Prefeitura Municipal Chalé – MG

Av. Cel. José Maria Gomes, 139 - Centro, Chalé - MG, 36985-000
CNPJ: 18.392.548/0001-90

Prefeito: Sebastião Rodrigues
Engenheiro Responsável: Zaire Lage Brandão Neto, CREA/MG Nº: 147388/D

MEMORIAL TÉCNICO

ESTUDO TÉCNICO E DESCRIÇÃO EXECUTIVA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM VIA RURAL VICINAL

1. PREFÁCIO

O presente Memorial Técnico tem por finalidade caracterizar, justificar e orientar tecnicamente a execução das obras de pavimentação asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) em trecho específico de estrada vicinal localizada no Município de Chalé/MG que interliga ao distrito do Córrego do Bananal, pertencente ao mesmo.

A intervenção incide sobre trecho rural de leito natural distinto sob o ponto de vista administrativo, contratual e orçamentário, ainda que fisicamente inserido na mesma via municipal, não havendo qualquer vinculação técnica, estrutural ou de dimensionamento com obras anteriormente executadas por outros convênios ou secretarias.

O trecho objeto deste estudo está compreendido entre as coordenadas geográficas:

- Início: 20°02'12.3"S / 41°41'27.0"W
- Término: 20°01'34.54"S / 41°41'39.47"W

Perfazendo uma extensão aproximada de 1.320,00 metros, correspondente a 66 estacas de 20,00 m.

Este documento foi elaborado como estudo técnico de engenharia viária, associado a um manual de execução, descrevendo não apenas o “o que fazer”, mas como executar corretamente cada serviço, com base nas normas do DNIT, DER-MG, ABNT e boas práticas consolidadas da engenharia rodoviária.

2. CARACTERIZAÇÃO DO TRÁFEGO

2.1 Classificação funcional da via

A via é classificada como estrada vicinal rural, de pista simples, mão dupla, sem acostamento pavimentado, destinada predominantemente ao:

- escoamento de produção agropecuária;
- transporte de insumos agrícolas;
- circulação de veículos de apoio, manutenção e transporte de materiais de construção;
- acesso local de moradores.

2.2 Levantamento e intensidade de tráfego

Com base em observações locais, histórico de utilização da via e tipologia regional, adota-se o seguinte tráfego médio diário (VMD) estimado:

Tipo de veículo	Quantidade diária	Percentual
Veículos leves (automóveis, utilitários)	180	75%
Caminhões 2 eixos	30	12,5%
Caminhões 3 eixos	18	7,5%
Caminhões 4 eixos ou mais	12	5%
Total (VMD)	240 veículos/dia	100%

2.3 Caracterização de cargas por eixo

Adotam-se os valores médios usuais conforme Manual de Pavimentação – DNIT (IPR 719):

Veículo	Peso bruto médio (t)	Nº de eixos
Caminhão 2 eixos	16 t	2

Veículo	Peso bruto médio (t)	Nº de eixos
Caminhão 3 eixos	23 t	3
Caminhão ≥4 eixos	32 t	4

Carga padrão por eixo adotada pelo DNIT: 8,2 t/eixo

---

3. CÁLCULO DO NÚMERO DE EIXOS EQUIVALENTES (NEE)

3.1 Metodologia adotada

O cálculo do NEE foi realizado conforme o DNIT – IPR 719/2018, utilizando a expressão:

NEE=∑(Ni·FEi)NEE = \sum (N_i \cdot FE_i)NEE=∑(Ni·FEi)

Onde:

- NiN_iNi = número de passagens do veículo do tipo *i*
- FEiFE_iFEi = fator de equivalência de carga do veículo *i*

3.2 Determinação dos fatores de equivalência

Com base nos pesos por eixo e tabelas do DNIT:

