# PROJETO DE CALÇAMENTO EM VIAS LOCAIS

**Município de Campo Magro/PR**

## VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO

# PROJETO EXECUTIVO

Setembro de 2021

# PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO COM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO EM VIAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAGRO/PR

| Revisão: | Descrição: | Desenhistas: | Data: |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Elaborado por: | Cliente: | Responsável Técnico: |
|---|---|---|
| Jefferson Garbuio Bittencourt | Município de Campo Magro/PR | Eng. Jefferson Garbuio Bittencourt<br>CREA-PR 172.768/D |

Apresenta-se projeto executivo de calçamento em paver de vias públicas de acesso de veículos e pedestres locais. Trata-se de via com alta ocupação urbana e a melhoria da pavimentação auferirá ganho em qualidade de vida a todos os moradores da rua contemplada, quer pela eliminação de poeira em dias de sol e de barro em dias chuvosos; quer pela melhoria na mobilidade viária.

As principais vias de acesso ao bairro que são as ruas Acácia, Calêndulas e Manoel Pedro serão pavimentadas conforme normas de acessibilidade, sinalização e drenagem com projeto em andamento, já as vias indicadas no presente projeto estão com larguras entre 2,50 e 4,00 metros, servindo somente de acesso aos moradores locais e sem interligação entre elas.

Tais vias são urbanas, com características predominantemente residencial, sem pavimentação e com infraestrutura básica para receber os serviços ora projetados, com redes de esgoto doméstico, água potável, energia elétrica.

Trata-se de via com alta ocupação urbana e a melhoria da pavimentação auferirá ganho em qualidade de vida a todos os moradores dessa área, que antes era irregular, quer pela eliminação de poeira em dias de sol e de barro em dias chuvosos; quer pela melhoria na mobilidade viária.

# RELATÓRIO DO PROJETO

**SITUAÇÃO LOCALIZAÇÃO**

Figura 01 – Situação e Localização

Região Metropolitana de Curitiba

Municípios do entorno imediato de Campo Magro

Figura 02 – Vias de acesso

# ESTUDOS TÉCNICOS

O objeto de estudo refere-se a execução de pavimentação em vias locais com finalidade de atender somente o acesso de moradores e seus veiculos, devido principalmente a reduzida largura disponivel entre os alinhamentos prediais, em torno de 2,50 e 5,00 m de largura, não ser vias interligadas e implantar uma solução de pavimento que possa ser reaproveitado em caso de manutenção de sistemas de água tratada, esgoto e energia elétrica com maior facildade, diante disso o tipo selecionado é o pavimento articulado de concreto (peças pré moldadas), ou seja, PAVER.

O estudo técnico para o dimensionamento será orientado através do ET 027-ABCP (Estudo Técnica 027 da Associação Brasileira de Cimento Portland), usaremos para a classificação das vias e tráfego o IP 02/2004-PMSP.

# ESTUDO TOPOGRÁFICO

## Levantamento plani-altimétrico

Para elaboração do trabalho, utilizaram-se o GPS e estação total.

Foram colhidos pontos do terreno natural formando-se uma malha espaçada a cada 15 metros. O levantamento foi elaborado no intervalo de espaço compreendido entre os alinhamentos prediais dos dois lados da rua, ou, na ausência de algum lado, compreendeu uma distância de 5 metros além do leito carroçável em utilização.

## Cadastro

Da mesma forma que o levantamento planialtimétrico, o cadastro das intervenções presentes na área de implantação das ruas foi executado com o empregode GPS.

Assim, foram tomados os pontos de cantos de lote, postes, cercas, entradas degaragem, bocas de lobo, tubulação existente, árvores, casas, abrigos de ônibus e quaisquer ocorrências que pudessem interferir no desenvolvimento dos projetos.

# ESTUDO DE TRÁFEGO

## CARACTERIZAÇÃO DO TRÁFEGO

O tráfego e as cargas solicitantes nas vias a serem pavimentadas deverão ser caracterizados 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. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 kN, conforme o Método do Corpode Engenheiros do Exército dos EUA.

