pavimentação da via, que resultaram pela escolha de solução em pavimento flexível devido ao volume de tráfego.

Inicialmente serão descritos os critérios considerados na seleção das soluções de pavimentação e na divisão dos segmentos de análise para efeito de dimensionamento do pavimento. Em seguida, os procedimentos e resultados dos dimensionamentos dos pavimentos flexíveis.

No dimensionamento das soluções de implantação de pavimentos, foram empregados os seguintes métodos ou critérios:

- DNER 667/22 (1981) – Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos (base cimentada), preconizado pelo Eng.º Murillo Lopes de Souza;
- Critério Mecanístico – empregados no dimensionamento de implantação de pavimento flexível.

4.5.1 Dimensionamento de implantação em pavimento flexível

As soluções em pavimento flexível nos locais de implantação, foram dimensionadas pelo método do DNER preconizado pelo Eng. Murillo Lopes de Sousa e posteriormente verificadas pela análise mecanística.

Para os dimensionamentos, foram utilizados os dados dos Estudos de Tráfego e os dados de CBR, conforme resumidos.

❖ Método do DNER

O método tem por base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume” de autoria de Turnbull, Foster e Ahlvin, do USACE, e análises obtidas na pista

experimental da AASHTO e foi adotado para o dimensionamento das estruturas de implantação de pavimentos flexíveis (marginais e ramos).

Através deste método, determina-se a espessura total necessária para o pavimento, dada em termos de material granular, em função dos dados geotécnicos e das características de tráfego solicitante. O tráfego também é utilizado para a determinação da espessura mínima do revestimento asfáltico.

No que diz respeito às camadas betuminosas, recomenda-se a adoção de uma espessura mínima no intuito de se proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego e evitar a ruptura do revestimento por esforços repetidos de tração na flexão. Esses valores mínimos para a espessura de revestimento são apresentados a seguir.

Quadro 1 – Espessura mínima de revestimento pelo Método do DNER

PARÂMETRO DE TRÁFEGO	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$10^6 < N \leq 5x10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5x10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5x10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5x10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

A partir do número N e da capacidade de suporte da camada em análise é possível definir a espessura equivalente em material granular necessária para a proteção da mesma. Portanto, a definição das espessuras equivalentes para a proteção de cada camada é realizada para o subleito, o reforço do subleito e a sub-base separadamente, ou seja, Hm, Hn e H20 respectivamente, conforme a Figura 2 apresentada na sequência.

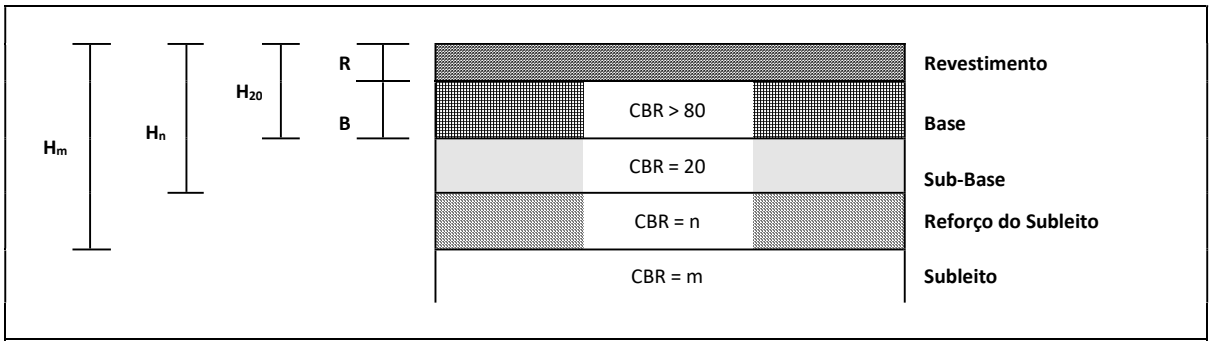


Figura 2 – Espessuras equivalentes

O dimensionamento das camadas é feito pelas seguintes equações:

$$R.K_R + B.K_B \geq H_{20}$$

$$R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_S \geq H_n$$

$$R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_S + h_n.K_{ref} \geq H_m$$

onde:

R = Espessura do revestimento;

B = Espessura da base;

H_{20} = Espessura sobre a sub-base;

h_{20} = Espessura da sub-base;

H_n = Espessura sobre o reforço do subleito;

h_n = Espessura do reforço do subleito;

H_m = Espessura do pavimento;

K_R, K_B, K_S, K_{ref} = coeficientes de equivalência estrutural.

