

Campos Novos



Celeiro Catarinense

Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo  
Departamento de Engenharia

## ***MEMORIAL DESCRITIVO***

**Obra:** Pavimentação asfáltica em chão natural

**Local:** Vários Bairros do Município

**Município:** Campos Novos

Campos Novos, abril de 2014.



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INFORMAÇÕES PRELIMINARES.....</b>	<b>3</b>
1.1.	SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO.....	3
1.2.	PLACA DA OBRA .....	4
<b>2.</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	5
2.2	APROVAÇÕES E PROJETOS .....	5
2.3	LEVANTAMENTO DAS RUAS.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	5
<b>3.</b>	<b>DRENAGEM.....</b>	<b>6</b>
3.1.	DIMENSIONAMENTO.....	6
3.1.1.	Intensidade das Chuvas Críticas (equação) .....	6
3.1.2.	Período de retorno de 02 anos .....	6
3.1.3.	Período de retorno de 05 anos .....	7
3.1.4.	Período de retorno de 10 anos .....	7
3.1.5.	Cálculos .....	7
3.2.	INTERFERÊNCIA COM REDES EXISTENTES .....	8
3.3.	TUBULAÇÃO.....	9
3.4.	CAIXAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA.....	10
<b>4.</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....</b>	<b>11</b>
4.1.	ESTUDOS DE TRÁFEGO.....	11
4.2.	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO .....	11
4.3.	EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO.....	13
<b>5.</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>15</b>
5.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DAS VIAS .....	15
5.2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL DAS VIAS.....	15
<b>6.</b>	<b>MEDIÇÕES.....</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>RECEBIMENTO.....</b>	<b>17</b>



## 1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O presente volume tem por objetivo descrever as atividades, soluções e respectivas metodologias adotadas no projeto de engenharia pavimentação asfáltica em chão natural de ruas no Município de Campos Novos. As vias serão pavimentadas com CBUQ.

O Projeto 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.

São partes complementares deste material: projeto geométrico, projetos de drenagem pluvial, projetos de sinalização vertical e horizontal, detalhamento das seções dos tipos de pavimentação, projetos de passeios e acessibilidades, memorial de cálculo, orçamento básico e cronograma físico-financeiro.

### 1.1. SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

É de responsabilidade da Contratada o atendimento a todas as normas de Higiene e Segurança do Trabalho, assim como a adoção de medidas específicas de prevenção de acidentes e sinalização por tratar-se de execução de obras em via pública.

Em especial, deverá atender o que determina o Código Nacional de Trânsito e as recomendações que faça a Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo para a sinalização viária, interrupções e desvios de tráfego. A sinalização noturna deverá conter elementos luminosos e refletivos.

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.



Celeiro Catarinense

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 rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua 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.

#### 1.2. PLACA DA OBRA

A Contratada deverá confeccionar, instalar e manter durante o período das obras, placa com dimensões de 2,00m x 1,50m padrão estabelecido pela Prefeitura Municipal de Campos Novos.



## 2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 2.1 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.

### 2.2 APROVAÇÕES E PROJETOS

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos projetos fornecidos pela contratante e referidos neste memorial descritivo.

Cabe à empresa contratada, elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos de detalhes de execução, os quais serão, previamente, examinados e autenticados, se for o caso, pela contratante. Durante a execução da obra, poderá a contratante apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela empresa contratada.

É necessário o fornecimento de ART (CREA) pela empresa executora, vinculada a do respectivo projeto fornecido este pela contratante.

### 2.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de pavimentação, serviços complementares e



sinalização. 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”.

Todo o projeto, como serviços de campo, mapeamento dos dados, dimensionamento da tubulação, elaboração de planilhas e memoriais foram elaborados pela Equipe Técnica.

Para as áreas em estudo considerou-se o seguinte tipo de pavimento:

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

### 3. DRENAGEM

#### 3.1. DIMENSIONAMENTO

##### 3.1.1. 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:

##### 3.1.2. Período de retorno de 02 anos

Equação (a):



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

3.1.3. *Período de retorno de 05 anos*

Equação (b):

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

3.1.4. *Período de retorno de 10 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*);

3.1.5. *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:



Celeiro Catarinense

$Q$  = Vazão (m/s) ( $V_s$ ) – 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; 600 mm; 800mm.

