



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MUNICÍPIO DE CANOAS

Secretaria Municipal de Obras
Diretoria de Pavimentação

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE
REVITALIZAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO
DA RUA FELIPE DE NORONHA CANOAS - RS**

RELATÓRIO DE PROJETO

Março/2021

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
2 PROJETOS	2
2.1 PROJETO GEOMÉTRICO	2
2.1.1 Aspectos gerais	2
2.1.1.1 <i>Rua Felipe de Noronha</i>	2
2.1.2 Metodologia e premissas técnicas	2
2.1.2.1 <i>Rua Felipe de Noronha</i>	2
2.1.3 Características planimétricas	2
2.1.4 Características altimétricas	2
2.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	2
2.2.1 Estudo de tráfego	3
2.2.2 Dimensionamento das camadas de pavimento	3
2.2.2.1 <i>Rua Felipe de Noronha</i>	3
3. MEMORIAL DESCRITIVO	5
3.1 <i>Rua Felipe de Noronha</i>	5
3.3 DESCRIÇÃO DA OBRA	5
3.3.1 <i>Rua Felipe de Noronha</i>	5
3.4 PAVIMENTAÇÃO	5
3.4.1 Demolição e remoção da camada de revestimento asfáltico existente	5
3.4.2 Pintura de ligação RR-2C	6
3.4.3 Concreto asfáltico	6
3.4.5 Cimento Asfáltico De Petróleo A Granel (CAP) 50/70 - item com BDI diferenciado	7
3.4.6 Transporte	7
3.3.7 Meios-fios de concreto pré-moldado.....	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	8



1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o Projeto Básico de Engenharia de Revitalização do Pavimento Asfáltico da Rua Rio de Janeiro e da Rua Amazonas - Canoas - RS, elaborado pela Diretoria de Pavimentação (DPav) da Secretaria Municipal de Obras (SMO). Os trabalhos foram desenvolvidos em conformidade com os critérios e orientações necessárias ao empreendimento desde sua concepção, atendendo às normas contidas nas instruções de serviço do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER-RS), dos Manuais Disponíveis no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além da experiência dos técnicos da DPav para solução dos problemas e patologias apresentados pelo pavimento atual. O objetivo principal desse projeto foi atender as necessidades de melhorias das vias que tem vital importância no desenvolvimento socioeconômico do Município, a obra irá trazer melhorias substanciais ao tráfego do município, que preocupa-se muito em melhorar a qualidade de vida de seus munícipes. A revitalização da infraestrutura urbana através da pavimentação, irá facilitar o deslocamento da população, assim como as condições de tráfego urbano. Tem-se nesse projeto os dados suficientes para subsidiar a implantação da obra de revitalização desse pavimento, bem como quantitativos e custos da obra. Para isso tem-se a seguir os itens desenvolvidos neste projeto:

- Projeto de Recapeamento Asfáltico (Seções típicas; Plantas e Perfis Longitudinais);
- Quantitativo e Orçamento da Obra;
- Quadro de Composição de Investimento (QCI);
- Detalhamento da Composição do BDI
- Cronograma Físico-Financeiro;
- ART dos projetos e Orçamentos.

A definição do respectivo eixo, bem como sua extensão e área serão apresentados no item de Projeto Geométrico.



2 PROJETOS

2.1 PROJETO GEOMÉTRICO

2.1.1. Aspectos Gerais

2.1.1.1 Rua Felipe de Noronha

A geometria da Rua Felipe de Noronha apresenta sua maior declividade entre as estacas 0+000 e 0+140, com largura de pista de 9,00 m. Quanto ao caimento longitudinal, a via apresenta sua maior cota de 19,40 metros e sua menor cota de 12,10 metros. O sistema de drenagem existente mostra-se eficiente sendo que para fins de projeto geométrico não serão alterados o greide e as declividades atuais.

2.1.2. Metodologia e premissas técnicas

2.1.2.1 Rua Felipe de Noronha

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com a Instrução de Serviço IS-234 (área urbana) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Aportando-se nas boas práticas já estabelecidas nos manuais de vias urbanas primou-se por manter, com a máxima exatidão possível, a geometria da via existente. Assim, estabeleceu-se as seguintes premissas de projeto para a via em geral: • Planta: (1) largura mínima de pista = 9,00 m; (2) largura mínima de calçada = 2,00 m; • Perfil: (1) rampa máxima de 4,71 %; (2) Seção Transversal: abaulamento transversal = 2,50% para cada lado a partir do eixo.