CAMADA	MATERIAL	ESPESSURA cm
Revestimento	CBUQ Faixa C	5
Base	Brita graduada simples	15
Sub-base	Macadame Seco	20

Quadro 2 – Dimensionamento dos pavimentos flexíveis pelo Método DNER

No dimensionamento das estruturas do pavimento foram considerados os seguintes coeficientes estruturais, para os materiais indicados:

CBUQ .....k_R = 2,00
Brita graduada simples .....k_B = 1,00
Bica Corrida .....k_{SB} = 0,77
Macadame Seco .....k_{SB} = 0,71

O resultado do dimensionamento das espessuras das camadas de acordo com o Método DNER 667/22 (1981) para os locais indicados é apresentado no Quadro 2.

Análise Mecanística

Para verificação das estruturas dimensionadas pelo Método do DNER, foram empregados modelos mecanísticos para análise de tensões, deformações e deslocamentos das camadas asfálticas e para o subleito, empregando-se critérios de falha específicos.

Assim, procurou-se determinar diversos indicadores estruturais representados pelas deformações verticais reversíveis (deflexões) na superfície (D), e pela deformação vertical no topo do subleito (εV). Os parâmetros elásticos são obtidos pelo programa ELSYM5, que se baseia no método das diferenças finitas, através da análise das tensões e deformações.

O programa ELSYM5 foi desenvolvido na Universidade de Berkeley (Califórnia, EUA), em linguagem científica FORTRAN e tem como base os modelos teóricos de Burmister, desenvolvido em 1943, possibilitando o cálculo de estruturas flexíveis com até cinco camadas consideradas horizontalmente infinitas, dotadas de espessuras uniformes, módulos de resiliência e coeficientes de Poisson constantes. Contudo, realiza apenas análises lineares das estruturas de pavimentos.

Os dados de entrada deste programa são:

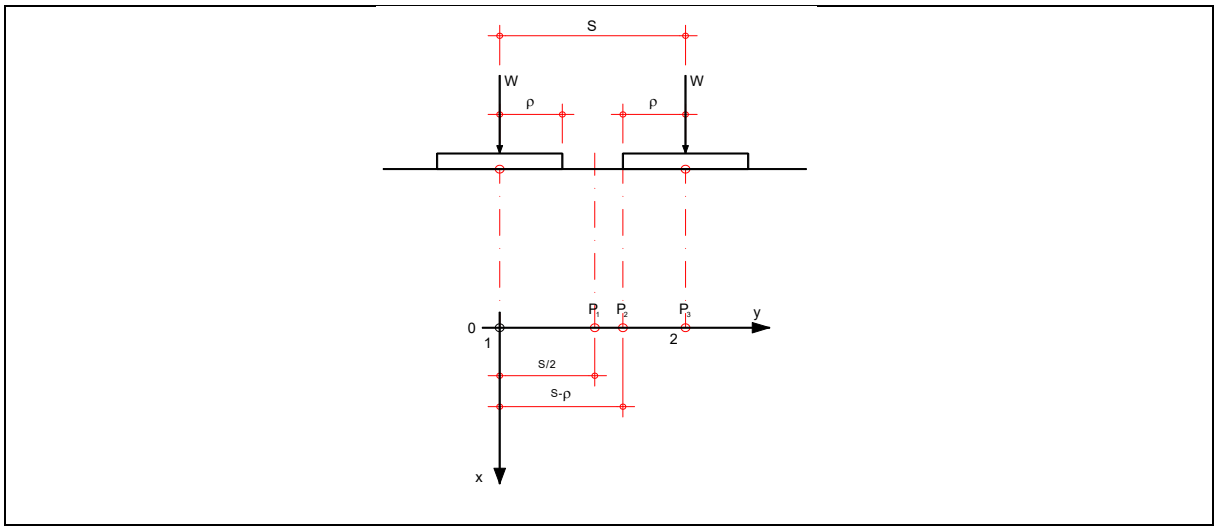
- Com relação às cargas: quantidade, valor, coordenadas (x, y), e pressão dos pneus;
- Com relação às camadas e seus materiais constituintes: quantidade, espessuras, coeficientes de Poisson, e módulos de elasticidade;
- Com relação aos pontos de análise: coordenadas (x, y), e profundidade (z).

