



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTÇÃO ASFÁLTICA SOBRE PARALELEPÍPEDO DA
RUA JOSÉ BONIFÁCIO

GARIBALDI / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Foi considerada equipe para a Administração Local de Obra, composta por engenheiro civil, encarregado geral, topógrafo e auxiliar de topógrafo, com carga horária estimada, conforme composição.

A equipe deverá acompanhar a execução dos serviços, com a correta locação da obra, assim como o controle de qualidade dos serviços executados.

Antes do início dos serviços, a equipe de topografia deverá locar a obra, com marcação do estaqueamento. Após a execução da obra, a equipe deverá fazer o levantamento cadastral, apresentando *As Built* das alterações necessárias.

Este item será medido proporcionalmente à evolução da obra, conforme orientação do Tribunal de Contas, ou seja, se o valor financeiro da medição representa 15%, o percentual de medição da Administração Local será 15%.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1. PLACA DE OBRA, ADESIVADA COM ARTE, COM SUPORTE

Deverá ser confeccionada placa de obra, com estrutura de fixação, com arte no padrão estipulado pela Fiscalização, com as seguintes dimensões:

- 1 Placa padrão Município: 2,40m x 1,20m
- 1 Placa padrão Convênio: 3,60m x 1,80m

Antes da execução, a imagem do modelo da placa com informações deverá ser enviada para a Fiscalização para aprovação.

2.2. MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos deverão ser mobilizados respeitando o prazo de início da obra, a contar da Ordem de Início emitida pela Contratante, conforme item contratual.

Da mesma forma ao final da realização dos serviços, os equipamentos devem ser retirados do local, além da retirada de restos de materiais, devendo a área a ser utilizada como canteiro/apoio entregue limpa.

Para a obra em questão, a mobilização e desmobilização deve ser realizada por meio de um caminhão prancha que tenha capacidade de transporte de todos equipamentos.

Equipamentos autopropelidos e que obedeçam às leis de trânsito vigentes, como caminhão pipa e espargidor, não têm a necessidade de se deslocarem no caminhão prancha.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

No local do encaixe com o pavimento asfáltico existente, deverá ser feita a demolição do pavimento, nas dimensões especificadas em projeto. Primeiramente deverá ser realizado o corte do pavimento com serra cortadora de pavimento e posterior remoção com emprego de equipamento adequado.

3.2. LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

Para a execução da camada de regularização em CBUQ (reperfilagem), o pavimento deverá estar livre de poeira, agregados soltos e **vegetação. A vegetação deverá ser removida através de capina mecanizada** e posteriormente realizada a limpeza através de jato d'água.

3.3. PINTURA DE LIGAÇÃO¹

3.3.1. DEFINIÇÃO

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Portanto, deverá ser executada uma pintura de ligação para execução da camada de reperfilagem e outra pintura de ligação para execução da camada de rolamento.

¹ A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 13/91 e DNIT 145/2012-ES.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.3.2. MATERIAL

- a) Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes: emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-1C, RR-2C ou RM-1C, diluídos com água na proporção de 1:1;
- b) A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m² . A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m²;
- c) A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

3.3.3. EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço:

- a) Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado;
- b) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante;
- c) O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

menos, um dia de trabalho;

- d) Na eventualidade de ocorrer defeitos (panelas) na base imprimada, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas usando material da própria base ou usinado de graduação densa.

3.3.4. EXECUÇÃO

- a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços;
- b) Após a perfeita conformação da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- c) Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, 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, ou quando esta estiver iminente. 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 Saybolt-Furol;
- d) Deve-se executar a pintura de ligação na pista interna, 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;
- e) A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida;

- f) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura;
- g) A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de $\pm 0,2$ l/m²;
- h) A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

3.3.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.3.5.1. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

3.3.5.2. UNIFORMIDADE DE ESPALHAMENTO LONGITUDINAL

Será verificada mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com 0,25m² de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada.

3.3.6. MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto. A quantidade do material betuminoso aplicado é medida em quilograma, dentro das taxas especificadas. Não será medido o excesso de material empregado além da taxa máxima fixada. Não será medido material de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

cobertura aplicado para corrigir o excesso de produto resultado de aplicação fora das taxas especificadas.

3.3.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 13/91;
- Norma DNIT 145/2012-ES.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4. REPERFILAGEM EM CBUQ²

3.4.1. DEFINIÇÃO

O concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, filler e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

A reperfilagem é uma camada de regularização de deformações executada com massa asfáltica de graduação fina, de pequena amplitude, sem função estrutural, e possui espessura de 3cm.

3.4.2. MATERIAL

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e agente melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nas normas de referência.

3.4.2.1. CIMENTO ASFÁLTICO

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

- a) CAP-30/45
- b) CAP-50/70;
- c) CAP-85/100.

Para o projeto em questão, foi adotado o **CAP-50/70**.

O CAP deve atender aos requisitos das especificações auxiliares de material.

² A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 16/91, DNIT 031/2024-ES, DER/SP ET-DE-P00/027, DER/PR – ES-P 21/17 assim como informações retiradas no documento Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.2.2. AGREGADOS

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário "filler". Os agregados graúdo e miúdo podem ser pedra britada, seixo rolado britado ou outro material indicado por projeto. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias.

Os materiais empregados devem respeitar os requisitos de qualidade exigidos nas normas de referência (abrasão Los Angeles, sanidade, equivalente de areia, lamelaridade etc).

Conforme indicado no Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER, a solução de reperfilagem deve ser prevista com a utilização da Faixa A do DAER (graduação mais fina do que a capa asfáltica). Portanto, a mistura de agregados para o concreto asfáltico da reperfilagem deve enquadrar-se numa das faixas granulométricas destacadas nas tabelas a seguir, podendo ser: Faixa A (DAER), Faixa C ou D (DNIT).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
 SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	mín. 2,5 cm	mín. 4,0 cm	mín. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
nº 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
nº 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16 (1, 19)	-	-	-	-
nº 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
nº 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
nº 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
nº 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

Figura 1 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DAER-ES-P 16/91

Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
ASTM	Abertura (mm)	Faixas			
		A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 1/2"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 - 100	100	-	-
3/4"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
1/2"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 - 100	100
3/8"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
1/4"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 - 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 - 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Figura 2 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DNIT 031/2024-ES



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.2.3. MISTURA ASFÁLTICA

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados, "filler" (quando necessário) e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer aos requisitos a seguir especificados:

- a) A mistura para concreto asfáltico deve ser projetada pelo Método Marshall ou pelo Método do Estabilômetro;
- b) As misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações na granulometria maiores do que as especificadas no projeto. O teor de cimento asfáltico, igualmente fornecido pelo projeto, poderá variar de até $\pm 0,3$.

A mistura asfáltica deverá respeitar todos os outros parâmetros estabelecidos nas normativas de referência.

3.4.3. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. São previstos os seguintes equipamentos:

- a) Usina para misturas asfálticas;
- b) Acabadoras ou motoniveladora;
- c) Rolos compactadores;
- d) Caminhões.

Salienta-se que, conforme indicado na normativa DER/PR - ES-P 21/17, para execução da camada de reperfilagem, a distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem **pode** ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

Todos os equipamentos utilizados devem obedecer às especificações de referência.

3.4.4. EXECUÇÃO

- a) A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.
- b) Deve-se realizar a pintura de ligação, conforme especificação.
- c) O prosseguimento dos serviços e tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a pintura de ligação só será permitido após a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.
- d) Deve-se iniciar o lançamento do agregado através do basculamento da pista mistura asfáltica na pista e espalhamento do material na pista pela motoniveladora.
- e) Após o espalhamento, a compactação deverá iniciar o quanto antes, respeitando a faixa de temperatura indicada em projeto.
- f) A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.
- g) Os revestimentos recém lançados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento. **É terminantemente proibido o lançamento de água para resfriamento da superfície.**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.4.5.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**

3.4.5.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.4.5.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve obedecer a faixa especificada em projeto para lançamento e compactação.

Deve-se atender os limites de temperatura especificados nas normativas de referência.

3.4.5.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as Especificações do projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.5.5. CONTROLE DE ESPESSURA

A espessura será verificada através da espessura teórica obtida pelo peso de material empregado na camada de regularização dividido pela multiplicação da densidade da mistura asfáltica e área;

$$e_{Teórica} = \frac{\text{Peso do CBUQ}}{\text{Densidade do CBUQ} \times \text{Área de aplicação}}$$

O peso será obtido com a apresentação de notas fiscais ou romaneios de transportes e a área determinada através de levantamento topográfico.