Veículo	FE médio
Caminhão 2 eixos	1,4
Caminhão 3 eixos	2,8
Caminhão ≥4 eixos	4,5

3.3 Cálculo diário do NEE

NEEdia=(30×1,4)+(18×2,8)+(12×4,5)NEE_{dia} = (30 \times 1,4) + (18 \times 2,8) + (12 \times 4,5)NEEdia=(30×1,4)+(18×2,8)+(12×4,5) NEEdia=42+50,4+54NEE_{dia} = 42 + 50,4 + 54NEEdia=42+50,4+54 NEEdia=146,4NEE_{dia} = 146,4NEEdia=146,4

3.4 Cálculo acumulado no período de projeto

Adota-se:

- Horizonte de projeto: 10 anos
- Crescimento anual: 2%

NEE10=146,4×365×(1+0,02)10−10,02NEE_{10} = 146,4 \times 365 \times \frac{(1+0,02)^{10}-1}{0,02}NEE10=146,4×365×0,02(1+0,02)10−1
NEE10≈1,85×106NEE_{10} \approx 1,85 \times 10^6NEE10≈1,85×106

---

4. JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

A estrutura do pavimento foi dimensionada para atender ao NEE calculado, às condições geotécnicas típicas de vias rurais e às limitações operacionais e orçamentárias do município, buscando equilíbrio entre desempenho estrutural, durabilidade e viabilidade econômica.

Estrutura adotada:

- Subleito: solo local regularizado e compactado
- Sub-base granular: 20 cm
- Base granular (BGS): 15 cm
- Revestimento asfáltico (CBUQ): 5 cm

Fundamentação técnica:

- A sub-base granular atua como camada de regularização estrutural, reduzindo tensões transmitidas ao subleito e melhorando a drenagem interna.
- A base granular é responsável pela maior parcela da capacidade estrutural do pavimento, distribuindo as cargas dos eixos equivalentes.
- O CBUQ fornece resistência à fadiga, impermeabilização da estrutura e conforto ao rolamento.

O conjunto atende ao Número Estrutural (NE) requerido para tráfego da ordem de 10^6 a 10^7 eixos, conforme DNIT – Manual de Pavimentação.

---

5. CONCLUSÃO DO ESTUDO DE TRÁFEGO E DIMENSIONAMENTO

Com base nos cálculos apresentados, conclui-se que:

- O tráfego pesado é significativo e recorrente, típico de vias rurais produtivas;
- O NEE estimado de 1,85 × 10^6 é plenamente compatível com a estrutura adotada;
- A solução proposta apresenta capacidade estrutural adequada, com margem de segurança técnica;
- O pavimento atenderá satisfatoriamente ao horizonte de projeto, desde que observados os critérios executivos e de controle tecnológico.

DESCRIÇÃO TÉCNICA E EXECUTIVA DOS SERVIÇOS

1.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 – ED-28427 – Placa de obra em chapa galvanizada

Permanece conceitualmente idêntico ao memorial anterior.

Execução prática
• Fabricação da placa em chapa galvanizada nº 26;
• Estrutura metálica em metalon 20×20 mm;
• Aplicação de adesivo vinílico com identidade visual institucional;
• Fixação com rebites metálicos;
• Implantação em suporte de eucalipto autoclavado;
• Pintura com tinta PVA em duas demãos;
• Instalação em local visível e estratégico da obra.

Controle tecnológico
• Verificação dimensional;
• Qualidade da fixação e estabilidade.

Medição
Unidade (un).

1.2 – ED-50155 – Locação de banheiro químico

Execução conforme memorial anterior, com manutenção periódica obrigatória.

Execução prática
• Instalação em local adequado e de fácil acesso;

• *Limpeza e higienização periódica;*
• *Reposição de insumos;*
• *Retirada ao término da obra.*

Medição
Mês (mês).

1.3 – ED-50390 – Mobilização e desmobilização de obra

Descrição equivalente ao memorial anterior, com adequação ao porte financeiro do contrato.

Execução prática
• *Transporte de equipamentos pesados e apoio;*
• *Implantação de logística operacional;*
• *Estruturação do canteiro;*
• *Desmobilização integral ao final.*

Medição
Percentual (%) global.

2.0 – CONFORMAÇÃO DE TERRENO

2.1 – SINAPI 101269 – Escavação vertical mecanizada com transporte (DMT 2 km)

Descrição técnica
Execução de escavação mecanizada em solo de 1ª categoria, incluindo carga, transporte e descarga controlada.

