

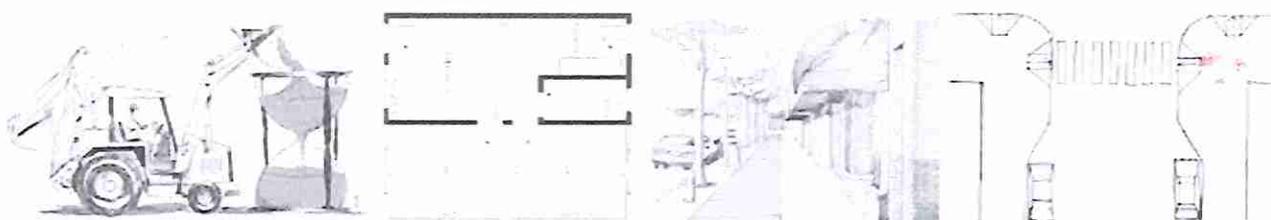


Estado do Rio Grande do Sul  
**Município de Bozano**

---

## MEMORIAL DESCRITIVO

---



### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE CALÇAMENTO COM PEDRA IRREGULAR**

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, VIAÇÃO E TRÂNSITO  
Departamento de Engenharia

**Bozano, Novembro de 2024.**



# Estado do Rio Grande do Sul

## Município de Bozano

### 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever sumariamente os serviços a serem executados e as características dos materiais a serem utilizados na execução de **pavimentação asfáltica em C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)** sobre pedras irregulares nas ruas Gabriel Cossetin, Dário Padoin e Achilles João Cervi, ambas localizadas no Distrito de Salto, município de Bozano/RS.

Trata-se de pavimentação asfáltica com área de 1.796,00m<sup>2</sup>, compreendendo 1,00m de largura em ambos os lados das ruas e com comprimento de 898,00m. Salienta-se aqui, que ambas as ruas citadas possuem largura aproximada de 9,00m, porém possuem pavimentação asfáltica somente na largura de 7,00m. Com isso, esse projeto visa a complementação da pavimentação asfáltica na totalidade das áreas das vias de circulação.

#### **1.3.1 Mobilização e desmobilização**

A mobilização pela empresa contratada compreende a instalação de todo equipamento e a colocação no canteiro da obra, dos meios necessários ao início da execução dos serviços. Todo o serviço de sinalização necessário à segurança das obras, dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

#### **1.3.2 Sequência da execução dos serviços pela CONTRATADA:**

- Mobilização;
- Sinalização de segurança;
- Limpeza e varrição da pista;
- Pintura de ligação sobre pedras irregulares;
- Execução da camada de rolamento (capa) em CBUQ;
- Limpeza e desmobilização do canteiro de trabalho.

### 2. GENERALIDADES E SERVIÇOS PRELIMINARES

A empresa contratada deverá possuir e **comprovar** a disponibilidade dos seguintes equipamentos para a execução dos serviços da obra pretendida com as respectivas quantidades disponíveis.

- Caminhão Basculante;
- Caminhão Toco;
- Caminhão Pipa;
- Rolo compactador vibratório tandem;
- Rolo compactador de pneus, estático;
- Trator de pneus com vassoura mecânica rebocável acoplada;
- Jato de alta pressão de ar e água;
- Espargidor de asfalto pressurizado;
- Usina de mistura asfáltica para Concreto Betuminoso Usinado a Quente;
- Vibroacabadora com nivelamento eletrônico;
- Placa vibratória;
- Mini carregadeira com vassoura recolhadora – Bobcat;



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

- Balança para pesagem de caminhões.

A empresa participante deverá apresentar licença de operação da usina de C.B.U.Q a ser utilizada na obra, atualizada e em vigência, fornecida pela FEPAM.

Será necessário que as empresas participantes do processo licitatório façam visita técnica às obras, através do responsável técnico, juntamente com servidor designado pelo município, para que sejam sanadas as dúvidas técnicas que se fizerem necessárias. Será emitido atestado que fará parte dos documentos a serem apresentados pela empresa.