3.4.6. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em volume (metros cúbicos compactados), obtido pela multiplicação da área de aplicação pela espessura teórica:

$$\text{Volume} = e_{Teórica} \times \text{Área de aplicação}$$

3.4.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5. CAPA ASFÁLTICA EM CBUQ³

3.5.1. DEFINIÇÃO

O concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, filler e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico da camada de rolamento deverá ser executado, para o projeto em questão, com espessura de **4cm**.

3.5.2. MATERIAL

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e agente melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nas normas de referência.

3.5.2.1. CIMENTO ASFÁLTICO

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

- a) CAP-30/45
- b) CAP-50/70;
- c) CAP-85/100.

Para o projeto em questão, foi adotado o **CAP-50/70**.

O CAP deve atender aos requisitos das especificações auxiliares de material.

³ A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 16/91, DNIT 031/2024-ES, DER/SP ET-DE-P00/027, DER/PR – ES-P 21/17 assim como informações retiradas no documento Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.2.2. AGREGADOS

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário "filler". Os agregados graúdo e miúdo podem ser pedra britada, seixo rolado britado ou outro material indicado por projeto. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias.

Os materiais empregados devem respeitar os requisitos de qualidade exigidos nas normas de referência (abrasão Los Angeles, sanidade, equivalente de areia, lamelaridade etc).

A mistura de agregados para o concreto asfáltico da capa asfáltica deve enquadrar-se numa das faixas granulométricas destacadas nas tabelas a seguir, podendo ser: Faixa A ou B (DAER), Faixa C ou D (DNIT), devendo atender aos requisitos de fluência e estabilidade para a finalidade do traço.

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	mín. 2,5 cm	mín. 4,0 cm	mín. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
nº 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
nº 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16 (1, 19)	-	-	-	-
nº 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
nº 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
nº 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
nº 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

Figura 3 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DAER-ES-P 16/91



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 ½"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 - 100	100	-	-
¾"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
½"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 - 100	100
⅜"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
¼"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 - 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 - 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Figura 4 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DNIT 031/2024-ES



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.2.3. MISTURA ASFÁLTICA

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados, "filler" (quando necessário) e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer aos requisitos a seguir especificados:

- a) A mistura para concreto asfáltico deve ser projetada pelo Método Marshall ou pelo Método do Estabilômetro;
- b) As misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações na granulometria maiores do que as especificadas no projeto. O teor de cimento asfáltico, igualmente fornecido pelo projeto, poderá variar de até $\pm 0,3$.

A mistura asfáltica deverá respeitar todos os outros parâmetros estabelecidos nas normativas de referência.

3.5.3. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. São previstos os seguintes equipamentos:

- e) Usina para misturas asfálticas;
- f) Acabadoras;
- g) Rolos compactadores;
- h) Caminhões.

Todos os equipamentos utilizados devem obedecer às especificações de referência.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.4. EXECUÇÃO

- a) A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.
- b) Deve-se realizar a pintura de ligação, conforme especificação.
- c) O prosseguimento dos serviços e tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a pintura de ligação só será permitido após a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.
- d) Deve-se iniciar o lançamento do agregado através de acabadora.
- e) Após o espalhamento, a compactação deverá iniciar o quanto antes, respeitando a faixa de temperatura indicada em projeto.
- f) A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.
- g) Os revestimentos recém lançados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento. **É terminantemente proibido o lançamento de água para resfriamento da superfície.**

3.5.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.5.5.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.5.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.5.5.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve obedecer a faixa especificada em projeto para lançamento e compactação.

Deve-se atender os limites de temperatura especificados nas normativas de referência.

3.5.5.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer às especificações do projeto.

3.5.5.5. CONTROLE DE ESPESSURA

A espessura da camada compactada deve ser medida em corpos de prova extraídos da pista, no mínimo, a cada 100m, admitindo-se uma variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto (controle estatístico); para valores individuais, não será tolerada espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$.

As mesmas amostras extraídas para a determinação da espessura podem ser usadas para determinar a densidade relativa aparente.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.6. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em volume (metros cúbicos compactados), obtido pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura.

3.5.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6. USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO

3.6.1. EQUIPAMENTO

O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica. Os agregados podem ser dosados em peso ou em volume.

Cada usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregado, após o secador, e dispor de misturador de "pug-mill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivos de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para o controle do ciclo completo da mistura.

Poderá também ser utilizada uma usina com tambor secador/ misturador de duas zonas (convecção e radiação) - "Drum-Mixer", provida de: coletor de pó, alimentador de "filler", sistema de descarga da mistura betuminosa por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo "Clam-shell" ou, alternativamente em silos de estocagem.

A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica dos mesmos e deverá ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deverá possuir ainda uma cabina de comandos e de quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas, especiais para essa aplicação. A operação de pesagem dos agregados e do ligante betuminoso deverá ser semi-automática, com leitura instantânea e acumulada dos mesmos, através de digitais em "display" de cristal líquido. Deverão existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de cimentos asfálticos e para seleção de velocidades dos alimentadores dos agregados frios.

Os agregados devem ser secados por meio de um tambor secador, o qual é regularmente alimentado por qualquer combinação de correias transportadoras ou



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

elevadores de canecas. O secador deve ser provido de um instrumento para determinar a temperatura do agregado que sai do secador. O termômetro deve ter precisão de 5°C e deve ser instalado de tal maneira que a variação de 5°C na temperatura do agregado seja mostrada pelo termômetro dentro de um minuto.

3.6.2. OPERAÇÃO DA USINA

3.6.2.1. ESTOCAGEM

O local onde estiver instalada a usina deve dispor de espaço suficiente para a estocagem dos agregados em montes ou depósitos separados de cada tipo de agregado. Os diferentes tipos devem ser mantidos separados e assim transportados ao sistema de alimentação fria.

O pátio de armazenamento dos agregados deve ser mantido limpo e em ordem, e os diversos depósitos devem permitir acesso fácil à coleta de amostras para ensaios. Antes da alimentação dos silos frios, os materiais deverão ser separados e estocados como se explica a seguir.

O Empreiteiro deverá ainda providenciar em um estoque separado de material fino natural (areia), de granulometria conforme a determinada em projeto. Quando for usado "filler", este deverá ser colocado em depósito separado, de conveniente capacidade e protegido contra a umidade.

Ao colocar os materiais em montes de estocagem, ou levá-los destes depósitos para o sistema de alimentação fria, qualquer processo que produza a segregação, contaminação ou degradação do agregado ou da mistura dos agregados deve ser abandonado; o material segregado, contaminado ou degradado cabe ser repeneirado ou eliminado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.2.2. SECAGEM

A secagem deve perdurar por um tempo suficiente e a uma temperatura suficientemente alta para reduzir o teor de umidade médio, de modo que na conclusão das operações de mistura e também por ocasião do espalhamento da mistura, o teor de umidade na mistura não exceda a 1%, de acordo com o determinado pelo método de Ensaio DAER nº 311.

3.6.2.3. PROPORCIONAMENTO

Os agregados serão basicamente proporcionados na unidade de alimentação fria, de maneira a satisfazer às exigências granulométricas do projeto e manter o proporcionamento de agregados naturais e britados dentro das porcentagens indicadas pelo projeto.

Após o proporcionamento e secagem dos agregados, estes serão separados em frações na unidade de controle da granulometria (silos quentes), no caso das usinas convencionais.

A mistura dos agregados deve ser separada em três ou mais porções, que serão depositadas em silos separados.

Se o agregado for separado em três frações uma será constituída pelas partículas compreendidas entre o diâmetro máximo especificado e a peneira 3/8". A segunda fração será composta pelas partículas compreendidas entre as peneiras 3/8" e nº 8. Finalmente, a terceira fração será constituída pelas partículas que passam na peneira nº 8.

Esta fração deverá conter menos que 15% de partículas retidas na peneira nº 8. As demais frações deverão conter menos que 15% de partículas que passam na peneira nº 8. O não cumprimento destas exigências deverá ser corrigido imediatamente, e o material que não satisfazer a estas condições deverá ser repeneirado ou eliminado.

No caso de usinas "drum-mixer", será necessário assegurar-se a



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

uniformidade dos agregados incorporados nos silos frios e a correspondente verificação pelo controle tecnológico, para que as ajustagens normais ao processamento sejam executadas oportunamente.