Forma de execução
• *Escavação com escavadeira hidráulica (≈0,8 m³);*
• *Carregamento direto em caminhões basculantes;*
• *Transporte com frota compatível;*
• *Descarga em local definido (aterro ou bota-fora);*
• *Controle geométrico da escavação.*

Controle tecnológico
• *Verificação de cotas e seções;*
• *Controle de volumes movimentados.*

Medição
Metro cúbico (m³).

2.2 – SINAPI 100574 – Espalhamento de material

Execução de espalhamento mecanizado com trator de esteiras.

Forma de execução
• Distribuição uniforme do material;
• Ajuste de camada conforme projeto;
• Preparação para compactação.

Medição
Metro cúbico (m³).

2.3 – SINAPI 105558 – Compactação de camada final de aterro

Descrição técnica
Execução da camada final do aterro com controle de compactação a 100% do Proctor Normal.

Forma de execução
• Lançamento em camadas de até 15 cm;
• Controle de umidade;
• Compactação com rolo apropriado;
• Ensaios de campo.

Controle tecnológico
• ABNT NBR 7182;
• Grau de compactação mínimo conforme DNIT.

Medição
Metro cúbico (m³).

2.4 – SICRO 4011209 – Regularização do subleito (100% Proctor intermediário)

Descrição técnica
Conformação final do subleito com melhoria da capacidade de suporte.

Execução
• Escarificação;
• Correção de greide;
• Ajuste de umidade;
• Compactação.

Controle
• Densidade “in situ”;
• Regularidade superficial.

Medição
Metro quadrado (m²).

2.5 – SICRO 4011276 – Base granular (brita graduada)

Descrição técnica
Camada estrutural principal do pavimento.

Execução
- *Espalhamento mecanizado;*
- *Ajuste de umidade;*
- *Compactação a 100% Proctor Modificado;*
- *Acabamento final.*

Controle
- *Granulometria;*
- *Densidade;*
- *Espessura.*

Medição
Metro cúbico (m³).

2.6 e 2.7 – Carga e transporte de materiais granulares

Descrição técnica
Serviços auxiliares essenciais para logística de materiais.

Execução
- *Carregamento com pá-carregadeira;*
- *Transporte com caminhões basculantes;*
- *Controle rigoroso de DMT.*

Medição
- *Carga: m³*
- *Transporte: TxKm*

3.0 – DRENAGEM PLUVIAL

3.1 – Escavação mecanizada de vala

Execução conforme , respeitando profundidade e largura de projeto.

3.2 – ED-29712 – Escoramento de vala

Execução com estrutura em madeira garantindo estabilidade e segurança conforme NR-18.

3.3 – Preparo de fundo de vala

- *Regularização manual;*
- *Compactação leve;*
- *Garantia de apoio uniforme.*

3.4 – Reaterro mecanizado

- *Reposição do solo;*
- *Compactação por camadas;*
- *Controle de densidade.*

3.5 a 3.6 / 3.12 a 3.13 – Carga e transporte

Mesma lógica já descrita, aplicada à drenagem.

3.7 – Caixa coletora de sarjeta (CCS)

Descrição técnica
Dispositivo de captação superficial.

Execução
- *Escavação;*
- *Base em concreto;*
- *Instalação da caixa;*
- *Fixação da grelha metálica.*

3.8 e 3.11 – Bueiro tubular (BSTC DN 600)

Execução
- *Assentamento de tubos de concreto PA-3;*
- *Alinhamento hidráulico;*
- *Rejuntamento.*

Norma
DNIT – Drenagem Rodoviária.

3.9 – Dissipador de energia

- *Execução em concreto e pedra;*
- *Redução de velocidade de escoamento.*

3.10 – Descida d'água em degraus

- *Condução segura das águas;*
- *Prevenção de erosões.*

4.0 – PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

4.1 / 4.2 / 4.3 – Imprimação (execução + material + frete)

Descrição técnica
Etapa de selagem da base granular.