Para a execução das obras, deverão ser observadas as Especificações de Serviço do DAER, ABNT e outras pertinentes.

Antes do INÍCIO DOS SERVIÇOS, a empresa executora deverá encaminhar ao Departamento de Engenharia a **ART de execução** dos serviços, o **Cadastro da Obra** - CNO (Cadastro Nacional de Obras) efetuada na Receita Federal e o **Projeto de Mistura do Concreto Betuminoso Usinado à Quente** a ser utilizada no serviço, de acordo com normas vigentes do DAER e outras pertinentes ao assunto, de modo que venha obter a qualidade exigida da mistura mediante ensaios a serem realizados durante execução da obra e para obter a Ordem de Início dos serviços.

A interrupção, impedimento do trânsito e a sinalização necessária da via será de responsabilidade da empresa executora.

No canteiro da obra, o engenheiro responsável pela execução deverá registrar todos os serviços executados diariamente, bem como a equipe de trabalho, dias úteis trabalhados, e os dias não trabalhados, registrando no **Diário de Obra**, o qual deverá ficar à disposição da fiscalização.

Deverá ser apresentado à CONTRATANTE, o **Laudo Técnico de Controle Tecnológico juntamente com a ART de responsável técnico, com os resultados dos ensaios realizados pela CONTRATADA** em cada etapa dos serviços, que deverão estar em conformidade com exigências normativas, e para isso a empresa deverá disponibilizar de laboratorista e auxiliares. **OBSERVAÇÃO:** Os ensaios serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Apresentar a **comprovação das pesagens** de cada carga de concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q) distribuída na obra, para a execução das etapas previstas, assim como, apresentar comprovante de aferição da balança de pesagem emitida pelo INMETRO. Nos tickets deverá estar discriminada a pesagem bruta, peso da tara e peso líquido. Não será recebida carga de massa asfáltica na obra, sem a devida comprovação da pesagem, cujo controle será acompanhado por servidor municipal no local da obra e também na usina de asfalto.

E, ao concluir os serviços, fornecer a **CND** (Certidão Negativa de Débitos), Diário de



# Estado do Rio Grande do Sul

## Município de Bozano

Obras, e os ensaios de controle tecnológico, para obter o Recebimento Provisório da obra.

O fornecimento dos equipamentos de segurança caberá ao contratado e deverão atender as normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

### **3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

A seguir serão descritas as especificações técnicas dos serviços relativos à execução do capeamento asfáltico com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q) sobre vias pavimentadas com pedra irregular.

#### **3.1. LIMPEZA E VARRIÇÃO DE VIA**

##### **3.1.1 DEFINIÇÃO**

A limpeza será executada para maximizar a aderência do revestimento asfáltico a ser executado sobre toda a superfície de pedras irregulares existente na via.

##### **3.1.2 EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da limpeza:

- a) Vassoura mecânica e manual;
- b) Caminhão pipa equipado com mangueira d'água de alta pressão;
- c) Jato de alta pressão de ar e água.

##### **3.1.3 EXECUÇÃO**

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia serão removidos através de capina, varrição e lavagem, com os equipamentos descritos acima.

##### **3.2.4 MEDIÇÃO**

A medição do serviço será feita por metro quadrado executado. A limpeza e varrição da via será de responsabilidade da CONTRATADA.

#### **3.2. PINTURA DE LIGAÇÃO SOBRE PEDRA IRREGULAR**

##### **3.2.1 DEFINIÇÃO**

Sobre a via pavimentada com pedras irregulares será executada a pintura de ligação. Consiste na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície do pavimento existente, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada imediatamente superior.

##### **3.2.2 MATERIAL**

Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica do tipo RR-2C. A taxa de aplicação recomendada para a emulsão asfáltica residual será de 0,30 a 0,40 L/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação a emulsão deve ser diluída na proporção 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação da emulsão diluída é na ordem de 0,8 a 1,0 L/m<sup>2</sup>.