Quando o projeto indicar o uso de "filler", este será introduzido no misturador separadamente e deve estar completamente seco.

No caso de usina gravimétrica, a quantidade especificada de "filler" deverá ser introduzida diretamente no misturador, o mais perto possível da sua parte central.

A quantidade de "filler" será determinada por pesagem ou por algum método que propicie uma alimentação uniforme, com variação máxima de 10% da quantidade especificada.

No caso da usina volumétrica, o sistema de alimentação do "filler" consistirá de um pequeno silo auxiliar, sem-fim e elevador, que permita descarregar, de maneira uniforme, contínua e constante, a quantidade indicada pelo projeto.

A descarga do "filler" dar-se-á imediatamente antes do misturador.

O pequeno silo auxiliar deverá possuir dispositivo regulável que permita controlar o fluxo do "filler".

Este sistema deve estar sincronizado aos dispositivos controladores do fluxo do agregado e do cimento asfáltico.

As proporções exatas de agregados e a quantidade de cimento asfáltico serão ajustadas de forma que a mistura asfáltica resultante esteja dentro das exigências do projeto do concreto asfáltico.

Quando o agregado for separado em mais do que duas frações a quantidade de agregado em qualquer silo deve ser menor do que 20% da quantidade total do agregado nos silos.

Os tamanhos de peneiras para separar o agregado da unidade de controle granulométrico devem ser selecionados pelo operador.

Nenhum silo deve conter mais do que 10% do material que fica retido na peneira, nem mais do que 10% do material que passa na peneira menor.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.2.4. MISTURA

O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica, convencional ou ainda do tipo "drum-mixer".

Os agregados podem ser dosados em peso ou volume.

A uniformidade de distribuição do asfalto na massa será determinada pelo ensaio de extração, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 309, devendo a variação do teor de asfalto ficar dentro das tolerâncias especificadas no item 2.4.b.

Esta exigência se aplica às amostras colhidas em diversos pontos do misturador de uma usina gravimétrica, em uma porção simples ou em sucessivas porções. A mesma também se aplica às amostras coletadas em diferentes pontos de descarga de uma usina volumétrica, ou ao material coletado de qualquer local, por indicação da Fiscalização.

O peso de uma porção no misturador de uma usina gravimétrica ou a velocidade de alimentação no misturador de uma usina volumétrica devem ser tais que permitam uma mistura completa e homogênea de todo o material. Se houver regiões no misturador em que o material não se move, ou não é suficientemente agitado, durante a operação de mistura, estas regiões devem ser eliminadas, reduzindo o volume do material ou por meio de outros ajustes.

As usinas deverão possuir coletor de pó com dispositivos que permitam coletar e devolver uniformemente ao misturador, todo ou parte do material coletado, conforme determinação da Fiscalização.

Ao ser adicionado ao agregado, o cimento asfáltico deve estar na faixa de temperatura de 135°C a 180°C. Entretanto, a temperatura de mistura do cimento asfáltico deverá ser determinada em função da relação "Temperatura-Viscosidade". A faixa de temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada entre 75 e 150 segundos Saybolt-Furol, sendo que a temperatura ótima corresponde à viscosidade 85 ± 10 segundos Saybolt-Furol.

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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

momento da mistura devem estar 10°C acima da temperatura do cimento asfáltico, porém igual ou inferior a 175°C.

Os depósitos de cimento asfáltico deverão permitir a determinação do volume existente, em qualquer ocasião, com a precisão de 350 litros.

Cumpra providenciar em uma saída adequada, para a tomada de amostras nos condutos de alimentação de cimento asfáltico que ligam os tanques de estocagem ao misturador da usina. Esta saída deve consistir de uma válvula de 1/2" ou 3/4" que permita coletar lentamente uma amostra de um litro, a qualquer momento, durante o funcionamento da usina.

A extremidade de descarga do tubo de circulação do cimento asfáltico deve ser mantida abaixo do nível do cimento asfáltico no tanque de estocagem, para evitar a descarga deste junto com ar.

Deverá ser colocado no sistema de circulação do cimento asfáltico, imediatamente antes do mesmo entrar em contato com o agregado, um dispositivo indicador de temperatura para leituras até 260°C e precisão de 5°C.

Todos os recipientes usados para medida de agregado, "filler" e cimento asfáltico, bem como as balanças, devem ser isoladas contra o movimento da usina de modo que, durante qualquer operação do equipamento, o erro na pesagem, com toda a usina trabalhando, não exceda a 3% para qualquer medida total, nem exceda a 2% para qualquer medida parcial. O Empreiteiro deve fornecer balança e um tanque de 200 litros para uso na verificação dos instrumentos de medida. O misturador deve ser equipado com um medidor de tempo que indicará, por um sinal visual ou auditivo, o término da mistura, no caso de usinas intermitentes.

O instrumento deve medir o tempo de mistura com precisão de 2 segundos.

O tempo total de mistura é definido pelo intervalo que inicia quando todos os agregados estão no misturador e termina com a abertura do portão de descarga do misturador.

A operação deve continuar até que se produza uma mistura homogênea de agregados de aparência constante.

Os agregados da mistura devem ficar completamente envolvidos e



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

uniformemente distribuídos na mistura. Em geral, o tempo de mistura não deve ser superior a 30 segundos, podendo ser reduzido quando, na opinião da Fiscalização, as partículas de agregado estejam uniformemente distribuídas na mistura, além de completa e uniformemente revestidas com o cimento asfáltico.

O tempo de mistura normalmente será determinado por meio do Ensaio de Contagem de Ross (ATM D-2489), adotando-se o valor de 95% para as misturas tipo A, B e 90% para as misturas do tipo C e D.

3.6.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.6.3.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**

3.6.3.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.6.3.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de usinagem deve obedecer aos limites especificados nas normativas e definida de modo a garantir a correta faixa de temperatura de compactação na frente de obra.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.3.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer às especificações do projeto.

3.6.4. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em massa (toneladas), obtida pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura e pela densidade aparente da massa asfáltica de projeto.

3.6.5. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.7. CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA

3.7.1. EQUIPAMENTO

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc.

O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto.

3.7.2. MEDIÇÃO

A carga de mistura asfáltica será medida em massa (toneladas), obtida pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura e pela densidade aparente da massa asfáltica de projeto.

3.7.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.8. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

3.8.1. EQUIPAMENTO

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto.

3.8.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura asfáltica será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de massa asfáltica efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra (caminho de ida da usina até o centro geométrico da obra). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso a usina esteja localizada em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.

3.8.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.9. TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE (DMT ATÉ 30KM)

3.9.1. EQUIPAMENTO

Para transporte dos materiais asfálticos até a obra ou usina, deve-se utilizar caminhão tanque adequado para transporte dos produtos.

3.9.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura dos produtos asfálticos será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de produtos asfálticos efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra ou usina (caminho de ida). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT total de 100km, sendo para o item em questão, em função da aplicação da composição de custo de referência, considerado **30km** para o cálculo de quantidades.

3.9.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91;
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027;
- DER/PR – ES-P 21/17;
- DER/PR – ES-P 22/17.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.10. TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE (DMT EXCEDENTE A 30KM)

3.10.1. EQUIPAMENTO

Para transporte dos materiais asfálticos até a obra ou usina, deve-se utilizar caminhão tanque adequado para transporte dos produtos.

3.10.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura dos produtos asfálticos será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de produtos asfálticos efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra ou usina (caminho de ida). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT total de 100km, sendo, portanto, o excedente considerado como **70km**. Caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 100km, será feita a supressão de quantidades.

3.10.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91;
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027;
- DER/PR – ES-P 21/17;
- DER/PR – ES-P 22/17.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

4. FORNECIMENTO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS

4.1. EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C

4.1.1. MEDIÇÃO

O fornecimento de emulsão asfáltica será medido em massa (kg), obtido pela multiplicação da área de aplicação (m²) pelo consumo de emulsão (kg/m²).

4.2. CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO (CAP 50/70)

4.2.1. MEDIÇÃO

O fornecimento de CAP 50/70 será medido em massa (tonelada), obtido pela multiplicação do peso de massa asfáltica efetivamente empregada na obra pelo teor de CAP de projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5. ACESSIBILIDADE

5.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PASSEIO DE BASALTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de basalto deverão ser demolidos para posterior colocação de piso podotátil.

