

Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo
Departamento de Engenharia

MEMORIAL DESCRITIVO

Obra: Pavimentação Asfáltica e recapeamento

Local: Rua Frei Rogério, Rua Elizio José Biolchi, Rua Pedro Carlos Stefanés
Rua Germano Foppa

Município: Campos Novos

Campos Novos, Março de 2013.

Sumário

1.	Informações Preliminares.....	3
2.	Drenagem Pluvial.....	4
2.1.	Dimensionamento	4
2.1.1.	Intensidade das Chuvas Críticas (equação)	4
2.1.2.	Período de retorno de 02 anos	4
2.1.3.	Período de retorno de 05 anos	4
2.1.4.	Período de retorno de 05 anos	5
2.1.5.	Cálculos	5
2.2.	Tubulação	6
2.3.	Caixas de Captação de água.....	6
3.	Pavimentação Asfáltica.....	7
3.2.	Dimensionamento do pavimento	7
3.2.1.	Parâmetros para o dimensionamento.....	7
3.2.2.	Levantamento das ruas	9
3.3.	Especificações técnicas.....	9
3.3.1.	Sinalização	9
3.3.1.1.	Sinalização preventiva e indicativa para execução da obra	9
3.3.2.	Execução da pavimentação	10
4.	Obras Complementares	11
4.1.	Meios-fios	11
4.2.	Passeios	12
4.3.	Sinalização horizontal das vias	13
4.4.	Sinalização vertical das vias	13
6.	Medições	14
7.	Recebimento.....	14

1. Informações Preliminares

Este Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as atividades, soluções e respectivas metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica e recapeamento de ruas diversas no município de Campos Novos, objetivando a boa execução da obra. O projeto ora apresentado baseia-se nos estudos geométricos, tráfego, além das diretrizes de circulação viária desenvolvidos pela Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo juntamente com o Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Campos Novos.

A execução deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da fiscalização da prefeitura, sendo que os mesmos, caso aprovados, deverão ser executados em conformidade com as Normas Brasileiras.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica. Deve, a empresa, manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma. São de sua responsabilidade manter atualizados na obra, Alvará, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos.

É necessária a apresentação de ART (CREA) pela empresa executora da obra, sobre execução da obra, vinculada a do respectivo projeto fornecido este pela contratante.

São partes complementares deste material, projeto geométrico com perfil longitudinal, detalhamento do pavimento e passeios, projeto de drenagem pluvial e

detalhes da caixa de captação, projeto de sinalização viária – horizontal e vertical com detalhes, orçamento e cronograma.

2. Drenagem Pluvial

2.1. Dimensionamento

2.1.1. Intensidade das Chuvas Críticas (equação)

Levando-se em consideração a coleta de dados de precipitação pluviométrica no município de Campos Novos e região, partimos para o dimensionamento das equações que nos fornecem a intensidade das chuvas críticas, em função da duração dos temporais na cidade de Campos Novos, para período de retorno de 2, 5 e 10 anos, de onde obtivemos as seguintes equações:

2.1.2. Período de retorno de 02 anos

Equação (a):

$$i = \frac{9.635}{(tc + 20)^{0,9615}}$$

2.1.3. Período de retorno de 05 anos

Equação (b):

$$i = \frac{10.654}{(tc + 20)^{1,016}}$$

2.1.4. Período de retorno de 05 anos

Equação (c):

$$i = \frac{8.161}{(tc + 20)^{0,916}}$$

Onde:

i = intensidade da chuva crítica (em *litros / s / ha*);

tc = tempo de concentração (em *min*);

2.1.5. Cálculos

O método utilizado para o dimensionamento, foi o Método Racional de Cálculo, que apresenta o seguinte sistema métrico $Q=(C \times I \times A)/t$, aplicado para bacias de contribuição menores que 50 ha.

Para cada um dos casos foram adotados individualmente:

Q= Vazão (m/s) (Vs) – a calcular;

C= Coeficiente de Deflúvio (%) dependente das características da bacia de contribuição;

Adotado 45% - 0,45 – mais crítico;

A= Área da bacia de contribuição – dados variáveis e individuais;

I = Intensidade das chuvas, (mm/h) – dados coletados;

Adotado 70 mm/h; - fato raro na região;

t = Tempo a ser considerado – 1,0 hora (3600 segundos).