Execução
- *Limpeza da superfície;*
- *Aplicação de emulsão (EAI);*
- *Controle de taxa;*
- *Cura.*

Normas
- *DNIT 144/2014 – ES*
- *DNIT 165/2013 – EM*

4.4 / 4.5 / 4.6 – Pintura de ligação (execução + material + frete)

- *Aplicação de emulsão RR-1C;*
- *Garantia de aderência entre camadas.*

4.7 – SINAPI 95995 – Execução de CBUQ

Mantém padrão técnico anterior (alto nível).

Execução
• Produção em usina;
• Transporte térmico;
• Espalhamento com vibroacabadora;
• Compactação sequencial.

Controle tecnológico
• Ensaio Marshall;
• Teor de ligante;
• Densidade e vazios.

Norma
DNIT ES-031 (versão vigente).

4.8 – Carga de mistura asfáltica

Serviço complementar ao CBUQ.

4.9 – Transporte de mistura asfáltica

• Caminhão térmico;
• Controle de temperatura.

5.0 – DRENAGEM SUPERFICIAL

5.1 – Sarjeta triangular moldada “in loco”

Descrição técnica
Sistema de drenagem superficial longitudinal.

Execução
• Escavação da base;
• Concretagem com extrusora;
• Acabamento e cura.

5.2 e 5.3 – Carga e transporte

Associados à execução das sarjetas.

6.0 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1 – Pintura horizontal

- *Tinta acrílica;*
- *Microesferas de vidro;*
- *Espessura controlada.*

6.2 e 6.3 – Placas e suportes

- *Placas em aço galvanizado;*
- *Película retrorrefletiva;*
- *Fixação em suporte metálico.*

Norma
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

7.0 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL

7.1 – Administração local

Mantém estrutura anterior, incluindo:

- *Gestão técnica;*
- *Controle tecnológico;*
- *Diário de obra;*
- *Relatórios;*
- *Atendimento à Lei nº 14.133/2021 (execução contratual).*

Fundamentação legal
Lei nº 14.133/2021, arts. 117 a 121

PREFEITURA CHALÉ FÉ, FORÇA E TRABALHO ADM - 2025/2028

Observações finais e sugestões práticas

Ensaios de compactação em laboratório
A determinação dos parâmetros de compactação dos materiais deverá observar, obrigatoriamente, os procedimentos estabelecidos na ABNT NBR 7182 – Solo: Ensaio de Compactação, correlacionando-se os resultados obtidos com os métodos constantes nas especificações do DNIT/DNER aplicáveis, de forma a definir com precisão as energias correspondentes aos regimes Proctor Normal, Intermediário e

Modificado, conforme exigências do projeto. Tais parâmetros são essenciais para a definição da umidade ótima, massa específica seca máxima e critérios de aceitação durante a execução.

Execução da camada de CBUQ
A produção, o transporte, a aplicação e a compactação das misturas asfálticas deverão seguir integralmente as disposições da Especificação de Serviço DNIT ES-031/2024 (ou versão vigente), que regula o projeto das misturas, o controle de temperatura, o atendimento aos percentuais de ligante, a granulometria, os requisitos de usina, os procedimentos de lançamento e a sequência de compactação. O atendimento estrito a essas normas garante a integridade da camada de rolamento e o desempenho estrutural previsto no pavimento.

Documentação técnica e registros obrigatórios
Durante toda a execução, deverão ser mantidos os registros formais exigidos em contratos públicos e normas internas de órgãos como DNIT, DER e SEINFRA, incluindo: Diário de Obras, relatórios de controle tecnológico, resultados de ensaios laboratoriais e ensaios "in situ", relatórios fotográficos, registros de não conformidades, certificados de calibração e documentação de rastreabilidade de materiais. Além disso, é obrigatória a emissão e manutenção da ART correspondente ao responsável técnico, conforme legislação profissional vigente.