Deve-se primeiramente realizar o corte do piso com serra cortadora de piso e depois realizar a remoção dos elementos cortados.

Os entulhos provenientes da demolição deverão ser depositados em local adequado e posteriormente dada a correta destinação.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.2. DEMOLIÇÃO DE PASSEIO DE BASALTO DE FORMA MANUAL COM REAPROVEITAMENTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de basalto deverão ser removidos para posterior reaproveitamento das peças.

Deve-se primeiramente realizar a delimitação da área a ser removida e, posteriormente, realizar a remoção manual das peças, de forma a possibilitar o reaproveitamento das peças.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.3. DEMOLIÇÃO DE PISO DE BLOCO INTERTRAVADO, DE FORMA MANUAL COM REAPROVEITAMENTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de bloco intertravado deverão ser removidos para posterior reaproveitamento das peças.

Deve-se primeiramente realizar a delimitação da área a ser removida e, posteriormente, realizar a remoção manual das peças, de forma a possibilitar o reaproveitamento das peças.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

Eventuais sobras/entulhos deverão ser armazenadas e, posteriormente, destinados corretamente.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.4. DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de concreto simples deverão ser demolidos para posterior colocação de piso podotátil ou ter sua remoção total.

Deve-se primeiramente realizar o corte do piso com serra cortadora de piso e depois realizar a remoção dos elementos cortados.

Os entulhos provenientes da demolição deverão ser depositados em local adequado e posteriormente dada a correta destinação.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.5. ESCAVAÇÃO MECANIZADA

Nos locais indicados em projeto, onde há grama, deverá ser feita a remoção da camada de matéria orgânica para execução dos passeios, com espessura estimada de **15cm**.

O material deverá ser depositado no local indicado pela fiscalização, para posterior remoção e encaminhamento ao bota-fora.

5.6. PREPARO DE FUNDO

Nos locais indicados em projeto, onde há grama, após a remoção da matéria orgânica, deverá ser realizada a compactação com emprego de placa vibratória para compactação do subleito.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5.7. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM BLOCO INTERTRAVADO

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em bloco intertravado, utilizando-se bloco do tipo holandês, cor natural, nas medidas 10cm x 20cm, espessura de 6cm e fck de 35MPa.

Os blocos deverão ser assentados sobre camada de 5cm de pó de pedra e posteriormente rejuntados com areia média.

Feito o rejuntamento, deve-se proceder a compactação dos blocos com o emprego de placa vibratória.

5.8. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM BLOCO INTERTRAVADO DE 16 FACES (REAPROVEITADOS)

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em bloco intertravado de 16 faces, reaproveitados. Os blocos deverão ser assentados sobre camada de 5cm de pó de pedra e posteriormente rejuntados com areia média.

Feito o rejuntamento, deve-se proceder a compactação dos blocos com o emprego de placa vibratória.

5.9. EXECUÇÃO DE PISO PEDRA DE BASALTO (REAPROVEITADO)

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em pedra de basalto (reaproveitadas).

As pedras deverão ser assentadas sobre camada de 8cm de pó de pedra (misturada com cimento, na proporção 1:8) e rejuntado com argamassa 1:3.

5.10. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MATERIAIS GRANULARES

Os agregados empregados no assentamento e rejuntamento dos blocos intertravados e da camada de assentamento do basalto deverão ser carregados no fornecedor e descarregados na obra.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5.11. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

Os agregados empregados no assentamento e rejuntamento dos blocos intertravados deverão ser transportados do fornecedor até a obra.

Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.

5.12. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

Nos locais indicados em projeto, onde será assentado piso podotátil (em regiões de pedra de basalto e de piso intertravado) deverá ser executada camada de assentamento em lastro de concreto magro, conforme detalhamento indicado em projeto. Além disso, deverá ser executada a rampa de acessibilidade em concreto no local indicado.

5.13. PISO PODOTÁTIL ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA AC-III

Nos locais indicados em projeto, nas regiões de pedra de basalto e de piso intertravado, deverá ser executado piso podotátil (40cm x 40cm) de alerta ou direcional na cor vermelha, com espessura mínima de 2,5cm, com assentado com argamassa colante AC-III.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

6. COMPLEMENTARES

6.1. REMOÇÃO DE GUIAS / MEIO-FIO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios deverão ser removidos de forma manual para posterior reaproveitamento.

6.2. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO (REAPROVEITADO) EM TRECHO RETO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios (reaproveitados) deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa. Está prevista a remoção e reassentamento de 30cm de paralelepípedo para o correto alinhamento e assentamento do elementos pré-moldados. Após o reassentamento, deverá ser compactado com o emprego de placa vibratória o trecho do pavimento que precisou ser removido para assentamento dos meios-fios.

6.3. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO (REAPROVEITADO) EM TRECHO CURVO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios (reaproveitados) deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa. Está prevista a remoção e reassentamento de 30cm de paralelepípedo para o correto alinhamento e assentamento do elementos pré-moldados. Após o reassentamento, deverá ser compactado com o emprego de placa vibratória o trecho do pavimento que precisou ser removido para assentamento dos meios-fios.

6.4. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO EM TRECHO RETO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios novos deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

6.5. TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA

Os meios-fios novos empregados na obra deverão ser transportados do fornecedor até a obra.

Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

7. SINALIZAÇÃO

7.1. PINTURA DE EIXO VIÁRIO

As pinturas da sinalização horizontal deverão ser realizadas com tinta à base de resina acrílica, com microesferas de vidro, com espessura de 0,4mm e largura de 12cm.

7.2. PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE E ZEBRADOS

As pinturas da sinalização horizontal deverão ser realizadas com tinta à base de resina acrílica, com microesferas de vidro, com espessura de 0,4mm e largura conforme especificado em projeto.

7.3. PLACA EM AÇO – PELÍCULA I + I

Deverá ser instalada placa de nome de ruas conforme modelo especificado em projeto.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo SAE1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 15993(1) – Placa de aço-carbono fina a frio não galvanizada.

7.4. PLACA EM AÇO – PELÍCULA I + III

Deverá ser instalada placas de regulamentação ou advertência conforme projeto de sinalização.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo SAE1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 15993(1) – Placa de aço-carbono fina a frio não galvanizada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

7.5. SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO

As placas deverão ser fixadas ao suporte metálico nas alturas livres indicadas em projeto.

Os suportes deverão ser em aço galvanizado de 2", chumbados com concreto magro, conforme detalhe de projeto.

8. CONTROLE TECNOLÓGICO

8.1. ENSAIO DE TAXA DE APLICAÇÃO DE LIGANTE BETUMINOSO

Conforme exigência do item 3.3.5, e na quantidade estimada conforme Memória de Cálculo.

8.2. ENSAIO DE GRANULOMETRIA DE AGREGADO

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.3. ENSAIO DE PERCENTUAL DE BETUME

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.4. ENSAIO MARSHALL COM 3 CORPOS DE PROVA

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.5. ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

9. SERVIÇOS FINAIS

9.1. DESMOBILIZAÇÃO

Após término dos serviços, os equipamentos deverão ser desmobilizados e o trecho deverá ser entregue livre de entulhos, restos de agregados e de obras.

Garibaldi, 24 de novembro de 2025.

Assinado de forma digital
por JAIRO HENRIQUE
MELARA DE
CAMARGO:08256313943

JAIRO HENRIQUE M. DE CAMARGO

Engenheiro Civil
CREA/RS PR137578



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTÇÃO ASFÁLTICA SOBRE PARALELEPÍPEDO DA
RUA JOSÉ BONIFÁCIO

GARIBALDI / RS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Foi considerada equipe para a Administração Local de Obra, composta por engenheiro civil, encarregado geral, topógrafo e auxiliar de topógrafo, com carga horária estimada, conforme composição.

A equipe deverá acompanhar a execução dos serviços, com a correta locação da obra, assim como o controle de qualidade dos serviços executados.

Antes do início dos serviços, a equipe de topografia deverá locar a obra, com marcação do estaqueamento. Após a execução da obra, a equipe deverá fazer o levantamento cadastral, apresentando *As Built* das alterações necessárias.