Nota - Em todos os dados tabelares e coletados, foram sempre utilizados os mais críticos, para que os bueiros fossem dimensionados com maior segurança.

Conclusão: Após a utilização dos dados acima e aplicados na Fórmula Racional, chegou-se aos seguintes dados estabelecidos em projetos: serão utilizados tubos de diâmetro = 400 mm.

Algumas tubulações existentes permanecerão para atender a grande concentração de água vinda das vias centrais.

2.2. Tubulação

Deverão ser utilizados tubos de concreto de $\phi 40\text{cm}$ do tipo ponta e bolsa e deverão obedecer as exigências de segurança. Os tubos terão suas bolsas assentadas no sentido descendente das águas. O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia no traço de 1: 4. Deverão ser obedecidos alinhamentos, bitolas e cotas indicadas em projeto.

2.3. Caixas de Captação de água

As caixas de captação de água deverão ser executadas em alvenaria de tijolos maciços (60cm x 60cm – interno), com gradeamento superior (80cm x 80cm). Internamente as bocas de lobo deverão ser chapiscadas e emboçadas. Deverá se ter o cuidado para que as caixas de captação estejam locadas no limite do meio-fio para que as águas escoem até a caixa coletora e sejam captadas com facilidade.

3. Pavimentação Asfáltica

3.1. Considerações Iniciais

O objetivo principal é de organizar o trânsito e a circulação nas regiões de projeto, melhorando assim o fluxo dos veículos e pedestres, definindo os materiais que serão utilizados na confecção de cada camada constituinte do pavimento, indicando suas características e fontes de obtenção, determinando as espessuras das camadas, estabelecendo a seção transversal, tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

3.2. Dimensionamento do pavimento

O dimensionamento baseou-se no Método do Projeto de Pavimentos Flexíveis (MPPF), de autoria do Engº Murilo Lopes de Souza, adotado oficialmente pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER.

3.2.1. Parâmetros para o dimensionamento

Foi considerado um tipo de via para as áreas em estudo:

- Vias com tráfego leve: são as vias alimentadoras, com tráfego local, com circulação esporádica de veículos de carga;

Para as vias de tráfego leve foi considerada a circulação diária apresentada no quadro abaixo:

Quadro 1 – Quantidades de veículos ruas de Tráfego Leve			
Tipo	Nº de eixos padrão	Quantidade	Observações
Caminhão de lixo	2,00	1,00	(uma vez ao dia)
Caminhão truck	3,00	3,00	
Semi-reboque	5,00	1,00	
Total		5,00	

Para uma vida de 10 anos, número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2tf com valor de $N = 5,3 \times 10^4$, estimando-se um crescimento da região na taxa de 2% ao ano, tendo como critério fator climatérico de 1,00.

Como fator de carga obtemos 0,95, e como fator de eixos 2,80.

Número N: os parâmetros de tráfego “N” (número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2tf) foram fornecidos pelo estudo de tráfego;

Resistência do Subleito: a resistência do subleito adotada ao longo de todo o trecho foi de 12 %, em termos de CBR, já caracterizado como CBR médio da região, visto que a mesma apresenta características muito semelhantes em toda área do município.

O pavimento das ruas de tráfego leve deverá apresentar a seguinte constituição:

- Camada de macadame seco, $e = 15,00$ cm,
- Camada de brita graduada, $e = 10,00$ cm,
- Imprimação CM – 30,
- Pintura de Ligação RR – 1C;
- Camada de Rolamento em concreto asfáltico usinado a quente, $e = 4,00$ cm.

A partir do 10º (décimo) ano de vida útil do pavimento, em razão das fissuras por recalques diferenciais por ventura ocorridas, sugere-se o acompanhamento através da Viga Benkelman e a análise das deflexões recuperáveis, bem como o ajuste das projeções do tráfego. Com base nestes novos dados deve-se verificar a necessidade de reforço do pavimento.