2.1.3. Características Planimétricas

A confecção das plantas consistiu no processamento eletrônico dos dados do levantamento topocadastral e lançamento no software Autocad 2018. Com essa rotina foi possível a criação de uma nuvem de pontos cotados que resultaram nos seguintes elementos: Desenho bidimensional da área do levantamento com curvas de nível espaçadas a cada 1,0 metro. Eixos planimétricos com estacas a cada 20,00 metros contendo a indicação de pontos notáveis.

2.1.4. Características Altimétricas

Através da plotagem de cotas dos eixos planimétricos, foram possíveis as definições de elementos que compõem as características altimétricas, sendo eles: Perfil longitudinal da via primitiva (via existente); Perfil longitudinal da linha de projeto proposto.

2.2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

A abordagem dada no desenvolvimento deste trabalho é de meramente configurar condições mínimas iguais ou superiores ao pavimento existente na via, viabilizando recursos e técnicas disponíveis para acomodar as geometrias traçadas no item anterior. Por esta razão, fundamentam-se os resultados de espessuras obtidas no projeto em relação ao pavimento



existente, o que se fez demonstrar nas inspeções de campo. A esse respeito, portanto, considera-se uma solução tecnológica aquela suficientemente capaz de prover as condições técnicas equivalentes ou superiores à via existente e atender o tráfego local.

2.2.1. Estudo de Tráfego

O estudo de tráfego preocupou-se em definir um Número “N” fruto de geração de tráfego local nas vias do bairro. O tráfego local de bairros residenciais é comumente definido pelas viagens diárias realizadas. Além disso, parâmetros como o crescimento populacional, poder aquisitivo e econômico da região influenciam diretamente no esforço resistente do pavimento. Tendo isso em vista buscou-se estabelecer parâmetros de tráfego local e diretrizes da SMO/PMC para número “N” de vias principais. A circulação local da via objeto deste projeto é composta por veículos leves e caminhões tandem triplo (baixa frequência). Assim sendo, em função da ocupação local e seguindo as diretrizes da SMO/PMC foi adotado número $N = 5 \times 10^6$ para a Rua io de Janeiro e para a Rua Amazonas.

2.2.2. Dimensionamento das Camadas de Pavimento

O projeto de pavimentação consiste na análise do tráfego existente e sua projeção, a fim de dimensionar camadas sobre o subleito as quais suportarão a força (carga) exercida sobre a plataforma viária. Basicamente as camadas de pavimentos existentes apresentam as seguintes patologias: fissuras e trincas resultantes da fadiga da camada de revestimento, remendos e escorregamento de massa asfáltica, não apresentando problemas de deflexão da base, afundamentos plásticos, trilha de rodas. Feitas estas considerações e com base na análise de campo e no número “N” adotado e utilizando-se do Método DNER para dimensionamento de pavimentos flexíveis, adotou-se as seguintes espessuras e soluções para o pavimento:

Método DNER- (Engº. Murillo Lopes de Souza)

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO
$N \leq 10^6$	TRATAMENTOS SUPERFICIAIS
$10^6 < N < 5 \times 10^6$	CBUQ, ESP. > 5,0 cm
$5 \times 10^6 < N < 10^7$	CBUQ, ESP. > 7,5 cm
$10^7 < N < 5 \times 10^7$	CBUQ, ESP. > 10,0 cm
$N > 5 \times 10^7$	CBUQ, ESP. > 12,5 cm

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

2.2.2.1 Rua Felipe de Noronha

Trecho 01 (est. 0+000 a 0+208)

- Fresagem da camada de revestimento $\approx 5,0$ cm;

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE CANOAS



- Recomposição da camada de revestimento em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C” e= 6,0 cm.

Trecho (est. 0+294 a 0+502)

- Fresagem da camada de revestimento e \approx 5,0 cm;
- Recomposição da camada de revestimento em Concreto Asfáltico (CA) faixa “C” e= 6,0 cm.