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

### 3.2.3 EQUIPAMENTOS

Para execução da pintura de ligação, será utilizado o caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento.

### 3.2.4 EXECUÇÃO

Após varrição da superfície, aplica-se o material betuminoso, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme.

**O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva.** A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade, recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos, medidos na unidade Saybolt-Furol;

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura;

A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

### 3.2.5 MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados de material espalhado.

Inclui o fornecimento e espalhamento do material na pista, adicionadas à mão de obra e equipamentos para a execução do serviço.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

## **3.3. REVESTIMENTO ASFÁLTICO C.B.U.Q**

### 3.3.1 DEFINIÇÃO

Concreto Betuminoso é uma mistura asfáltica executada a quente em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler quando necessário) e cimento asfáltico de petróleo (CAP), espalhada e comprimida à quente na espessura do projeto.

### 3.3.2 ESPECIFICAÇÕES

Será executada uma camada única em C.B.U.Q com espessura média compactada de 6,00 (seis)cm.

A superfície do calçamento existente sobre a qual será aplicada a mistura deverá ter sido objeto de limpeza e pintura de ligação, a qual deverá por sua vez ter sido submetida ao necessário período de cura.

### 3.3.3 Material Asfáltico



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

Os materiais constituintes do concreto betuminoso são agregados graúdos, agregados miúdos, material de enchimento filler (quando necessário) e ligante betuminoso, os quais devem satisfazer as especificações DNER – ES-P 16/91.

a) Ligante betuminoso: CAP-50-70, no teor de 5,6%.

b) Agregado graúdo: pode ser pedra, escória, seixo rolado e deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis e livres de torrões e argilas e substâncias nocivas;

c) Agregado miúdo: pode ser areia, pedrisco ou mistura de ambos. Suas partículas deverão ser resistentes, moderada angulosidade, estando livres de torrões e argilas e substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 50%;

d) Material de enchimento (filler): constituído por material mineral finamente dividido, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc. Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos.

e) A composição da mistura quanto aos agregados e à granulometria devem satisfazer às especificações do DNER ES-P 16/91 e de acordo com Faixa A do quadro a seguir.

### 3.3.4 Projeto de composição da mistura

No Projeto deverá constar os seguintes itens:

a) A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte, com as tolerâncias no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

USO		A	B	C	
		Rolamento	Rolamento, ligação ou nivelamento	Nivelamento, ligação ou base	
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO(cm)		Min. 2,5cm	Min. 4,0cm	Min. 5,0cm	
Peneira		% passando, em peso das faixas			
Discriminação	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias máximas
1 ½"	38,1	-	-	-	+6%
1"	25,4	-	-	100	+6%
¾"	19,1	-	100	80-100	+6%
½"	12,7	100	80-100	-	+6%
3/8"	9,5	80-100	70-90	60-80	+6%
Nº4	4,8	55-75	50-70	48-65	+6%
Nº8	2,0	35-50	35-50	35-50	+4%
Nº30	0,42	18-29	18-29	19-30	+4%
Nº50	0,18	13-23	13-23	13-23	+4%
Nº100	0,074	8-16	8-16	7-15	+3%
Nº200	0,074	4-10	4-10	0-8	+2%
Betume Solúvel no CS <sub>2</sub> (+) %		4,0 – 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	

b) Deverá ser adotado o Ensaio Marshal para verificação dos requisitos de projeto quanto às condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo valores seguintes:



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

Discriminação	Camada de Rolamento
Porcentagem de vazios(%)	3 a 5
Relação betume/vazios	75 a 82
Estabilidade (Kgf)	800
Fluência (1/100")	8 a 16
Massa aparente da mistura	

c) Definição do teor de ligante da mistura;

d) Controle dos agregados da mistura conforme especificações do DAER ESP-P 16/91:

- Densidade efetiva dos agregados;
- Índice de Lamelaridade da mistura dos agregados – máximo de 50%;
- Porcentagem dos agregados na mistura.

