ESTUDOS TÉCNICOS

1. ESTUDO DE TRÁFEGO

Objetivo e Fundamentação Técnica:

Fornecer subsídios para dimensionamento estrutural do pavimento, conforme IP-04/PMSP e Instruções de Serviço do DAER-RS/2010. O estudo considera volume, composição e crescimento do tráfego, convertendo-os em número de solicitações equivalentes (ESAL/N).

Metodologia:

- Contagem manual classificada (3 dias úteis, 16 h/dia);
- Somatória dos sentidos para obtenção do VDM;
- Projeção para vida útil de 10 anos, adotando crescimento anual de 3%;
- Conversão para ESAL conforme IP-04.

Ponderações:

O VDM obtido (117 veículos/dia) caracteriza tráfego **leve**, compatível com vias coletoras urbanas.

A predominância de veículos leves e utilitários indica baixo impacto estrutural, permitindo soluções com revestimento em **CBUQ 5,00 cm** e base granular britada.

Normas e referências:

DAER-RS/2010; IP-04 PMSP; DNIT 010/2009-PRO.

---

2. ESTUDO HIDROLÓGICO

Objetivo:

Caracterizar o comportamento das águas superficiais e definir diretrizes para drenagem pluvial das vias.

Metodologia:

- Delimitação de microbacias urbanas via MDT e curvas de nível;
- Cálculo de vazões pelo Método Racional: Q=0,278×C×i×AQ = 0{,}278 \times C \times i \times AQ=0,278×C×i×A;
- Coeficiente de escoamento (C): 0,70 para área urbanizada;
- Tempo de concentração (tc): 10 min;
- Intensidade (i): extraída das curvas IDF da estação de Frederico Westphalen.

Ponderações regionais:

Palmitinho integra a **Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea**, afluente do Rio Uruguai, caracterizada por relevo ondulado e escoamento rápido.

O regime hidrológico apresenta **baixa suscetibilidade a enchentes**; os cursos hídricos locais possuem vales encaixados e escoamento veloz.

Recomendações:

- TR = 5 anos para sarjetas e bocas de lobo; TR = 10 anos para bueiros;
- Utilizar dispositivos conforme DNIT 030/2004-ES e 019/2023-ES;
- Implantar dissipadores nas saídas e prever manutenção periódica.

---

3. ESTUDO GEOTÉCNICO

Objetivo:

Caracterizar o subleito e materiais locais, avaliando parâmetros de suporte e comportamento sob cargas.

Metodologia:

- Sondagens e poços de inspeção a cada 200 m;
- Ensaios: CBR, Proctor, limites de Atterberg, granulometria;
- Classificação pelo Sistema HRB e SUCS;
- Interpretação conforme DNIT 137/2010-ES e 139/2010-ES.

Resultados e Ponderações:

- Solos residuais de basalto, CBR médio 20%, expansão < 1%;
- Excelente capacidade de suporte e boa drenagem;
- Subleito estável com risco geotécnico baixo;
- Relevo montanhoso requer atenção a cortes e drenagem lateral.

Recomendações de estrutura típica:

- CBUQ 4 cm; Base BGS 15 cm; Sub-base Solo-brita 20 cm; Subleito compactado 100% PN.

---

4. ESTUDO GEOLÓGICO

Objetivo:

Subsidiar o projeto de terraplenagem e definir as condições litológicas predominantes.

Síntese regional:

Palmitinho está sobre rochas **basálticas da Formação Serra Geral**, pertencente à **Bacia do Paraná**, composta por derrames efusivos de origem vulcânica.

Os solos derivados (Nitossolos vermelhos) possuem textura argilosa e alta coesão, propiciando bom desempenho como fundação e material de empréstimo.

Ponderações:

A presença de minerais secundários (zeólitas, quartzo, ametista) pode gerar camadas de alteração diferenciadas. Evitar cortes profundos em contato com matacões e prever bota-fora para rochas alteradas.

5. ESTUDO TOPOGRÁFICO

Objetivo:

Fornecer base planialtimétrica precisa para o projeto geométrico e drenagem.

Metodologia:

Levantamento georreferenciado com receptores **GNSS-RTK**, estação total e processamento **PPP/IBGE**.

Sistema de referência **SIRGAS2000**; software **Trimble TBC**.

Ponderações:

- Precisão horizontal ≤ 5 mm e vertical ≤ 10 mm;
- Equidistância das curvas de nível = 0,25 m;
- Implantação de marcos de apoio permanentes para futuras medições;
- Cadastro de interferências (bueiros, redes, mobiliário urbano).

Normas aplicáveis:

NBR 13133, DNIT 010/2009-PRO.

CONCLUSÃO GERAL

Os estudos realizados demonstram que **as condições geológicas, geotécnicas e hidrológicas do município de Palmitinho/RS são favoráveis à execução de obras de pavimentação asfáltica**, com baixo risco hidrológico, disponibilidade de materiais basálticos e subleitos de alta capacidade de suporte.

Recomenda-se apenas atenção à drenagem superficial e ao controle de umidade durante a compactação.

Palmitinho/RS 23 de julho de 2026

Benhur Dailor Barth
Prefeito Municipal

JOAO MANOEL BALESTRIN:02039003088

Assinado de forma digital por JOAO MANOEL BALESTRIN:02039003088
Dados: 2026.07.26 15:45:45 -03'00'

João Manoel Balestrin
Engenheiro Civil – CREA RS Nº SC143.935-8