O estudo constou basicamente da análise das deflexões, tensões e deformações em diversos pontos críticos do pavimento, em função do carregamento de projeto e das variações de espessuras e módulos elásticos dos materiais constituintes da estrutura.

Para o presente estudo, foi considerado o eixo padrão rodoviário simples de 8,2 tf com rodas duplas, com as características apresentadas no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Características do carregamento para a análise mecanística

CARGA INCIDENTE NO EIXO kgf (W_{srd})	CARGA INCIDENTE EM UMA RODA kgf ($W=W_{srd}/4$)	PRESSÃO DE INFLAÇÃO kg/cm² (Pi)	RAIO DAS ÁREAS DE CONTATO cm (j=(W/Pi x p)0,5)	DIST. ENTRE CENTROS DAS ÁREAS DE CONTATO S cm
8.200	2.050	5,62	10,75	32,40



A análise mecanística consiste na adoção dos parâmetros elásticos obtidos pelo ELSYM 5 e posterior verificação da vida terminal por meio de modelos ou critérios de falha obtidos empiricamente (laboratório ou campo). No Quadro 4 são apresentadas as características das camadas verificadas, de acordo com as estruturas dimensionadas no item anterior.

Quadro 4 – Estruturas analisadas

CAMADA	MATERIAL	MÓDULO ELÁSTICO (kgf/cm2)	COEF. DE POISSON
Revestimento	CBUQ convencional Faixa C	40.000	0,30
Base	Brita graduada simples	2.500	0,35
SubBase	Macadame seco	1.700	0,40
Subleito	CBR = 8,2% a 9,2%	$M_r = 180x\ ISC^{0,64}$	0,45

A análise de desempenho das estruturas é feita através da verificação da compatibilidade entre esforços solicitantes (devidos à aplicação de cargas de tráfego) e os esforços resistentes, intrínsecos de cada material, traduzidos pelas equações de fadiga apresentadas no item a seguir.

Quando as estruturas inicialmente testadas em simulações computacionais não atendem aos parâmetros admissíveis (ou desejados) de cada material devem ser realizadas adequações nas espessuras das camadas de forma a se obter um pavimento equilibrado para atender o período de projeto desejado.

Os modelos ou critérios mecanísticos empregados neste estudo são apresentados a seguir e os resultados das verificações são apresentados ao final deste item.

(a) **Deformação Vertical Máxima no Revestimento**

Os deslocamentos verticais máximos no topo do revestimento ocorrem devido às tensões e deformações das camadas estruturais constituintes do pavimento e do subleito em resposta ao carregamento na superfície do pavimento.

Portanto, é necessário verificar os valores de deslocamentos verticais recuperáveis máximos no topo do pavimento de modo a garantir deformações inferiores às deformações de projeto.

Como critério comparativo, utilizou-se, para este parâmetro, a equação tradicionalmente aceita e proposta no procedimento DNER-PRO 011/79 – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis:

$$\log D_{adm} = 3{,}01 - 0{,}176 \cdot \log N \qquad (1)$$

onde:

D_{adm} = Deflexão admissível (deslocamento vertical máximo da superfície do pavimento);

N = Número de operações para a ruptura do pavimento (método da USACE);

(b) **Fadiga das Camadas Betuminosas**

As deformações horizontais de tração (εt) nas faces inferiores das camadas betuminosas, causadas pelos carregamentos na superfície dos pavimentos, se forem excessivas, poderão causar ruptura por fadiga dessas camadas.

Desta forma, existe um número muito grande de procedimentos analíticos de projeto que consideram a deformação específica de tração na face inferior da camada betuminosa como o fator determinante da fadiga. No caso em estudo foi utilizada a equação definida por Federal Highway Administration (FHWA, 1976):

$$N = 1{,}092 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{1}{\varepsilon_t}\right)^{3{,}512} \qquad (2)$$

onde:

N = Número de operações para a ruptura do pavimento (método da AASHTO);

ε_t = Deformação específica horizontal de tração.

(c) **Deformações de Compressão no Subleito**

A análise é feita comparando-se a máxima deformação específica vertical de compressão (εV) atuante no topo do subleito, considerando-se um sistema de camadas elásticas, comparando-as com os valores admissíveis correspondentes ao material utilizado.

