PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Monte Carlo
OBRA: Pavimentação Asfáltica e Drenagem Pluvial de Trecho das Ruas Florencio Ribeiro Correa e Sebastião Nunes Gonçalves
ÁREAS: Rua Florencio Ribeiro Correa = 1.697,00m², Rua Sebastião Nunes Gonçalves = 656,00m², Total = 2.353,00m²
LOCAL: Ruas Florêncio Ribeiro Correa e Sebastião Nunes Gonçalves – Centro – Monte Carlo – SC
DATA: Maio de 2011

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO:

O presente volume tem por objetivo descrever as atividades, soluções e respectivas metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica e Drenagem Pluvial de Trecho das Ruas Florêncio Ribeiro Correa e Sebastião Nunes Gonçalves, município de Monte Carlo, estado de Santa Catarina.

O objetivo principal é de organizar o trânsito e a circulação na região 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 as seções transversais tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

2. EQUIPE TÉCNICA:

O Projeto terá sua Responsabilidade Técnica anotada perante o CREA-SC, conforme ARTs dos Profissionais:

- Juliana Aísi Breger Cenci, Engenheira Civil, com registro no CREA-SC 058.714-5.
- Murilo Spillere Milanez, Engenheiro Agrimensor, com registro no CREA-SC 100.490-3

Funcionários da AMPLASC – Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina.

3. 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 construtora, 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 construção, poderá a contratante apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela construtora.

É necessário o fornecimento de ART (CREA) pela construtora, sobre execução da obra, vinculada a do respectivo projeto fornecido este pela contratante.

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

4. DADOS GERAIS:

As áreas em estudo se desenvolvem em segmentos de vias sobre cascalho basáltico. Nos locais onde o sub-leito apresentar baixa capacidade de suporte, será efetuado a remoção deste e posteriormente preenchido com material de reforço procurando estabilizá-los antes de receber as camadas superiores. Levando-se em conta estes fatores optou-se por adotar a solução de pavimento asfáltico composto de camadas granulares e revestimento em CAUQ, conforme item de pavimento proposto.

Foram considerados os seguintes tipos de vias para as áreas em estudo:

- Vias de tráfego pesado: com circulação de veículos pesados, tais como ônibus e caminhões.

4.1 Pavimento Proposto

Conforme tem demonstrado a prática nos serviços de pavimentação realizados no município, e de acordo com o tráfego previsto para as vias em questão, no caso tráfego pesado com circulação de ônibus e caminhões, determinou-se que o pavimento apresentará as características abaixo, baseado-se no Método dos Pavimentos Flexíveis do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, conforme revisão de 1981.

O pavimento, sobre **pedra irregular de basalto,** de tráfego pesado deverá apresentar a seguinte constituição:

- Camada de Pedra Irregular de Basalto, quando previamente definido pela equipe de fiscalização.
- Camada de regularização do pavimento, com Pré Misturado a Frio, e=3,00cm.
- Camada de asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, e=3,00cm.

4.2 Materiais para Pavimentação

Para atender a obra em questão os materiais previstos a serem utilizados nos serviços de pavimentação, assim como suas origens e respectivas distâncias de transporte, são:

- Os materiais utilizados no revestimento asfáltico e nas camadas granulares poderão ser encontrados em empresas fornecedoras da região. Considerando-se distância de transporte, até a usina asfáltica do município de Joaçaba, adota-se a distancia de 90,00Km.

4.3 Quantitativos

Apresentamos na planilha de orçamento todos os quantitativos discriminados por serviço previstos no projeto.

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

4.4 Drenagem

Embora a área de intervenção possua algumas bocas de lobo e tubulação, existentes, estas serão refeitas, mantendo uniformidade de projeto e implantação.

O método utilizado para o dimensionamento, foi o Método Racional de Cálculo, que apresenta o seguinte sistema métrico Q=(C x I x 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 2,25 mm/min; - fato raro na região;

t = Tempo a ser considerado – 1,0 hora ou 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: Tubos de diâmetro = 400 mm.

4.4.1 Tubos de Concreto

Os tubos de concreto deverão ser tipo ponta e bolsa, e deverão obedecer as exigências de segurança. O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia no traço de 1: 4 e serão assentados em um colchão de areia. Terão suas bolsas assentadas no sentido descendente das águas. Devendo ser obedecidos alinhamentos, bitolas e cotas indicadas em projeto.

4.4.2 Bocas de Lobo

As bocas de lobo serão de alvenaria de tijolos maciços, tampa de concreto armado, gradeamento (quando aplicado), com dimensões e alinhamentos estabelecidas em projeto e deverão atender as prescrições e exigências previstas pela norma.