Este item será medido proporcionalmente à evolução da obra, conforme orientação do Tribunal de Contas, ou seja, se o valor financeiro da medição representa 15%, o percentual de medição da Administração Local será 15%.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1. PLACA DE OBRA, ADESIVADA COM ARTE, COM SUPORTE

Deverá ser confeccionada placa de obra, com estrutura de fixação, com arte no padrão estipulado pela Fiscalização, com as seguintes dimensões:

- 1 Placa padrão Município: 2,40m x 1,20m
- 1 Placa padrão Convênio: 3,60m x 1,80m

Antes da execução, a imagem do modelo da placa com informações deverá ser enviada para a Fiscalização para aprovação.

2.2. MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos deverão ser mobilizados respeitando o prazo de início da obra, a contar da Ordem de Início emitida pela Contratante, conforme item contratual.

Da mesma forma ao final da realização dos serviços, os equipamentos devem ser retirados do local, além da retirada de restos de materiais, devendo a área a ser utilizada como canteiro/apoio entregue limpa.

Para a obra em questão, a mobilização e desmobilização deve ser realizada por meio de um caminhão prancha que tenha capacidade de transporte de todos equipamentos.

Equipamentos autopropelidos e que obedeçam às leis de trânsito vigentes, como caminhão pipa e espargidor, não têm a necessidade de se deslocarem no caminhão prancha.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

No local do encaixe com o pavimento asfáltico existente, deverá ser feita a demolição do pavimento, nas dimensões especificadas em projeto. Primeiramente deverá ser realizado o corte do pavimento com serra cortadora de pavimento e posterior remoção com emprego de equipamento adequado.

3.2. LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

Para a execução da camada de regularização em CBUQ (reperfilagem), o pavimento deverá estar livre de poeira, agregados soltos e **vegetação. A vegetação deverá ser removida através de capina mecanizada** e posteriormente realizada a limpeza através de jato d'água.

3.3. PINTURA DE LIGAÇÃO¹

3.3.1. DEFINIÇÃO

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Portanto, deverá ser executada uma pintura de ligação para execução da camada de reperfilagem e outra pintura de ligação para execução da camada de rolamento.

¹ A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 13/91 e DNIT 145/2012-ES.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.3.2. MATERIAL

- a) Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes: emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-1C, RR-2C ou RM-1C, diluídos com água na proporção de 1:1;
- b) A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m² . A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m²;
- c) A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

3.3.3. EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço:

- a) Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado;
- b) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante;
- c) O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

menos, um dia de trabalho;

- d) Na eventualidade de ocorrer defeitos (panelas) na base imprimada, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas usando material da própria base ou usinado de graduação densa.

3.3.4. EXECUÇÃO

- a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços;
- b) Após a perfeita conformação da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- c) Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, 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, ou quando esta estiver iminente. 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 Saybolt-Furol;
- d) Deve-se executar a pintura de ligação na pista interna, 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;
- e) A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida;

- f) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura;
- g) A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de $\pm 0,2$ l/m²;
- h) A etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

3.3.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.3.5.1. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

3.3.5.2. UNIFORMIDADE DE ESPALHAMENTO LONGITUDINAL

Será verificada mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com 0,25m² de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada.

3.3.6. MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto. A quantidade do material betuminoso aplicado é medida em quilograma, dentro das taxas especificadas. Não será medido o excesso de material empregado além da taxa máxima fixada. Não será medido material de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

cobertura aplicado para corrigir o excesso de produto resultado de aplicação fora das taxas especificadas.

3.3.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 13/91;
- Norma DNIT 145/2012-ES.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4. REPERFILAGEM EM CBUQ²

3.4.1. DEFINIÇÃO

O concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, filler e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

A reperfilagem é uma camada de regularização de deformações executada com massa asfáltica de graduação fina, de pequena amplitude, sem função estrutural, e possui espessura de 3cm.

3.4.2. MATERIAL

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e agente melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nas normas de referência.

3.4.2.1. CIMENTO ASFÁLTICO

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

- a) CAP-30/45
- b) CAP-50/70;
- c) CAP-85/100.

Para o projeto em questão, foi adotado o **CAP-50/70**.

O CAP deve atender aos requisitos das especificações auxiliares de material.

² A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 16/91, DNIT 031/2024-ES, DER/SP ET-DE-P00/027, DER/PR – ES-P 21/17 assim como informações retiradas no documento Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.2.2. AGREGADOS

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário "filler". Os agregados graúdo e miúdo podem ser pedra britada, seixo rolado britado ou outro material indicado por projeto. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias.

Os materiais empregados devem respeitar os requisitos de qualidade exigidos nas normas de referência (abrasão Los Angeles, sanidade, equivalente de areia, lamelaridade etc).

Conforme indicado no Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER, a solução de reperfilagem deve ser prevista com a utilização da Faixa A do DAER (graduação mais fina do que a capa asfáltica). Portanto, a mistura de agregados para o concreto asfáltico da reperfilagem deve enquadrar-se numa das faixas granulométricas destacadas nas tabelas a seguir, podendo ser: Faixa A (DAER), Faixa C ou D (DNIT).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
 SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	mín. 2,5 cm	mín. 4,0 cm	mín. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
nº 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
nº 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16 (1, 19)	-	-	-	-
nº 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
nº 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
nº 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
nº 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

Figura 1 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DAER-ES-P 16/91

**Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto
asfáltico**

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 1/2"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 - 100	100	-	-
3/4"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
1/2"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 - 100	100
3/8"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
1/4"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 - 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 - 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Figura 2 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DNIT 031/2024-ES



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.2.3. MISTURA ASFÁLTICA

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados, "filler" (quando necessário) e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer aos requisitos a seguir especificados:

- a) A mistura para concreto asfáltico deve ser projetada pelo Método Marshall ou pelo Método do Estabilômetro;
- b) As misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações na granulometria maiores do que as especificadas no projeto. O teor de cimento asfáltico, igualmente fornecido pelo projeto, poderá variar de até $\pm 0,3$.

A mistura asfáltica deverá respeitar todos os outros parâmetros estabelecidos nas normativas de referência.

3.4.3. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. São previstos os seguintes equipamentos:

- a) Usina para misturas asfálticas;
- b) Acabadoras ou motoniveladora;
- c) Rolos compactadores;
- d) Caminhões.

Salienta-se que, conforme indicado na normativa DER/PR - ES-P 21/17, para execução da camada de reperfilagem, a distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem **pode** ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

Todos os equipamentos utilizados devem obedecer às especificações de referência.

3.4.4. EXECUÇÃO

- a) A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.
- b) Deve-se realizar a pintura de ligação, conforme especificação.
- c) O prosseguimento dos serviços e tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a pintura de ligação só será permitido após a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.
- d) Deve-se iniciar o lançamento do agregado através do basculamento da pista mistura asfáltica na pista e espalhamento do material na pista pela motoniveladora.
- e) Após o espalhamento, a compactação deverá iniciar o quanto antes, respeitando a faixa de temperatura indicada em projeto.
- f) A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.
- g) Os revestimentos recém lançados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento. **É terminantemente proibido o lançamento de água para resfriamento da superfície.**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.4.5.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**

3.4.5.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.4.5.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve obedecer a faixa especificada em projeto para lançamento e compactação.

Deve-se atender os limites de temperatura especificados nas normativas de referência.

3.4.5.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as Especificações do projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.4.5.5. CONTROLE DE ESPESSURA

A espessura será verificada através da espessura teórica obtida pelo peso de material empregado na camada de regularização dividido pela multiplicação da densidade da mistura asfáltica e área;

$$e_{Teórica} = \frac{\text{Peso do CBUQ}}{\text{Densidade do CBUQ} \times \text{Área de aplicação}}$$

O peso será obtido com a apresentação de notas fiscais ou romaneios de transportes e a área determinada através de levantamento topográfico.

3.4.6. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em volume (metros cúbicos compactados), obtido pela multiplicação da área de aplicação pela espessura teórica:

$$\text{Volume} = e_{Teórica} \times \text{Área de aplicação}$$

3.4.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5. CAPA ASFÁLTICA EM CBUQ³

3.5.1. DEFINIÇÃO

O concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, filler e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico da camada de rolamento deverá ser executado, para o projeto em questão, com espessura de **4cm**.

3.5.2. MATERIAL

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e agente melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nas normas de referência.

3.5.2.1. CIMENTO ASFÁLTICO

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

- a) CAP-30/45
- b) CAP-50/70;
- c) CAP-85/100.

Para o projeto em questão, foi adotado o **CAP-50/70**.

O CAP deve atender aos requisitos das especificações auxiliares de material.