Nos pavimentos rodoviários onde o tráfego é canalizado, a deformação permanente em geral se manifesta nas chamadas trilhas de roda. Essa deformação devida ao cisalhamento é um dos fatores que precisa ser levado em conta no projeto racional de pavimentos, objetivando-se minimizar as deformações totais dos mesmos.

O critério da fadiga para deformações verticais de compreensão do subleito é idêntico aos modelos adotados para a fadiga de misturas betuminosas e expresso neste trabalho por uma equação da seguinte forma (Dormon & Metcalf, 1965):

$$N = 6{,}069 \cdot 10^{-10} \cdot \left(\frac{1}{\varepsilon_v}\right)^{4{,}762} \quad (3)$$

onde:

$N_{RUPTURA}$ = Número de operações para a ruptura do pavimento (método da USACE);

ε_v = Deformação específica vertical de compressão.

O detalhamento das estruturas, seções transversais e locais de implantação são apresentados no VOLUME 02 – PROJETO EXECUTIVO.

4.5.2 Critérios Considerados na Seleção das Soluções de Pavimentação

A partir das características de tráfego e suporte do subleito, foram analisadas as possíveis estruturas de pavimento flexível para a pavimentação da estrada, considerando o baixo volume de tráfego futuro para a região. As estruturas de pavimentação estudadas foram as seguintes:

(a) Pavimento flexível com revestimento asfáltico constituído de concretos asfálticos com CAP convencional (camada de desgaste), base de brita graduada simples e sub-base de macadame seco;

A análise de custos de implantação foi verificada para o segmento de projeto, compreendido entre a estaca 0PP e 429. As alternativas foram dimensionadas pelo método do DNER preconizado

pelo Eng. Murillo Lopes de Sousa e posteriormente verificadas pela análise mecanística, conforme metodologia que será descrita para o cálculo da estrutura final do projeto, apresentada na sequência.

4.5.3 Dimensionamento do Pavimento de Projeto

Tendo em vista as condicionantes técnicas acerca da condição de suporte do subleito e solicitações de tráfego, foram dimensionadas as soluções de pavimento.

Tem-se as seguintes premissas:

- O trecho predominante rural que se inicia aproximadamente na estaca 69 e se estende até o final do trecho na ponte sobre o rio da Várzea será constituído em pavimento flexível com revestimento em CBUQ Faixa C;

- Em todo o trecho, será executado com macadame seco na camada de sub-base e Brita Graduada Simples (BGS) na camada de base;

- No Estudo de Tráfego e Capacidade foram definidos volumes de tráfego em ambas as faixas de tráfego. Para fins de dimensionamento foram adotados os maiores volumes de tráfego na faixa da direita ou da esquerda.

Visto que as espessuras calculadas pelo Método do DNER ficariam aquém das requeridas pela verificação mecanística, as estruturas e os parâmetros foram diretamente implementados no programa AECM, módulo do software MeDiNa que calcula deslocamentos, deformações e tensões considerando a estrutura de pavimento como um sistema elástico de múltiplas camadas. Os dados de entrada deste programa são:

- Com relação às cargas: quantidade, valor, coordenadas (x, y), e pressão dos pneus – Eixo Padrão Rodoviário;

- Com relação às camadas e seus materiais constituintes: quantidade, espessuras, módulos de elasticidade e coeficientes de Poisson;

- Com relação aos pontos de análise: coordenadas (x, y), e profundidade (z).

O dimensionamento é realizado através da análise das deflexões (deslocamentos), deformações e tensões em função do carregamento de projeto e das variações de espessuras e

módulos elásticos dos materiais constituintes. No Quadro 5 são apresentados os parâmetros considerados no cálculo de tensões e deformações para as camadas e materiais de pavimentação.