Consideração Final

A pavimentação da estrada vicinal que interliga Chalé ao distrito de Bananal constitui um marco essencial para o fortalecimento da infraestrutura rural do município, refletindo um planejamento rigoroso e alinhado às diretrizes técnicas que regulamentam as obras viárias no país. Todas as etapas previstas — desde a instalação do canteiro de obras até a conclusão da sinalização horizontal e vertical — foram estruturadas com base nas normas e manuais emitidos pelo DNIT, DER e ABNT, assegurando que os procedimentos de execução atendam aos padrões de qualidade, segurança operacional e desempenho estrutural exigidos para vias rodoviárias.

O dimensionamento das camadas do pavimento, associado à aplicação criteriosa das técnicas de compactação e à realização contínua do controle tecnológico, garante a confiabilidade estrutural necessária ao tráfego local. A utilização de materiais especificados e a obediência estrita às metodologias de ensaio e verificação diminuem significativamente a probabilidade de patologias prematuras, aumentando a vida útil do pavimento e reduzindo custos futuros de reabilitação.

Além do atendimento às exigências normativas, a obra apresenta relevância social e econômica, ao proporcionar maior fluidez ao deslocamento da população, facilitar o acesso a serviços essenciais e melhorar o escoamento da produção agrícola e comercial da região. O investimento em infraestrutura rural como esta fortalece a

integração entre comunidades, amplia oportunidades e contribui para um desenvolvimento municipal sustentável.

Dessa forma, o presente relatório consolida a fundamentação técnica indispensável para a execução qualificada dos serviços previstos, evidenciando o compromisso profissional com a engenharia, com a boa prática construtiva e com a entrega de uma via segura, eficiente e preparada para atender às demandas presentes e futuras da população local.

REFERÊNCIAS TÉCNICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7182 – Solo – Ensaio de Compactação.** Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14633 – Misturas Asfálticas – Determinação da massa específica e volume de vazios.** Rio de Janeiro.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **IPR-DNIT 137/2010 – Manual de Pavimentação.** Rio de Janeiro, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **ME-PAV-DNIT 05/2006 – Manual de Projeto de Pavimentos Flexíveis.** Rio de Janeiro, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **DNIT 031/2006 – ES – Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) – Especificação de Serviço.** Brasília, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **DNIT 108/2009 – ES – Camadas de Subleito – Especificação de Serviço.** Brasília, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **DNIT 164/2013 – ME – Solos – Determinação da curva de compactação em várias energias.** Brasília, 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **DNIT 007/2003 – PRO – Controle Tecnológico de Obras Rodoviárias.** Brasília, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Cadernos de Drenagem – RT 01.47.d e correlatos.**

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM (DER) – diversos estados. **Cadernos Técnicos de Terraplenagem, Drenagem, Pavimentação e Sinalização.** Normas estaduais aplicáveis conforme jurisdição (DER-MG / DER-CE / DER-SP / outros).

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL – **SINAPI.** Tabelas de composições, insumos e serviços.

SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS – **SICRO/DNIT.** Composições de preços unitários para obras rodoviárias.

SECRETARIAS ESTADUAIS DE INFRAESTRUTURA – SEINFRA. **DRE – Tabelas e especificações regionais de serviços.**

MUNICÍPIO DE CHALÉ – MG. **Dados institucionais da Prefeitura Municipal, endereço, CNPJ e informações públicas.**

INSTITUIÇÕES E FONTES COMPLEMENTARES. **Relatórios técnicos, composições e especificações de ensaios de laboratório e métodos DNER/ME.**

CADERNO Nº 01-01-2022- FGV IBRE SIMG 001.DER-MG2022.

TABELA DER BETUMINOSO-ARP-231-2024.

SEBASTIAO RODRIGUES:27628880851
Assinado de forma digital por SEBASTIAO RODRIGUES:27628880851
Dados: 2026.05.22 20:34:40 -03'00'

SEBASTIÃO RODRIGUES
Prefeito Municipal

ZAIRE LAGE BRANDAO NETO:08931110669
Assinado de forma digital por ZAIRE LAGE BRANDAO NETO:08931110669
Dados: 2026.05.22 20:34:58 -03'00'

ZAIRE LAGE BRANDÃO NETO
Engenheiro Civil CREA/MG Nº: 147388/D