Trecho (est. 0+520 a 0+760)

- Reparos superficiais localizados



3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1 Rua Felipe de Noronha

Proprietário: Prefeitura Municipal de Canoas – RS

Obra: Revitalização do Pavimento Asfáltico da Rua Felipe de Noronha

Extensão: 704,10 m

Área de Pavimentação: 4.603,50 m²

3.3.1 Rua Felipe de Noronha – Reconstrução da camada de revestimento:

- a) Será feita a remoção total do revestimento de CA existente no trecho;
- b) Será executada uma nova camada revestimento de CA com espessura de 6,0 cm.
- c) Será executado remendo superficial localizado.

3.4 PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de pavimentação serão realizados com Concreto Asfáltico (CA) faixa “C”, sendo que para a solução adotada seguir-se-á a seguinte sequência executiva:

3.4.1 Demolição e remoção da camada de revestimento asfáltico existente

O processo de demolição da camada de revestimento consiste no conjunto de operações e seus respectivos equipamentos das quais uma porção de um pavimento é removida, neste caso, por processo mecânico (fresagem), transportada e disposta em local selecionado. Salienta-se que a escolha dos equipamentos deve ser criteriosa quando a sua utilização em áreas urbanas, selecionando àqueles com menor índice de ruídos e caminhões leves. A execução desses serviços é de responsabilidade da contratada para execução da obra, sendo essa a responder civil e criminalmente além de garantir a solidez, segurança e qualidade. A sequência de execução deve obedecer:

- a) Delimitação das áreas a serem fresadas e definição da profundidade de remoção conforme projeto;
- b) Abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais até o fim da profundidade do CBUQ e início da base existente. Onde se verificar a necessidade, executar-se-á ajustes manuais;
- c) verificar e corrigir, se necessário, possíveis imperfeições na superfície da base a fim de manter o terreno regular;
- d) Carregar e transportar o material oriundo da operação para bota-fora apropriado, devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento de águas superficiais, minimizando assim os impactos ambientais.



3.4.2 Pintura de ligação RR-2C

Pintura de ligação consiste basicamente na camada que tem por objetivo promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. Deverá ser aplicada sobre a camada de CA existente. A execução desses serviços é de responsabilidade da contratada para execução da obra, sendo essa a responder civil e criminalmente além de garantir a solidez, segurança e qualidade. A sequência de execução deve obedecer:

- a) Após a completa limpeza da superfície existente aplica-se a pintura de ligação RR-2C com taxa de aplicação de 0,80 l/m²;
- b) Caso haja falha na aplicação do ligante deverá ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou, se verificado que necessário, refazimento da pintura asfáltica.

3.4.3 Concreto asfáltico

Concreto Asfáltico (CA) é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graúdo, material de enchimento, material mineral miúdo e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a base compactada devidamente imprimada de modo a apresentar após compactado a espessura do projeto. Todos os materiais deverão atender as especificações da Secretaria Municipal de Obras de Canoas. Deverá ser usado como o traço do CA, a faixa “C” do DNIT e como material betuminoso o cimento asfáltico de penetração 50/60, aditado com dope para ligante quando tratar-se de agregados oriundos da britagem do granito. O Agregado miúdo poderá ser areia, pó de pedra ou a mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada forma angular, livre de torrões de argila e substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (cinquenta e cinco por cento). O material de enchimento deverá ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como: cal extinta, calcários, etc. e que atendam a seguinte granulometria:

PENEIRA	PERCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO (%)
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

A Empresa responsável pela execução do CA deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina, composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das faixas granulométricas exigidas pelas normas vigentes. O teor de asfalto deverá situar-se entre 4,5% e 7,0%. Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser realizados, depois da base de brita graduada estar com a imprimação executada e isenta de materiais soltos na pista. O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina para a pista em caminhões basculantes coberto com uma lona, para manter-se a temperatura da mistura, não devendo ser aplicado na pista com temperatura menor que 100°C (cem graus centígrados). O concreto betuminoso será distribuído na pista com uma vibro acabadora, permitindo a obtenção de uma camada na espessura indicada no projeto. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso terá início a rolagem, com rolos de pneus de pressão variável e rolo liso. A



compactação será iniciada pelos bordos longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, deverão ser cortadas de modo obter-se juntas verticais. Antes de colocar-se a mistura nova adjacente a uma junta cortada, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso usado na mistura.