³ A especificação foi baseada na condensação das Normas DAER-ES-P 16/91, DNIT 031/2024-ES, DER/SP ET-DE-P00/027, DER/PR – ES-P 21/17 assim como informações retiradas no documento Instruções de Serviço para Projetos Finais de Engenharia do DAER.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.2.2. AGREGADOS

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário "filler". Os agregados graúdo e miúdo podem ser pedra britada, seixo rolado britado ou outro material indicado por projeto. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira nº 4. Esses agregados devem estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, isentos de substâncias deletérias.

Os materiais empregados devem respeitar os requisitos de qualidade exigidos nas normas de referência (abrasão Los Angeles, sanidade, equivalente de areia, lamelaridade etc).

A mistura de agregados para o concreto asfáltico da capa asfáltica deve enquadrar-se numa das faixas granulométricas destacadas nas tabelas a seguir, podendo ser: Faixa A ou B (DAER), Faixa C ou D (DNIT), devendo atender aos requisitos de fluência e estabilidade para a finalidade do traço.

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	mín. 2,5 cm	mín. 4,0 cm	mín. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
nº 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
nº 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16 (1, 19)	-	-	-	-
nº 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
nº 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
nº 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
nº 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

Figura 3 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DAER-ES-P 16/91



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 ½"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 - 100	100	-	-
¾"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
½"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 - 100	100
⅜"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
¼"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 - 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 - 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Figura 4 - Tabela de Granulometria das Misturas Asfálticas – DNIT 031/2024-ES



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.2.3. MISTURA ASFÁLTICA

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados, "filler" (quando necessário) e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer aos requisitos a seguir especificados:

- a) A mistura para concreto asfáltico deve ser projetada pelo Método Marshall ou pelo Método do Estabilômetro;
- b) As misturas para concreto asfáltico não devem apresentar variações na granulometria maiores do que as especificadas no projeto. O teor de cimento asfáltico, igualmente fornecido pelo projeto, poderá variar de até $\pm 0,3$.

A mistura asfáltica deverá respeitar todos os outros parâmetros estabelecidos nas normativas de referência.

3.5.3. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. São previstos os seguintes equipamentos:

- e) Usina para misturas asfálticas;
- f) Acabadoras;
- g) Rolos compactadores;
- h) Caminhões.

Todos os equipamentos utilizados devem obedecer às especificações de referência.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.4. EXECUÇÃO

- a) A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.
- b) Deve-se realizar a pintura de ligação, conforme especificação.
- c) O prosseguimento dos serviços e tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a pintura de ligação só será permitido após a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.
- d) Deve-se iniciar o lançamento do agregado através de acabadora.
- e) Após o espalhamento, a compactação deverá iniciar o quanto antes, respeitando a faixa de temperatura indicada em projeto.
- f) A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.
- g) Os revestimentos recém lançados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento. **É terminantemente proibido o lançamento de água para resfriamento da superfície.**

3.5.5. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.5.5.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.5.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.5.5.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve obedecer a faixa especificada em projeto para lançamento e compactação.

Deve-se atender os limites de temperatura especificados nas normativas de referência.

3.5.5.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer às especificações do projeto.

3.5.5.5. CONTROLE DE ESPESSURA

A espessura da camada compactada deve ser medida em corpos de prova extraídos da pista, no mínimo, a cada 100m, admitindo-se uma variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto (controle estatístico); para valores individuais, não será tolerada espessura fora do intervalo de $\pm 10\%$.

As mesmas amostras extraídas para a determinação da espessura podem ser usadas para determinar a densidade relativa aparente.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.5.6. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em volume (metros cúbicos compactados), obtido pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura.

3.5.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6. USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO

3.6.1. EQUIPAMENTO

O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica. Os agregados podem ser dosados em peso ou em volume.

Cada usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregado, após o secador, e dispor de misturador de "pug-mill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivos de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para o controle do ciclo completo da mistura.

Poderá também ser utilizada uma usina com tambor secador/ misturador de duas zonas (convecção e radiação) - "Drum-Mixer", provida de: coletor de pó, alimentador de "filler", sistema de descarga da mistura betuminosa por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo "Clam-shell" ou, alternativamente em silos de estocagem.

A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica dos mesmos e deverá ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deverá possuir ainda uma cabina de comandos e de quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas, especiais para essa aplicação. A operação de pesagem dos agregados e do ligante betuminoso deverá ser semi-automática, com leitura instantânea e acumulada dos mesmos, através de digitais em "display" de cristal líquido. Deverão existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de cimentos asfálticos e para seleção de velocidades dos alimentadores dos agregados frios.

Os agregados devem ser secados por meio de um tambor secador, o qual é regularmente alimentado por qualquer combinação de correias transportadoras ou



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

elevadores de canecas. O secador deve ser provido de um instrumento para determinar a temperatura do agregado que sai do secador. O termômetro deve ter precisão de 5°C e deve ser instalado de tal maneira que a variação de 5°C na temperatura do agregado seja mostrada pelo termômetro dentro de um minuto.

3.6.2. OPERAÇÃO DA USINA

3.6.2.1. ESTOCAGEM

O local onde estiver instalada a usina deve dispor de espaço suficiente para a estocagem dos agregados em montes ou depósitos separados de cada tipo de agregado. Os diferentes tipos devem ser mantidos separados e assim transportados ao sistema de alimentação fria.

O pátio de armazenamento dos agregados deve ser mantido limpo e em ordem, e os diversos depósitos devem permitir acesso fácil à coleta de amostras para ensaios. Antes da alimentação dos silos frios, os materiais deverão ser separados e estocados como se explica a seguir.

O Empreiteiro deverá ainda providenciar em um estoque separado de material fino natural (areia), de granulometria conforme a determinada em projeto. Quando for usado "filler", este deverá ser colocado em depósito separado, de conveniente capacidade e protegido contra a umidade.

Ao colocar os materiais em montes de estocagem, ou levá-los destes depósitos para o sistema de alimentação fria, qualquer processo que produza a segregação, contaminação ou degradação do agregado ou da mistura dos agregados deve ser abandonado; o material segregado, contaminado ou degradado cabe ser repeneirado ou eliminado.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.2.2. SECAGEM

A secagem deve perdurar por um tempo suficiente e a uma temperatura suficientemente alta para reduzir o teor de umidade médio, de modo que na conclusão das operações de mistura e também por ocasião do espalhamento da mistura, o teor de umidade na mistura não exceda a 1%, de acordo com o determinado pelo método de Ensaio DAER nº 311.

3.6.2.3. PROPORCIONAMENTO

Os agregados serão basicamente proporcionados na unidade de alimentação fria, de maneira a satisfazer às exigências granulométricas do projeto e manter o proporcionamento de agregados naturais e britados dentro das porcentagens indicadas pelo projeto.

Após o proporcionamento e secagem dos agregados, estes serão separados em frações na unidade de controle da granulometria (silos quentes), no caso das usinas convencionais.

A mistura dos agregados deve ser separada em três ou mais porções, que serão depositadas em silos separados.

Se o agregado for separado em três frações uma será constituída pelas partículas compreendidas entre o diâmetro máximo especificado e a peneira 3/8". A segunda fração será composta pelas partículas compreendidas entre as peneiras 3/8" e nº 8. Finalmente, a terceira fração será constituída pelas partículas que passam na peneira nº 8.

Esta fração deverá conter menos que 15% de partículas retidas na peneira nº 8. As demais frações deverão conter menos que 15% de partículas que passam na peneira nº 8. O não cumprimento destas exigências deverá ser corrigido imediatamente, e o material que não satisfazer a estas condições deverá ser repeneirado ou eliminado.

No caso de usinas "drum-mixer", será necessário assegurar-se a



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

uniformidade dos agregados incorporados nos silos frios e a correspondente verificação pelo controle tecnológico, para que as ajustagens normais ao processamento sejam executadas oportunamente.

Quando o projeto indicar o uso de "filler", este será introduzido no misturador separadamente e deve estar completamente seco.

No caso de usina gravimétrica, a quantidade especificada de "filler" deverá ser introduzida diretamente no misturador, o mais perto possível da sua parte central.

A quantidade de "filler" será determinada por pesagem ou por algum método que propicie uma alimentação uniforme, com variação máxima de 10% da quantidade especificada.

No caso da usina volumétrica, o sistema de alimentação do "filler" consistirá de um pequeno silo auxiliar, sem-fim e elevador, que permita descarregar, de maneira uniforme, contínua e constante, a quantidade indicada pelo projeto.