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

### 3.2. INTERFERÊNCIA COM REDES EXISTENTES

A Contratada deverá antes do início de cada trecho da rede de drenagem e da pavimentação informar-se junto às concessionárias de serviço de água, esgoto, eletricidade e telefonia, para detectar as possíveis interferências com seus trabalhos e adequar os projetos.

A correção de qualquer dano causado à rede, ramais ou ligações domiciliares, existentes, será de exclusiva responsabilidade da Contratada. A relocação de redes cuja interferência não possa ser resolvida pela adequação dos projetos, impedindo, portanto, a





execução das obras contratadas, deve ser solicitada pela Contratada à Fiscalização, e será de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

### 3.3. TUBULAÇÃO

A carga, transportes, descarga junto à obra e descida dos tubos na vala, sejam feitas manualmente ou com auxílio de equipamentos mecânicos, deverão ser executadas com os devidos cuidados para evitar danos aos tubos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexão, ponta e bolsa, para evitar que sejam danificadas na utilização de cabos e/ou tesouras e/ou outras peças metálicas, na movimentação dos tubos.

No momento da aplicação os tubos deverão estar limpos, desobstruídos e não apresentar rachaduras ou danos.

Todo tubo recusado pela Fiscalização deverá ser substituído pela Contratada às suas custas.

O assentamento deverá ser executado imediatamente após a regularização de sua fundação, evitando assim a exposição desta às intempéries.

Os tubos deverão estar perfeitamente apoiados em toda sua extensão.

O assentamento deve ser feito de jusante para montante.

Havendo interrupção, ou em trechos em que as caixas não estejam terminadas e tamponadas, o último tubo deverá ser tamponado para evitar a entrada de elementos estranhos.

A argamassa de rejunte será de cimento e areia, traço 1:4 em volume, devendo ser colocada de forma a procurar a perfeita centralização da ponta em relação à bolsa, proporcionando o correto nivelamento da geratriz inferior interna dos tubos. Havendo presença de lençol freático, deve-se proteger as juntas com capeamento externo de argamassa de cimento e areia, traço 1:1 em volume, com aditivo impermeabilizante.



Após o assentamento deve ser verificado o alinhamento e o nivelamento do trecho, não sendo admitidas flechas que possam causar o acúmulo de águas dentro da tubulação vazia ou que provoquem turbulência ou ressalto no fluxo.

Internamente, deve ser verificado a inexistência de ressalto nas juntas, ou de restos da argamassa aderida que possam causar cavitação, assim como, de materiais ou objetos.

Os serviços de drenagem deverão ser executados em primeiro lugar e antes das valas serem aterradas a empresa deverá informar a fiscalização da Secretaria de Infraestrutura a fim de verificar o nivelamento das tubulações e compactação do solo.

Os reaterros serão realizados com solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam causar danos às instalações ou prejudicar o correto adensamento. Normalmente serão utilizados os materiais da própria escavação, mantidos ao lado da vala ou em depósitos, quando estes não forem adequados deverá a Contratada prover o material a partir de outros trechos ou empréstimos.

Constitui obrigação da Contratada, refazer os serviços sem ônus para a Contratante, incluindo a reposição do pavimento ou do passeio, tantas vezes quanto necessário, caso ocorram assentamentos dos reaterros.

#### 3.4. CAIXAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

As bocas de lobo serão de alvenaria maciça com gradeamento metálico, com dimensões e alinhamentos estabelecidos em projeto, obedecendo às prescrições das Normas NBR-9649 e 9814, no que couber. As profundidades serão variáveis conforme a profundidade da tubulação. A argamassa de assentamento da alvenaria será de cimento e areia, traço 1:4 em volume. As faces internas serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:4 em volume.



#### 4. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

##### 4.1. ESTUDOS DE TRÁFEGO

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

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

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.

##### 4.2. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O projeto de pavimentação teve como objetivo o dimensionamento do pavimento da Ligação Interbairros, no município de Campos Novos, baseando-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.