Quadro 5 – Parâmetros utilizados para cálculo de tensões e deformações

Camada	Material	Módulo Elástico (MPa)	Coeficiente Poison
Revestimento	Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)	4.000	0,30
Base	Brita Graduada Simples (BGS)	250	0,35
Sub-base	Macadame seco (estabilizado granulometricamente)	170	0,40
Subleito	UGG-A ISC = 14,1%	97,9	0,45
Subleito	UGG-B ISC = 9,1%	74,0	0,45
Subleito	UGG-C ISC = 9,8%	77,6	0,45

Com o intuito de uniformizar as espessuras calculadas e objetivando os menores custos para construção, definiu-se a espessura de 20 cm de macadame, 15 cm de brita graduada e 5 cm de CBUQ Faixa C

4.5.4 Estrutura de Pavimento Adotada

Quadro 6 – Estruturas de Pavimento adotadas

Segmento	Estaca inicial	Estaca final	Revestimento		Base em BGS (cm)	Sub-base em macadame seco (cm)	Espessura total (cm)
			Revestimento	Espessura (cm)			
S1.1	0+0,00	39+17,324	CBUQ	5,0	12,0	15,0	32,0

4.5.5 Controle Defletométrico

Quadro 7 – Critérios de aceitação de deflexão (10-2 mm)

Ponto de verificação da deflexão	Material	Valor desejável	Valor aceitável
Topo da camada de revestimento (capa)	CBUQ Faixa C	≤ 48	≤ 53
Topo da camada de base	Brita Graduada Simples (BGS)	≤ 54	≤ 59
Topo da camada de sub-base	Macadame seco	≤ 62	≤ 68
Topo da camada de subleito	Solo natural	≤ 78	≤ 86

4.5.6 Especificações de serviço

Quadro 8 – Especificações de Serviço

SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO
Regularização do subleito	DER/PR ES-P 01/05
Macadame seco	DNER-ES 301/97
Brita graduada simples (BGS)	DER/PR ES-P 05/18
Imprimação com ligante asfáltico	DER/PR ES-P 17/17
Concreto asfáltico usinado à quente	DER/PR ES-P 28/18

Observação:

Segundo estudos sobre ligantes asfálticos modificados, o uso de CAP modificado por polímero apresenta desempenho superior em regiões submetidas a elevadas temperaturas, reduzindo significativamente problemas relacionados à deformação permanente, exsudação e escorregamento precoce do revestimento. O polímero aumenta a elasticidade e a resistência ao cisalhamento da mistura asfáltica, proporcionando maior estabilidade térmica e menor sensibilidade à variação de temperatura. Dessa forma, misturas asfálticas com CAP polímero apresentam melhor comportamento estrutural sob altas temperaturas superficiais do pavimento, reduzindo o risco de afundamentos em trilha de roda e migração excessiva de ligante para a superfície.

Conforme a especificação do DNIT para ligantes modificados, o CAP polímero possui propriedades superiores de recuperação elástica, viscosidade e ponto de amolecimento, características fundamentais para aplicação em rodovias com elevado volume de tráfego e forte incidência térmica, onde o CAP convencional tende a apresentar maior suscetibilidade à exsudação e perda precoce de estabilidade funcional do revestimento.

Referências — Padrão ABNT

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: ABNT. Acesso em: 24 maio 2026.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 129/2011-EM: Cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero elastomérico. Brasília: DNIT, 2011.

MDPI. Performance of Polymer Modified Asphalt Binders under High Temperature Conditions. Disponível em: MDPI Article. Acesso em: 24 maio 2026.

SCIENCEDIRECT. Review on Polymer Modified Asphalt and Rutting Resistance in High Temperature Pavements. Disponível em: ScienceDirect Article. Acesso em: 24 maio 2026.

6. TERMO DE ENCERRAMENTO

ESTRADA: ESTRADA MUNICIPAL SG 028 e SG 031

TRECHO: CIDADE SANTA TEREZINHA DO ITAIPU

EXTENSÃO: 4747,255 m

ÁREA: 28.483,53 m²

Após a verificação da conformidade das soluções do projeto de acordo com as especificações técnicas do Termo de Referência da Concorrência, o projeto foi considerado em condições de entrega e o presente Volume 1 - Memorial Descritivo, encerra-se nessa folha página, contendo 15 (quinze) páginas numeradas.

Curitiba, 14 de Maio de 2026.

Engenheiro Wigor Jr de Oliveira.

CREA: 170736.

WIGOR JUNIOR DE OLIVEIRA:08619373927

Assinado de forma digital por WIGOR JUNIOR DE OLIVEIRA:08619373927
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI Multipla v5, ou=31375316000191, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF A1, cn=WIGOR JUNIOR DE OLIVEIRA:08619373927
Dados: 2026.05.25 08:45:20 -03'00'