A descarga do "filler" dar-se-á imediatamente antes do misturador.

O pequeno silo auxiliar deverá possuir dispositivo regulável que permita controlar o fluxo do "filler".

Este sistema deve estar sincronizado aos dispositivos controladores do fluxo do agregado e do cimento asfáltico.

As proporções exatas de agregados e a quantidade de cimento asfáltico serão ajustadas de forma que a mistura asfáltica resultante esteja dentro das exigências do projeto do concreto asfáltico.

Quando o agregado for separado em mais do que duas frações a quantidade de agregado em qualquer silo deve ser menor do que 20% da quantidade total do agregado nos silos.

Os tamanhos de peneiras para separar o agregado da unidade de controle granulométrico devem ser selecionados pelo operador.

Nenhum silo deve conter mais do que 10% do material que fica retido na peneira, nem mais do que 10% do material que passa na peneira menor.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.2.4. MISTURA

O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica, convencional ou ainda do tipo "drum-mixer".

Os agregados podem ser dosados em peso ou volume.

A uniformidade de distribuição do asfalto na massa será determinada pelo ensaio de extração, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 309, devendo a variação do teor de asfalto ficar dentro das tolerâncias especificadas no item 2.4.b.

Esta exigência se aplica às amostras colhidas em diversos pontos do misturador de uma usina gravimétrica, em uma porção simples ou em sucessivas porções. A mesma também se aplica às amostras coletadas em diferentes pontos de descarga de uma usina volumétrica, ou ao material coletado de qualquer local, por indicação da Fiscalização.

O peso de uma porção no misturador de uma usina gravimétrica ou a velocidade de alimentação no misturador de uma usina volumétrica devem ser tais que permitam uma mistura completa e homogênea de todo o material. Se houver regiões no misturador em que o material não se move, ou não é suficientemente agitado, durante a operação de mistura, estas regiões devem ser eliminadas, reduzindo o volume do material ou por meio de outros ajustes.

As usinas deverão possuir coletor de pó com dispositivos que permitam coletar e devolver uniformemente ao misturador, todo ou parte do material coletado, conforme determinação da Fiscalização.

Ao ser adicionado ao agregado, o cimento asfáltico deve estar na faixa de temperatura de 135°C a 180°C. Entretanto, a temperatura de mistura do cimento asfáltico deverá ser determinada em função da relação "Temperatura-Viscosidade". A faixa de temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada entre 75 e 150 segundos Saybolt-Furol, sendo que a temperatura ótima corresponde à viscosidade 85 ± 10 segundos Saybolt-Furol.

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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

momento da mistura devem estar 10°C acima da temperatura do cimento asfáltico, porém igual ou inferior a 175°C.

Os depósitos de cimento asfáltico deverão permitir a determinação do volume existente, em qualquer ocasião, com a precisão de 350 litros.

Cumpra providenciar em uma saída adequada, para a tomada de amostras nos condutos de alimentação de cimento asfáltico que ligam os tanques de estocagem ao misturador da usina. Esta saída deve consistir de uma válvula de 1/2" ou 3/4" que permita coletar lentamente uma amostra de um litro, a qualquer momento, durante o funcionamento da usina.

A extremidade de descarga do tubo de circulação do cimento asfáltico deve ser mantida abaixo do nível do cimento asfáltico no tanque de estocagem, para evitar a descarga deste junto com ar.

Deverá ser colocado no sistema de circulação do cimento asfáltico, imediatamente antes do mesmo entrar em contato com o agregado, um dispositivo indicador de temperatura para leituras até 260°C e precisão de 5°C.

Todos os recipientes usados para medida de agregado, "filler" e cimento asfáltico, bem como as balanças, devem ser isoladas contra o movimento da usina de modo que, durante qualquer operação do equipamento, o erro na pesagem, com toda a usina trabalhando, não exceda a 3% para qualquer medida total, nem exceda a 2% para qualquer medida parcial. O Empreiteiro deve fornecer balança e um tanque de 200 litros para uso na verificação dos instrumentos de medida. O misturador deve ser equipado com um medidor de tempo que indicará, por um sinal visual ou auditivo, o término da mistura, no caso de usinas intermitentes.

O instrumento deve medir o tempo de mistura com precisão de 2 segundos.

O tempo total de mistura é definido pelo intervalo que inicia quando todos os agregados estão no misturador e termina com a abertura do portão de descarga do misturador.

A operação deve continuar até que se produza uma mistura homogênea de agregados de aparência constante.

Os agregados da mistura devem ficar completamente envolvidos e



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

uniformemente distribuídos na mistura. Em geral, o tempo de mistura não deve ser superior a 30 segundos, podendo ser reduzido quando, na opinião da Fiscalização, as partículas de agregado estejam uniformemente distribuídas na mistura, além de completa e uniformemente revestidas com o cimento asfáltico.

O tempo de mistura normalmente será determinado por meio do Ensaio de Contagem de Ross (ATM D-2489), adotando-se o valor de 95% para as misturas tipo A, B e 90% para as misturas do tipo C e D.

3.6.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

3.6.3.1. CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista (ou na usina), para cada turno de 8 horas de trabalho na usina (ou 1 extração por turno). **A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3$ da fixada no projeto.**

3.6.3.2. CONTROLE DA GRANULOMETRIA DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

3.6.3.3. CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de usinagem deve obedecer aos limites especificados nas normativas e definida de modo a garantir a correta faixa de temperatura de compactação na frente de obra.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.6.3.4. CONTROLE DE CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer às especificações do projeto.

3.6.4. MEDIÇÃO

O concreto asfáltico será medido em massa (toneladas), obtida pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura e pela densidade aparente da massa asfáltica de projeto.

3.6.5. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.7. CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA

3.7.1. EQUIPAMENTO

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc.

O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto.

3.7.2. MEDIÇÃO

A carga de mistura asfáltica será medida em massa (toneladas), obtida pela multiplicação da área de aplicação pela espessura média obtida no controle de espessura e pela densidade aparente da massa asfáltica de projeto.

3.7.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.8. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

3.8.1. EQUIPAMENTO

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto.

3.8.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura asfáltica será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de massa asfáltica efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra (caminho de ida da usina até o centro geométrico da obra). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso a usina esteja localizada em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.

3.8.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91,
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027
- DER/PR – ES-P 21/17
- DER/PR – ES-P 22/17



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.9. TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE (DMT ATÉ 30KM)

3.9.1. EQUIPAMENTO

Para transporte dos materiais asfálticos até a obra ou usina, deve-se utilizar caminhão tanque adequado para transporte dos produtos.

3.9.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura dos produtos asfálticos será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de produtos asfálticos efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra ou usina (caminho de ida). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT total de 100km, sendo para o item em questão, em função da aplicação da composição de custo de referência, considerado **30km** para o cálculo de quantidades.

3.9.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91;
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027;
- DER/PR – ES-P 21/17;
- DER/PR – ES-P 22/17.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

3.10. TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE (DMT EXCEDENTE A 30KM)

3.10.1. EQUIPAMENTO

Para transporte dos materiais asfálticos até a obra ou usina, deve-se utilizar caminhão tanque adequado para transporte dos produtos.

3.10.2. MEDIÇÃO

O transporte de mistura dos produtos asfálticos será medido em momento de transporte (tonelada.km), obtido pela multiplicação do peso de produtos asfálticos efetivamente aplicado na obra multiplicado pelo DMT real até a obra ou usina (caminho de ida). Para fins de orçamento, foi utilizada DMT total de 100km, sendo, portanto, o excedente considerado como **70km**. Caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 100km, será feita a supressão de quantidades.

3.10.3. NORMAS DE REFERÊNCIA

Maiores informações, consultar as seguintes normativas:

- Norma DAER-ES-P 16/91;
- DNIT 031/2024-ES;
- DER/SP ET-DE-P00/027;
- DER/PR – ES-P 21/17;
- DER/PR – ES-P 22/17.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

4. FORNECIMENTO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS

4.1. EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C

4.1.1. MEDIÇÃO

O fornecimento de emulsão asfáltica será medido em massa (kg), obtido pela multiplicação da área de aplicação (m^2) pelo consumo de emulsão (kg/m^2).