4.5 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 Zortéa, para período de retorno de 2, 5 e 10 anos, de onde obtivemos as seguintes equações:

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

4.5.1 **Período de retorno de 02 anos**

Equação (a):

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

4.5.2 **Período de retorno de 05 anos**

Equação (b):

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

4.5.3 **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*);

5. MEMÓRIA DE CALCULO

5.1 Estudos de Tráfego

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

Quadro 1 – Quantidades de veículos ruas de Tráfego pesado			
Tipo	***Nº de eixos padrão***	***Quantidade***	***Observações***
Ônibus	2,00	12,00	(1 a cada hora)
Caminhão de lixo	2,00	1,00	(uma vez ao dia)
Caminhão truck	3,00	4,00	
Semi-reboque	5,00	2,00	

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

Quadro 1 – Quantidades de veículos ruas de Tráfego pesado			
Total		**19,00**	

Para uma vida de 10 anos, número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2tf com valor de **N = 3,7 x 10^5**, estimando-se um crescimento da região na taxa de 2% ao ano, tendo como critério fator climatico de 1,00.

Como fator de carga obtemos 2,07, e como fator de eixos 2,32.

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

Quadro 2 – 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 x 10^4**, estimando-se um crescimento da região na taxa de 2% ao ano, tendo como critério fator climatérrico de 1,00.

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

5.2 Dimensionamento do pavimento

O projeto de pavimentação teve como objetivo o dimensionamento do pavimento da Ligação Inter-bairros, no município de Zortéa, baseando-se no Método do Projeto de Pavimentos Flexíveis (MPPF), de autoria do Engº Murilo Lopes de Souza, adotado oficialmente pelo DNIT.

5.2.1 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;

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br - Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

• **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.

5.2.2 Pavimento Dimensionado

De acordo com a disponibilidade nos locais da obra, optou-se por adotar os seguintes materiais nas camadas do pavimento:

• Regularização do Pavimento com Pré Misturado a Frio (PMF)

• Revestimento: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ);

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)**	
	Regularização do Pavimento com PMF	**CBUQ**
Pesado	3,00	3,00

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.

6. ENSAIOS

6.1 Apresentação

O presente estudo, refere-se ao projeto de Concreto Betuminoso Usinado à Quente, utilizando CAP 20 como Ligante Betuminoso, (Faixa "C" DNIT - pré estabelecida no relatório do Projeto), que se destina à camada de rolamento procedente da Usina do Município de Campos Novos – SC.

6.2 Calibração

A Usina Campos Novos, está calibrada de acordo com este projeto (faixa C), com os seguintes percentuais - TEORES:

• *Brita 01 13,09%*

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

- *Pedrisco 30,86%*
- *Pó 49,55%*
- *Areia* 0,00%
- Filler 0,00%
- CAP 20 6,50%
- Total 100,00%

7. 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".

Os serviços de construção serão executados obedecendo as seguintes fases básicas de serviço:

7.1 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 será 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 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.

7.2 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.

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

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 á 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 a construtora solicitar a liberação geométrica e geotécnica da camada constituída de acordo com a especificação do DNIT.

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

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 l/m^2, a ser ajustada em campo, conforme especificação do DNIT.

A pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C 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 devera ser na ordem de 0,5 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 DNIT.

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.

7.3 Obras Complementares

7.3.1 Deverão ser executados meios-fios ao longo dos bordos da pista na extensão onde será feito o alargamento da mesma, sendo que a altura mínima será de 15cm acima da superfície do asfalto e constituída em concreto extrudado. Os serviços serão medidos com base no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

7.3.2 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 complementando a sinalização vertical de regulamentação, posteriormente colocadas. A sinalização horizontal será composta de faixa central continua, com largura de 10,00cm ao longo da via. Usar tinta de demarcação viária em solvente a base de resina acrílica/estireno ou tinta emulsionada em água a base de resina acrílica pura, seguindo as normas.

7.3.3 A sinalização viária vertical será composta de placas de sinalização, conforme locações e detalhes de projeto. Terão a finalidade de orientar a velocidade permitida, bem como o informar nome da rua e designar a preferencial em cada trecho.

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000

As placas serão metálicas, em pedestal tubular, metálico, com fundações em concreto, conforme detalhes do projeto.

8. LIMPEZA GERAL E CONCLUSÃO DA OBRA

Dar-se-à 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.

9. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

As medições e pagamentos dar-se-ão de acordo com o andamento da obra e seguindo o cronograma físico-financeiro.

Deverão ser apresentados Laudos Técnicos de Controle Tecnológico para que se seja efetuada a ultima medição.

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.

Juliana Aísi Breger Cenci
Engenheira Civil
CREA – SC 058.714-5

Rua São João Batista, 347 - Centro - Fone/Fax: (49) 3541-0855 – E-mail:engenharia@amplasc.org.br -
Campos Novos - SC - Cep 89.620-000