#### 4.2.1. Parâmetros para o Dimensionamento

Os parâmetros adotados no dimensionamento dos pavimentos são os seguintes:

- **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 Sub-leito:** 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.

#### 4.2.2. Pavimento Dimensionado

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

- Camada de Reforço de sub-leito, quando previamente definido pela equipe de fiscalização.
- 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.

Os coeficientes estruturais adotados são os seguintes:

- Concreto Asfáltico Usinado a Quente:  $K = 2,00$ ;
- Macadame seco:  $K = 1,00$ .



Aplicando-se os parâmetros definidos e os coeficientes estruturais dos materiais obteve-se uma conformação final do pavimento constituído conforme o quadro abaixo:

Tipo de tráfego	Espessura do Pavimento (cm)	
	CAUQ	MS
Leve	4,00	15,00

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.

#### 4.3. EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

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 seqüência às camadas que compõem o pavimento.



Executar a camada de sub-base conforme as normas estabelecidas, respeitando as especificações, declividades, abaulamentos, cotas de topo, largura e comprimento, além da compactação final. Caberá à construtora solicitar a liberação geométrica e geotécnica da camada constituída de acordo com a especificação do DNIT.

A execução base estabilizada granulométrica devesa atender a especificação do DNIT.

A pintura de impermeabilização com asfalto diluído CM-30 devesa ser executada através de uso de caminhão espargidor, provido de barra de espargimento. A taxa de aplicação varia entre 1,2 l/m<sup>2</sup>, a ser ajustada em campo, conforme especificação do DNIT.

A pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-1C devesa ser executada através de uso de caminhão espargidor provido de barra de espargimento. Sua constituição de aplicação devesa obedecer às especificações do DNIT. A taxa de aplicação da emulsão diluída devesa ser na ordem de 0,5 l/m<sup>2</sup>.

Para a execução do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70, a 5,0%. A mistura devesa deixar a usina a uma temperatura de no máximo 150 °C e chegar ao local da obra a uma temperatura não inferior a 120 °C. O transporte será feito em caminhões providos de caçamba metálica com uso de coberturas de lona para proteção da mistura.

A rolagem devesa ser iniciada à temperatura de 140 °C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 100 °C, iniciada nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada, pelo menos a metade da largura de seu rastro de passagem anterior. Nas curvas a rolagem devesa progredir do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições de recobrimento do rastro.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre camadas que estejam sofrendo rolagem. A compressão requerida nos lugares inacessíveis aos compressores será executada por meio de soquete manual.



As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

Após o pavimento asfáltico estar pronto deverá ser realizado um laudo técnico que comprove a espessura especificada em projeto, a densidade do CBUQ e o teor de CAP presente na camada asfáltica.

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 DNIT. A empresa executora pelos serviços deverá fornecer laudo acusando atendimento às exigências do DNIT, quanto à espessura, teor de capacidade na mistura e densidade do material aplicado no pavimento.

## 5. OBRAS COMPLEMENTARES

### 5.1. 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 detalhas 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.

## 5.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL DAS VIAS

A sinalização vertical deverá atender as normas de transito brasileiro, onde a qualquer intervenção do Conselho de Transito Municipal deverão se adequadas as placas regulamentação, placas de velocidade, entre outras. 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.

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

## 5.3. PASSEIOS

Deverá ser executada pavimentação dos passeios com acessibilidade a portadores de necessidades especiais, de acordo com detalhes de projetos. A pavimentação dos passeios deverá ser executada com base em brita graduada (compactação do solo) espessura mínima 6cm, em concreto usinado 25Mpa, com armação em tela de aço soldada nervurada aço CA-60 4,2mm malha 15x15cm, concreto em espessura mínima de 6cm, onde deverá ser executado juntas de dilatação a cada 4 metros (8,00m<sup>2</sup>). Os passeios deveram apresentar rampas de acessibilidade e paives podotátil (25x25cm), guia e alerta. O concreto deverá ser desempenado e estampado, as formas com os desenhos deveram ser apresentadas a municipalidade pela empresa executora para escolha dos modelos.





## 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.

  
Prefeitura Municipal de Campos Novos  
Cristiane Carezia  
Engenheira Civil  
CREA - SC 81113-9  
  
Nelson Cruz