4.2. CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO (CAP 50/70)

4.2.1. MEDIÇÃO

O fornecimento de CAP 50/70 será medido em massa (tonelada), obtido pela multiplicação do peso de massa asfáltica efetivamente empregada na obra pelo teor de CAP de projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5. ACESSIBILIDADE

5.1. DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PASSEIO DE BASALTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de basalto deverão ser demolidos para posterior colocação de piso podotátil.

Deve-se primeiramente realizar o corte do piso com serra cortadora de piso e depois realizar a remoção dos elementos cortados.

Os entulhos provenientes da demolição deverão ser depositados em local adequado e posteriormente dada a correta destinação.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.2. DEMOLIÇÃO DE PASSEIO DE BASALTO DE FORMA MANUAL COM REAPROVEITAMENTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de basalto deverão ser removidos para posterior reaproveitamento das peças.

Deve-se primeiramente realizar a delimitação da área a ser removida e, posteriormente, realizar a remoção manual das peças, de forma a possibilitar o reaproveitamento das peças.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.3. DEMOLIÇÃO DE PISO DE BLOCO INTERTRAVADO, DE FORMA MANUAL COM REAPROVEITAMENTO

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de bloco intertravado deverão ser removidos para posterior reaproveitamento das peças.

Deve-se primeiramente realizar a delimitação da área a ser removida e, posteriormente, realizar a remoção manual das peças, de forma a possibilitar o reaproveitamento das peças.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

Eventuais sobras/entulhos deverão ser armazenadas e, posteriormente, destinados corretamente.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.4. DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES

Nos locais indicados em projeto, os passeios existentes de concreto simples deverão ser demolidos para posterior colocação de piso podotátil ou ter sua remoção total.

Deve-se primeiramente realizar o corte do piso com serra cortadora de piso e depois realizar a remoção dos elementos cortados.

Os entulhos provenientes da demolição deverão ser depositados em local adequado e posteriormente dada a correta destinação.

O item será medido em área (metros quadrados) de calçada efetivamente demolida.

5.5. ESCAVAÇÃO MECANIZADA

Nos locais indicados em projeto, onde há grama, deverá ser feita a remoção da camada de matéria orgânica para execução dos passeios, com espessura estimada de **15cm**.

O material deverá ser depositado no local indicado pela fiscalização, para posterior remoção e encaminhamento ao bota-fora.

5.6. PREPARO DE FUNDO

Nos locais indicados em projeto, onde há grama, após a remoção da matéria orgânica, deverá ser realizada a compactação com emprego de placa vibratória para compactação do subleito.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5.7. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM BLOCO INTERTRAVADO

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em bloco intertravado, utilizando-se bloco do tipo holandês, cor natural, nas medidas 10cm x 20cm, espessura de 6cm e fck de 35MPa.

Os blocos deverão ser assentados sobre camada de 5cm de pó de pedra e posteriormente rejuntados com areia média.

Feito o rejuntamento, deve-se proceder a compactação dos blocos com o emprego de placa vibratória.

5.8. EXECUÇÃO DE PASSEIO EM BLOCO INTERTRAVADO DE 16 FACES (REAPROVEITADOS)

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em bloco intertravado de 16 faces, reaproveitados. Os blocos deverão ser assentados sobre camada de 5cm de pó de pedra e posteriormente rejuntados com areia média.

Feito o rejuntamento, deve-se proceder a compactação dos blocos com o emprego de placa vibratória.

5.9. EXECUÇÃO DE PISO PEDRA DE BASALTO (REAPROVEITADO)

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado passeio em pedra de basalto (reaproveitadas).

As pedras deverão ser assentadas sobre camada de 8cm de pó de pedra (misturada com cimento, na proporção 1:8) e rejuntado com argamassa 1:3.

5.10. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MATERIAIS GRANULARES

Os agregados empregados no assentamento e rejuntamento dos blocos intertravados e da camada de assentamento do basalto deverão ser carregados no fornecedor e descarregados na obra.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

5.11. TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE

Os agregados empregados no assentamento e rejuntamento dos blocos intertravados deverão ser transportados do fornecedor até a obra.

Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.

5.12. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

Nos locais indicados em projeto, onde será assentado piso podotátil (em regiões de pedra de basalto e de piso intertravado) deverá ser executada camada de assentamento em lastro de concreto magro, conforme detalhamento indicado em projeto. Além disso, deverá ser executada a rampa de acessibilidade em concreto no local indicado.

5.13. PISO PODOTÁTIL ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA AC-III

Nos locais indicados em projeto, nas regiões de pedra de basalto e de piso intertravado, deverá ser executado piso podotátil (40cm x 40cm) de alerta ou direcional na cor vermelha, com espessura mínima de 2,5cm, com assentado com argamassa colante AC-III.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

6. COMPLEMENTARES

6.1. REMOÇÃO DE GUIAS / MEIO-FIO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios deverão ser removidos de forma manual para posterior reaproveitamento.

6.2. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO (REAPROVEITADO) EM TRECHO RETO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios (reaproveitados) deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa. Está prevista a remoção e reassentamento de 30cm de paralelepípedo para o correto alinhamento e assentamento do elementos pré-moldados. Após o reassentamento, deverá ser compactado com o emprego de placa vibratória o trecho do pavimento que precisou ser removido para assentamento dos meios-fios.

6.3. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO (REAPROVEITADO) EM TRECHO CURVO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios (reaproveitados) deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa. Está prevista a remoção e reassentamento de 30cm de paralelepípedo para o correto alinhamento e assentamento do elementos pré-moldados. Após o reassentamento, deverá ser compactado com o emprego de placa vibratória o trecho do pavimento que precisou ser removido para assentamento dos meios-fios.

6.4. ASSENTAMENTO DE GUIAS / MEIO-FIO EM TRECHO RETO

Nos locais indicados em projeto, os meios-fios novos deverão ser assentados sob camada de pó de pedra e rejuntados com argamassa.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

6.5. TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA

Os meios-fios novos empregados na obra deverão ser transportados do fornecedor até a obra.

Para fins de orçamento, foi utilizada DMT de 25km, entretanto, caso o fornecedor esteja localizado em distância menor que 25km, será feita a supressão de quantidades.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

7. SINALIZAÇÃO

7.1. PINTURA DE EIXO VIÁRIO

As pinturas da sinalização horizontal deverão ser realizadas com tinta à base de resina acrílica, com microesferas de vidro, com espessura de 0,4mm e largura de 12cm.

7.2. PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE E ZEBRADOS

As pinturas da sinalização horizontal deverão ser realizadas com tinta à base de resina acrílica, com microesferas de vidro, com espessura de 0,4mm e largura conforme especificado em projeto.

7.3. PLACA EM AÇO – PELÍCULA I + I

Deverá ser instalada placa de nome de ruas conforme modelo especificado em projeto.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo SAE1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 15993(1) – Placa de aço-carbono fina a frio não galvanizada.

7.4. PLACA EM AÇO – PELÍCULA I + III

Deverá ser instalada placas de regulamentação ou advertência conforme projeto de sinalização.

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo SAE1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 15993(1) – Placa de aço-carbono fina a frio não galvanizada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

7.5. SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO

As placas deverão ser fixadas ao suporte metálico nas alturas livres indicadas em projeto.

Os suportes deverão ser em aço galvanizado de 2", chumbados com concreto magro, conforme detalhe de projeto.

8. CONTROLE TECNOLÓGICO

8.1. ENSAIO DE TAXA DE APLICAÇÃO DE LIGANTE BETUMINOSO

Conforme exigência do item 3.3.5, e na quantidade estimada conforme Memória de Cálculo.

8.2. ENSAIO DE GRANULOMETRIA DE AGREGADO

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.3. ENSAIO DE PERCENTUAL DE BETUME

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.4. ENSAIO MARSHALL COM 3 CORPOS DE PROVA

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.

8.5. ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA

Conforme exigência dos itens 3.4.5, 3.5.5 e 3.6.3 e nas quantidades estimadas conforme Memória de Cálculo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE GARIBALDI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

9. SERVIÇOS FINAIS

9.1. DESMOBILIZAÇÃO

Após término dos serviços, os equipamentos deverão ser desmobilizados e o trecho deverá ser entregue livre de entulhos, restos de agregados e de obras.

Garibaldi, 24 de novembro de 2025.

Assinado de forma digital
por JAIRO HENRIQUE
MELARA DE
CAMARGO:08256313943

JAIRO HENRIQUE M. DE CAMARGO

Engenheiro Civil
CREA/RS PR137578