### 3.3.5 EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser inspecionado pela fiscalização, devendo estar de acordo com as especificações do DNER, sem o que não será dada ordem de serviço.

- a) Depósito para ligante betuminoso (Ver item 3.1 DNER ES-P 16/91);
- b) Depósito para agregados (Ver item 3.2 DNER ES-P 16/91);
- c) Usina para misturas asfálticas (Ver item 3.3 DNER ES-P 16/91);
- d) Acabadora (Ver item 3.4 DNER ES-P 16/91);
- e) Equipamento de compactação (Ver item 3.5 DNER ES-P 16/91);
- f) Caminhão para transporte da mistura: tipo basculante para o transporte do concreto betuminoso com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (Ver item 3.6 DNER ES-P 16/91);
- g) Balanças: As balanças para pesagens dos caminhões com a massa asfáltica deverão ser aferidas sempre que a fiscalização julgar necessário (Ver item 3.7 DNER ES-P 16/91);

### 3.3.6 EXECUÇÃO

A produção da massa asfáltica será efetuada em usinas apropriadas conforme anteriormente especificada e o concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes. Para manter a temperatura especificada da massa, durante o transporte, cada carregamento poderá ser coberto com lona ou outro material aceitável.

Os trabalhos complementares manuais e a compactação, deverão ter condições de permitir o avanço das obras na velocidade em que a mistura for espalhada, assim como as



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

misturas asfálticas deverão ser colocadas na estrada somente quando a base a receber a mistura se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina.

Estando as condições climáticas, a superfície, a mistura e o equipamento de acordo com os requisitos da especificação do DAER, a mistura deve ser espalhada de maneira a obter-se a espessura total indicada pelo projeto, por meio de uma vibroacabadora, devendo se deslocar a uma velocidade de forma tal que permita o espalhamento da mistura contínua e uniformemente, reduzindo ao mínimo o número e o tempo das paradas. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada de rolo deve recobrir, no mínimo, metade da largura da passada anterior. A operação de rolagem deve continuar até que se alcance a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, e modo a evitar a aderência da mistura. Imediatamente após a distribuição de CBUQ, tem início a rolagem, que como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura esta, fixada para cada caso.

Após concluída a compactação, a superfície do revestimento deve ser lisa, desempenada e isenta de trilhas, ondulações, depressões e irregularidades e satisfazer às exigências de espessura, greide e seção transversal. Todas as misturas que apresentem rupturas, desagregações, impurezas ou, ainda, acusarem outros defeitos, deverão ser removidas e substituídas por nova mistura de acordo com o projeto e especificações técnicas, a qual será imediatamente compactada, de modo a se obterem condições idênticas às das superfícies circundantes.

Toda a área que apresentar excesso ou falta de asfalto será removida e substituída por material novo, procedendo-se da mesma forma exposta acima. Todos os pontos e juntas elevadas, depressões, saliências, etc, deverão ser corrigidos. As verificações do acabamento devem ser feitas imediatamente após a rolagem inicial. Concluída a rolagem final, o acabamento da superfície deverá ser novamente verificado, procedendo-se a correção dos defeitos conforme especificado.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento.

Todo caminhão basculante que chegar à obra deverá ser pesado vazio e carregado, além de trazer indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

### **3.3.7 CONTROLE DA MISTURA**

A granulometria dos agregados e a porcentagem de ligante betuminoso na mistura a ser utilizada deve se enquadrar na Faixa "A" de projeto, para camada de rolamento.



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, 'Saybolt-Furol', indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 +/-10 segundos. Entretanto a temperatura do ligante não deve ser inferior a 135° e nem exceder a 180°C;

Por ocasião da adição do cimento asfáltico ao agregado, a temperatura do agregado não deve ser inferior a 120°C, nem superior a 175°C. Os agregados no momento da mistura devem estar 10°C acima da temperatura do cimento asfáltico, porém igual ou inferior a 175°C.