3.2.2. *Levantamento das ruas*

Pavimentação em Tráfego Leve

- **Rua Frei Rogério** – Trecho da Rua Zenóbio Falcão até Rua Elízio Jose Biolchi – Bairro Nossa Senhora de Lourdes;
- **Rua Elízio Jose Biolchi** - Trecho da Rua Frei Rogério até Rua Hercílio Rupp – Bairro Nossa Senhora de Lourdes;
- **Rua Pedro Carlos Stefanis** – Trecho da Rua Coronel Lucidoro até 30 metros depois da Rua Nereu Ramos – Bairro Santo Antônio.
- **Rua Germano Foppa** – Trecho da Rua Dom Daniel Hostin até Rua João Cordeiro dos Santos – Bairro Centro.

3.3. *Especificações técnicas*

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade da obra durante sua execução. A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados para as áreas de projeto deverá estar em conformidade com as normas e especificações estabelecidas pelo DNER, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

A obra será executada obedecendo as seguintes fases básicas de serviço:

3.3.1. *Sinalização*

3.3.1.1. *Sinalização preventiva e indicativa para execução da obra*

A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta, adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de

fiscalização. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que veio a ser ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de responsabilidade da empresa executora.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de fiscalização. Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá seguir rigorosamente os padrões da legislação vigente.

As operações e encargos para execução, inclusive fornecimento e instalação, não serão pagos diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

3.3.2. Execução da pavimentação

A locação da obra será executada com instrumentos. A construtora procederá à locação – planimétrica e altimétrica – da obra de acordo com a planta de situação aprovada pela Prefeitura Municipal, solicitando a esta que por sua equipe técnica, faça a marcação do ponto de referência, à partir do qual prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

A conformação da plataforma deverá obedecer à nota de serviço de regularização do sub-leito, conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação, conforme a especificação do DNER-ES 299/97. A construtora deverá solicitar a liberação do serviço à fiscalização, para após dar sequência às camadas que compõem o pavimento.

Deverá ser executada camada de sub-base conforme as normas estabelecidas, respeitando as especificações, declividades, abaulamentos, cotas de topo, largura e comprimento, além da compactação final. Caberá a construtora solicitar a liberação

geométrica e geotécnica da camada constituída de acordo com a especificação do DNER-ES 301/97.

A execução da base estabilizada granulométrica deverá atender a especificação do DNER-ES 303/97.

A pintura de impermeabilização com asfalto diluído CM-30 deverá ser executada através de uso de caminhão espargidor, provido de barra de espargimento. A taxa de aplicação varia entre $1,2 \text{ l/m}^2$, a ser ajustada em campo, conforme especificação do DNER-ES 306/97.

A pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-1C deverá ser executada através de uso de caminhão espargidor provido de barra de espargimento. Sua constituição de aplicação deverá obedecer às especificações do DNIT. A taxa de aplicação da emulsão diluída deverá ser na ordem de $0,5 \text{ l/m}^2$.

O lançamento da massa asfáltica deverá ser com equipamento mecânico tipo vibro-acabadora com dispositivo de nivelamento eletrônico e compactada por rolos pneumático e liso vibratório. A execução do revestimento deverá atender a especificação do DNER-ES 313/97.

Durante a execução das camadas deverá ser realizado o controle tecnológico dos materiais utilizados na pavimentação da via. Os materiais deverão atender as especificações do DER/SC e do DNER.

Por fim, deve-se executar os serviços de pavimentação de forma que a água proveniente da chuva escoe pelas laterais da via até chegarem às caixas coletoras.

4. Obras Complementares

4.1. Meios-fios

O perímetro externo inferior será executado com meios-fios de concreto pré-moldado ($F_{ck} = 30 \text{ MPa}$), curvos para um raio = 4,50 metros, com as seguintes dimensões:

Base = 15 cm; Topo = 12 cm;

Altura = 30 cm;

Comprimento = 100 cm

Deverá ser executado a limpeza e nivelamento da base para o assentamento dos meios-fios. Os meios-fios deverão ser assentados devidamente nivelados e compactados de forma que fique um “espelho” de 10 cm acima do nível do pavimento existente. Após assentados, deverão ser escorados com camada de argila apiloada com a largura da calçada devidamente nivelada para serem submetidos a vistoria e posterior liberação;

Os meios-fios deverão atender às normas técnicas da ABNT, sendo que nas esquinas deverão ser usadas peças curvas com raios compatíveis conforme o projeto. A argamassa a ser usada no rejunte deve ter traço de 1:3 (cimento e areia).