Ressalta-se que, para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixado em projeto, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuadas os serviços de manutenção indispensáveis para o perfeitofuncionamento da estrutura do pavimento.

Conforme classificação das vias e tráfego o IP 02/2004-PMSP, são elas:

Tráfego Leve – Ruas de características essencialmente residenciais,para as quais não é previsto tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagem de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado 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 apassagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número ``N`` típico de $5x10^5$ solicitações do eixo simples padrão (80kN) para o período de 10 anos.

Tráfego Meio Pesado – Ruas ou avenidas para as quais é prevista apassagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia,por faixa de tráfego, caracterizado por número ``N`` típico de $2x10^6$ solicitações do eixo simples padrão (80kN) 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 1000 por dia,por faixa de tráfego, caracterizado por número ``N`` típico de $2x10^7$ solicitações do eixo simples padrão (80kN) para o período de 10 a 12 anos.

## DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO

Apesar das vias em questão não oferecer largura suficiente para veículos de cargas, como forma de orientação técnica adotaremos número “N” conforme classificação IP-02 de vias para tráfego leve de $10^5$ e CBR extraido de estudo geotécnico executado no local.

Durante a sondagem verificamos a existencia de camada de revestimento primário (Saibro compactado) qual é utilizado frequentemente para a manutenção da via, em média de espessura entre 20 a 30 cm, qual foi coletado e ensaiado para obter o CBR característico, resultando em mais de 20% de CBR.

## Espessura Total do Pavimento em Paver

## Sub leito

O Sub leito caracteristico é de saibro com espessuras variando entre 20 e 30 cm, que foi implantado na manutenção do revestimento primário, será considerado espessura média de 15 cm de saibro em orçamento para a devidas regularização.

## Sub-Base

No gráfico 02 da pagina 21 e 22 do ET 027 fornece as espessuras necessárias de sub-base em função do valor de CBR do subleito e do número de solicitações do eixo padrão (N), no entanto conforme nota 3 (abaixo) não é necessário camada de sub base.

$$e_s \rightarrow desnecessária$$

NOTAS:

1) Quando $N \geq 0{,}5 \times 10^6$, o material de sub-base deve apresentar um CBR mínimo de 30%.

2) Quando $N < 0{,}5 \times 10^6$, o material de sub-base deve apresentar um CBR mínimo de 20%.

3) Quando $N < 0{,}5 \times 10^6$ e o subleito apresentar um CBR igual ou superior a 20%, não énecessária a camada de sub-base.

4) Quando $N \geq 0{,}5 \times 10^6$ e o subleito apresentar um CBR igual ou superior a 30%, não énecessária a camada de sub-base.

## Base

A camada de base será desnecessária uma vez que o número de solicitações equivalentes do eixo padrão (N) é inferior a 1,5 x 106.

$e_b \rightarrow desnecessária$

## CAMADA DE ROLAMENTO

Finalmente, de acordo com as recomendações minímas do ET 027, deverá ser aplicado camada de assentamento de areia compactada em 5,0 cm e peças pré moldadas em concreto com 8,0 cm.

## RECOMENDAÇÕES EXECUTIVAS DO ESTUDO TÉCNICO 027 - ABCP

Camada de assentamento

A camada de assentamento será sempre composta de areia, contendo no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. Recomenda-se o enquadramento da areia na faixa granulométrica mostrada no Quadro 1.