A rolagem inicial deve ser realizada quando a temperatura da mistura for tal que somada à temperatura do ar esteja entre 150°C e 190°C. Se a temperatura de qualquer mistura asfáltica que deixar a usina, cair mais do que 12°C entre o tempo de carregamento na estrada, deve-se usar lonas para cobrir as cargas.

### 3.3.8 MEDIÇÃO

Após **análise e aprovação dos ensaios tecnológicos** requeridos, proceder-se-á medição e pagamento do serviço de regularização da superfície do pavimento, de acordo com ticket de pesagem de cada carga do concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q) efetivamente aplicada na obra, e de acordo com o preço unitário contratual.

Este preço inclui todos os insumos para a composição da massa asfáltica, incluindo o ligante betuminoso, o preparo, a mistura, usinagem, espalhamento e compactação, toda a mão de obra, ferramentas, equipamentos, encargos sociais, pesagens e outros relativos a este serviço.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

### 3.3.9 OBSERVAÇÃO

Cabe à CONTRATADA **efetuar os ensaios** que comprovem a composição e os parâmetros mínimos de qualidade do C.B.U.Q exigidos para o serviço a ser executado, assim como submetê-lo à apreciação da fiscalização da CONTRATANTE.

Os **comprovantes de pesagem** serão entregues a um servidor público da Administração que acompanhará as pesagens e especialmente designado para esta tarefa, em duas vias, sendo que nas vias serão anotados o dia e a hora do descarregamento, a placa do veículo e o motorista, sendo que a primeira via ficará com a Administração e a segunda via será devolvida para a empresa executante.

Considera-se aqui o peso da mistura sendo a relação entre área, espessura e densidade da massa asfáltica – 2,40t/m³.

## 3.4. TRANSPORTE DA MASSA ASFÁLTICA - C.B.U.Q

### 3.4.1 ESPECIFICAÇÕES

Os caminhões tipo basculantes para transporte da mistura asfáltica deverão ter caçambas metálicas, robustas, lisas e limpas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.



## Estado do Rio Grande do Sul

# Município de Bozano

Quando as condições climáticas, associadas a distância de transporte o exigirem ou quando determinado pela Fiscalização, todas as cargas de mistura deverão ser cobertas por lona de tamanho suficiente para abrigar toda a carroceria.

Todo caminhão que produza uma excessiva segregação de material, devido à sua sustentação ou deficiência mecânica, ou que apresentar vazamento de óleo em quantidade prejudicial, ou ainda os que causem seguidamente atrasos por anomalias mecânicas, deverão ser retirados do trabalho até que tenham sido sanados os respectivos defeitos.

### 3.4.2 OBSERVAÇÃO

Considerando as usinas de C.B.U.Q existentes na região que possam atender os requisitos para fornecimento da mistura, a DMT considerada foi de 45Km em estrada pavimentada.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

## 3.5. TRANSPORTE DO MATERIAL ASFÁLTICO - CAP

### 3.5.1 ESPECIFICAÇÕES

Consiste nos serviços de transporte de material asfáltico, em rodovia pavimentada, com distâncias médias de transporte (DMT) acima de 100 quilômetros com caminhão de capacidade de 30.000 litros, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 66000 kg, potência 360 CV, inclusive tanque de asfalto com serpentina.

### 3.5.2 OBSERVAÇÃO

Considerando as usinas de C.B.U.Q existentes na região e a distância até o fornecedor do material- cimento asfáltico de petróleo-CAP e RR-2C, a DMT considerada foi de 420Km em estrada pavimentada.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

Bozano, 21 de novembro de 2024

Daniela Freddo

Eng<sup>o</sup>. Civil CREA/RS 117081

DANIELA FREDDO  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA-RS 117 081  
MUNICÍPIO DE BOZANO

Renato Luis Casagrande

Prefeito Municipal