4.2.Passeios

Deverá ser executada pavimentação dos passeios com acessibilidade a portadores de necessidades especiais, de acordo com detalhes de projetos, utilizando-se revestimento, material paivers blocos de 10cm x 20cm e espessura mínima de 6cm com resistência mínima 35Mpa, os blocos de concreto intertravados do tipo tátil (alerta e direcional) serão na cor vermelha nas mesmas dimensões (10cmx20cmx6,0cm) e as marcações táteis contidas serão de acordo com as normas de acessibilidade. Os passeios deverão ser aterrados e devidamente compactados antes de receber o revestimento (paiver).

A execução da sub-base deverá ser executada com brita nº 01, contendo espessura mínima de 5,00cm, onde deverá ser devidamente espalhada e compactada com equipamentos específicos até que obtenha superfície devidamente uniforme. Para execução da base deverá ser utilizado pó de pedra contendo espessura mínima de 5,00cm, onde deverá ser espalhado sob a camada de sub base (brita nº 01), sendo espalhada uniformemente pela superfície. O rejunte deverá ser com areia fina,

espalhados por toda área de blocos de forma a preencher todos os vazios entre os blocos formando uma superfície coesa.

4.3.Sinalização horizontal das vias

Será executada a sinalização viária horizontal, que utilizará de linhas, marcas e legendas, pintadas com a função de organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlando deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia e obstáculos, de acordo com detalhes em projetos de cada via: linhas longitudinais, faixas de pedestre (quando necessário), linha de bordo (estacionamento de veículos), sendo que deverão atender as especificações do CONTRAN (Conselho Nacional de Transito). Para pintura deverá ser utilizada tinta de demarcação viária em solvente a base de resina acrílica/estireno ou tinta dissolvida em água a base de resina acrílica pura, seguindo as normas do Conselho de Transito. Deverá ser totalmente resistente à água e ao intemperismo. Deverá ser aplicada mediante processos de projeção pneumática, mecânica ou combinada. Deverá ser aplicada com película uniforme sobre pavimento limpo, seco e isento de óleos. Deverá ter vida útil de 2 anos.

4.4.Sinalização vertical das vias

A sinalização vertical será realizada com placas em chapas metálicas com espessura de 1,5mm, fixas em tubos de aço galvanizado 2”, conforme disposição do projeto específico. As placas deverão receber pintura reflexiva, a fim de auxiliar a visualização da mesma no período noturno ou em dias que as condições de visibilidade do condutor esteja dificultada. As formas, proporções e cores dos símbolos, e as cores das placas de advertência deverão estar em acordo com o Código de Transito Brasileiro. O poste deverá ter tamanho suficiente que permita enterrar 50cm da sua base e mantenha altura mínima de 2m da parte inferior da placa em relação ao solo. O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em

curva. A quantidade de placas esta especificada no quantitativo respectivo a cada rua a ser pavimentada. As placas de nomenclatura de rua serão esmaltadas com dimensões de 45x25cm.

Deverão ser colocadas placas com nomenclatura das Ruas nos modelos detalhados nos projetos em anexo.

6. *Medições*

Os serviços serão medidos com base no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

A medição será composta por corpo de medição anexando planilhas de volumes e áreas dos serviços realizados, incluindo croquis de localização, para melhor detalhamento, cronograma físico e planilhas de quantitativos dos serviços executados aos documentos da licitação da obra.

Na ocasião dos boletins de medição é obrigatória a entrega do Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços para ser enviada a caixa com a ART. O controle tecnológico deve ser feito de acordo com as recomendações constantes nas Especificações de Serviço e Normas do DNIT.

7. *Recebimento*

Dar-se-á a obra como concluída, quando a fiscalização, por intermédio de vistoria técnica, observar que o funcionamento da pavimentação estiver dentro das prescrições constantes do presente memorial e dentro das normas técnicas de execução de serviços desta natureza, bem como totalmente livre de entulhos e sujeiras; além disso, a empreiteira responsável pelos serviços, deverá apresentar o certificado de quitação do INSS.

NOTA: Todos os materiais a serem utilizados e empregados na obra devem ser de primeiríssima qualidade, e caso haja divergências entre o Projeto e o Memorial, prevalecerá sempre às prescrições do Memorial.