QUADRO 1 - Faixa granulométrica recomendada para a camada de assentamento (areia) das peças

| Abertura de peneira (mm) | Porcentagem que passa, em massa (%) | | |
|---|---|---|---|
| 9,50 | 100 | | |
| 4,80 | 95 | a | 100 |
| 1,20 | 50 | a | 85 |
| 0,60 | 25 | a | 60 |
| 0,30 | 10 | a | 30 |
| 0,15 | 5 | a | 15 |
| 0,075 | 0 | a | 10 |

As operações de colocação da camada de areia só devem ser iniciadas quando a base do pavimento já estiver completamente executada e acabada. A espessura de areia fofa deverá ser tal que, após o adensamento, a altura do colchão compactado esteja entre 3 cm e 5 cm; geralmente 1,5 cm superior à da camada compactada, deve ser verificada constantemente durante a construção. Depois de espalhada e nivelada a camada de areia, é necessário que os operários evitem circular sobre ela, pois qualquer irregularidade que ocorra irá refletir-se na superfície de rolamento. Para minorar os riscos destas variações, é aconselhável não executar grandes extensões da camada à frente da linha de peças já colocadas

Camada de rolamento

É formada pelas peças pré-moldadas de concreto, sendo que a sua construção compreende três etapas, a saber: colocação, acabamento junto às bordas de meios-fios ou qualquer interrupção no pavimento (bueiros, caixas de inspeção etc.) e vibração sobre as peças na área já executada.

A colocação das peças deve ser feita evitando qualquer deslocamento das já assentadas, bem como irregularidades na camada de areia, verificando, freqüentemente, se estão bem colocadas e ajustadas. Normalmente, a distância entre as peças é da ordem de 2 mm a 3 mm, não devendo ser superior a 5. Para o acabamento junto aos meios-fios ou interrupções no pavimento (bueiros, caixas de inspeção etc.), utilizam-se peças serradas ou cortadas, cuidando-se para que

estejam levemente (aproximadamente 3 mm) mais elevadas do que essas interrupções

O nível da superfície acabada deve estar dentro do limite de 1 cm em relação ao nível especificado. A deformação máxima da superfície pronta, medida com uma régua de 3 m colocada paralelamente ao eixo longitudinal da via, não deverá exceder 1 cm, a não ser em locais onde curvas verticais obriguem a maiores desvios. O nível de quaisquer peças adjacentes não deverá diferir de mais do que 2 mm.

Pequenos espaços existentes entre as peças e as bordas de acabamento devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia.

Terminada as operações de assentamento, inicia-se o adensamento com um vibrador especial, sendo que o número de passadas necessárias depende de uma variedade de fatores, devendo sua fixação ser feita experimentalmente na obra de maneira a proporcionar uma superfície nivelada e capaz de receber o tráfego de veículos sem posterior adensamento. Duas ou três passadas sobre o mesmo ponto costumam ser suficientes, observando sempre que a vibração deve ser feita a pelo menos 1 m das peças não confinadas

Após a vibração inicial, uma camada de areia fina deve ser espalhada sobre a superfície e executada nova vibração, garantindo assim o enchimento dos vazios nas entre juntas e o intertravamento das peças. A superfície, então, poderá ser usada

Cabe observar que a área da placa do aparelho vibrador deve estar entre 0,35 m2 e 0,50 m2.

Devido a rampa muito acentuada, como aproximadamente 20% e mais de 25%, na Rua K e Continuação da Acácias, respectivamente, serão necessárias Vigas de travamento a cada 7m. O segmento de continução da rua Acácia possui extensão de aproximadamente 40,00 m, com largura de no máximo 5,0 m, e será executada com meio-fio Tipos 02 e 07, e passeio.

O passeio também será executado com blocos intertravados, o PAVER, apenas do lado da rua em que possuem casas. A largura adotada será de 1,20m, e o bloco com espessura de 6,0cm.

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## Bloco intertravado de concreto

Serão utilizados na pavimentação da pista de rolamento, blocos intertravados de concreto, tipo II (ABNT – NBR 9781/2013), com as seguintes características:

• Espessura 8 cm;
• Resistência à compressão mínima aos 28 dias fck≥ 35 Mpa;
• Absorção de água igual ou inferior a 6%;
• Resistência a abrasão com cavidade máxima de 23 mm.

## Camada de assentamento

A areia será proveniente de jazida previamente estabelecida. Suas partículas individuais devem ser resistentes, em seus grãos, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054). A umidade no momento da aplicação deve estar entre 3% e 7%.