Todos os materiais deverão ser analisados em laboratório de solos, obedecendo as especificações vigentes. Serão ensaiados, a qualidade dos agregados, a quantidade de ligante na mistura, granulometria na mistura dos agregados, controle da temperatura: dos agregados, do ligante e da mistura betuminosa, na usina. Na mistura também será verificado a temperatura no momento do espalhamento e no início da rolagem na pista. Para verificar-se a estabilidade e a fluência da mistura serão executados ensaios do tipo Marshall. O controle da compactação da mistura betuminosa deverá ser feito através da medição da densidade aparente de corpos de prova, extraídos da mistura betuminosa compactada na pista, através de brocas rotativas. Também poderá ser feito, medindo-se as densidades aparente dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%(cem por cento). A espessura da camada será medida pelos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Será admitido a variação de $\pm 10\%$ (dez por cento) da espessura do projeto para pontos isolados e até 5%(cinco por cento) da redução da espessura em 10(dez) medidas sucessivas. A superfície concluída não deverá apresentar depressões superiores a 0,5(meio) centímetro, entre 2 (dois) pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,0 metros e outra de 1,0(um) metro, colocadas paralelamente e em ângulo reto ao eixo da rua, respectivamente.

3.4.4 Cimento Asfáltico De Petróleo A Granel (CAP) 50/70 - item com BDI diferenciado.

Insumo utilizado na usinagem do concreto asfáltico.

- Para fins de **licitação** será considerado o teor máximo de 6%, em toneladas, na composição do concreto asfáltico, conforme coeficiente utilizado na composição 72962 da tabela SINAPI.
- Para fins de **medição** será utilizada a **NORMA DNIT 031/2006 – ES (Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço).**

“ 8 Critério de medição

b) a quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas.”

- c) Para fins de **medição** será considerado o teor de projeto apresentado pela licitante vencedora, observando-se o percentual máximo apresentado na alínea “a”, aceitando-se uma variação de $\pm 0,3\%$.

3.4.5 Transporte

Serviço previsto para o transporte do CBUQ conforme planilha orçamentária.



a) Para fins de **licitação** será considerada a **DMT Máxima de 30 KM**

b) Para fins de **medição** será utilizada a DMT apresentada pela empresa vencedora e aferida pela fiscalização da DPOV/SMO, ficando limitada a no **máximo 30 km**.

3.4.6 Meios-fios de concreto pré-moldado

Os meios-fios de concreto devem ser pré-moldados num comprimento de 1,0(um) metro cada unidade e altura de 30(trinta) cm, conforme detalhe em projeto. Para a confecção dos meios-fios o concreto deverá ter um consumo mínimo de 350(trezentos e cinquenta) quilos por metro cúbico com resistência a compressão simples de 25 Mpa e atender as Normas Técnicas da ABNT. As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas, não sendo aceitas peças com defeito construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras. Nas esquinas serão usadas unidades em curvas de acordo com o projeto. O assentamento dos meios-fios será diretamente sobre a base acabada, para isso a mesma deverá ser executada com uma sobre largura de 15 (quinze)cm para permitir o apoio dos mesmos. Para o acerto das alturas dos meios-fios deverá ser usado um material incompressível, tais como: pó de pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. A medida que as peças forem assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material para o encosto, em camadas de 10 (dez) cm e largura mínima de 1,00 metro, com material local, devidamente compactado com soquetes manuais. Após o assentamento, o escoramento e o alinhamento, as juntas serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

De cada 100 (cem) peças de meios-fios, será retirada uma amostra para os ensaios de resistência a compressão simples e desgaste. Caso os resultados não estejam dentro das Especificações, serão ensaiadas mais duas amostras e não atendendo, todo o lote será rejeitado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que há, na rua a ser pavimentada, dispositivos de esgoto, tais como poços de visita de esgoto sanitário, deverá ser executado o nivelamento dos que apresentarem desnível frente ao novo greide.

Toda e qualquer alteração de configuração de greide, locação de equipamentos de drenagem, quantitativos quaisquer, por tratar-se de serviços com pequeno grau de incerteza, devem ser comunicados imediatamente a fiscalização do contrato, não estando autorizada a execução de qualquer alteração sem a chancela, em documento oficial, pelo fiscal do contrato.

Responsável Técnico
Eng.^a Renata Cardoso

CREA-RS 201403