

BICA CORRIDA

Especificação Particular

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Julho de 2019



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 023 Rev.00

BICA CORRIDA

Designação ARTERIS ES 023- Rev.00 (julho/2019)



1. RESUMO

Esta especificação particular define os critérios que orientam a produção, execução, aceitação e medição dos serviços de sub-bases e travamento nas rodovias do grupo ARTERIS.

2. ENSAIOS NECESSÁRIOS

Para o entendimento desta Norma devem ser consultados os documentos seguintes:

ARTERIS T 27 Agregados – Análise Granulométrica de Agregados Finos e Graúdos - AASHTO
T-27

ABNT-NBR 12052 - Agregados – Equivalente de Areia.

ABNT-NM 51 - Agregados – Determinação da Abrasão Los Angeles

ARTERIS D-4791 - Partículas Chatas, Alongadas ou Chatas e Alongadas no Agregado Graúdo –
ASTM D-4791.

DNIT-ME 049 - Solos – determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não
trabalhadas.

DNIT-ME 092 - Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do
frasco de areia.

DNIT-ME 024 - Pavimento – Determinação das deflexões pela viga Benkelman.

3. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS

Os documentos relacionados nos itens 2 e 3 serviram de base à elaboração desta norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, quando da consulta desta norma.

4. DEFINIÇÃO

Esta Especificação Particular define que bica corrida é a camada de sub-base ou travamento composta por produtos resultantes de britagem primária de rocha sã, que em uma

condição granulométrica mínima assegura estabilidade à camada, quando executada através das operações de espalhamento, homogeneização, umedecimento e compactação.

5. MATERIAL

5.1. AGREGADO

A camada de sub-base ou base de bica corrida deve ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha são devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
- desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51, inferior a 55%;
- equivalente de areia do agregado miúdo, conforme NBR 12052, superior a 55%;
- Índice de forma deverá ser igual ou inferior a 20% (ARTERIS D-4791).

5.2. GRANULOMETRIA

A granulometria da bica corrida determinada conforme ARTERIS T 27 deve atender aos seguintes requisitos:

- a curva granulométrica de projeto bica corrida deve enquadrar-se em uma das faixas granulométricas especificadas na Tabela 1;
- a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém sempre respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- quando ensaiada de acordo conforme DNIT ME-049, na energia modificada, deve apresentar CBR igual ou superior a 100% e expansão igual ou inferior a 0,5%;
- a porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

Tabela 1 – Faixas Granulométricas

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando		Tolerância
ASTM	Mm	A	B	
3"	76,2	100	100	
2 ½"	63,5	90-100	-	±7
2"	50,0		90-100	±7
1"	25,0	65-90	70-100	±7
nº 4	4,8	35-70	-	±5
nº 10	2,0	-	25-55	±5
nº 200	0,075	0-20	0-10	±2

6. EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado e aprovado por pessoal qualificado, indicado pela ARTERIS, devendo possuir todos os recursos para atender esta Especificação.

Qualquer equipamento que não seja aprovado deve ser ajustado ou substituído por outro que atenda as condições exigidas. A ARTERIS pode aceitar, provisoriamente, equipamentos que não atendam alguns dos requisitos desta Especificação. A aceitação de equipamento com deficiências será por prazo definido e aprovado pelo Gestor do Contrato.

Os equipamentos básicos para a execução da sub-base ou base de bica corrida compreende as seguintes unidades:

- pá-carregadeira;
- caminhões basculantes;
- caminhão tanque irrigador de água;
- motoniveladora com escarificador;
- vibroacabadora;
- rolos compactadores do tipo liso vibratório, uso eventual;
- rolos compactadores pneumáticos de pressão regulável;
- compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos;
- duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0 m de comprimento;
- ferramentas manuais diversas.

7. EXECUÇÃO

7.1 Mistura

Os agregados deverão apresentar homogeneidade granulométrica.

Para utilização da bica corrida como travamento de macadame ou rachão, o material deve estar seco afim de evitar embuchamento por umidade.

A introdução da água no misturador deverá ser controlada por meio de dispositivo que permita a verificação da quantidade acrescentada.

Caso ocorram “zonas mortas” no misturador, nas quais o material não seja revolvido suficientemente, estas deverão ser desfeitas.

7.1. Transporte

A bica corrida a ser transportada, deve ser protegida por lonas para evitar a perda de umidade durante seu transporte até o local de espalhamento.

7.2. Espalhamento

Imediatamente antes do espalhamento, a superfície a ser recoberta deverá ser umedecida, sem apresentar excessos de água.

A operação de espalhamento será executada por acabadora ou motoniveladora quando permitido pela fiscalização, de modo que a mistura fique em condições de ser compactada, sem segregação, de acordo com as condições geométricas fixadas em projeto e dentro das tolerâncias desta norma.

A conformação suplementar, se necessária, deve ser feita com motoniveladora, tomando-se os cuidados necessários para evitar segregação de finos/gráudos.

A operação de espalhamento com motoniveladora é permitida em serviços com volumes inferiores a 50m³.

A largura de cada “pano” não deve permitir que juntas longitudinais fiquem situadas abaixo de trilhas de rodas.

As juntas transversais também não devem ficar no mesmo alinhamento entre as diferentes camadas do pavimento.

O espalhamento não pode ser realizado sob chuva.

7.3. Compactação

Após terminada a operação de espalhamento, a brita graduada simples deve ser compactada. O teor de umidade no momento da compactação deve ser de no máximo +1 ou no mínimo -2 pontos percentuais em relação à umidade ótima definida.

A compactação será iniciada nas bordas do pavimento. As passagens seguintes do compactador recobrirão, no mínimo, 30 cm da largura da faixa anteriormente compactada.

7.4. Liberação do Topografia

Após o término da compactação a topografia deve liberar a camada de acordo com as cotas determinada em projeto.

7.5. Liberação do Laboratório

Após a liberação da topografia, o laboratório deve realizar o controle tecnológico da camada.

A densidade aparente da mistura compactada (grau de compactação) deve ser maior ou igual a 100% da densidade aparente máxima definida em 5.2.1.

A deflexão medida não pode, em nenhum ponto, ser superior à definida no projeto.

8. CONTROLE DE QUALIDADE

Todos os materiais devem ser testados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada no item 2.

8.1 Materiais

8.1.3 Agregados

- Um ensaio de desgaste por abrasão Los Angeles (ABNT-NM 51) toda vez que se fizer necessário realizar ou revisar a dosagem de brita graduada simples.
- Um ensaio de equivalente de areia (ABNT-NBR 12052) toda vez que se fizer necessário realizar ou revisar a dosagem de brita graduada simples.

8.2 Mistura

- Um ensaio de análise granulométrica (AASHTO T-27) a cada 4 horas de produção da usina.
- Um ensaio de Índice Suporte Califórnia (DNER ME-049 – 56 golpes), quando houver mudança na faixa de trabalho da mistura, ou uma vez por semana.
- Uma determinação do teor de umidade a cada 4 horas de produção da usina. O processo para esta determinação é o descrito no método de ensaio DNIT ME-092.
- Um ensaio de massa específica aparente “in situ” (DNER ME-092) a cada 100m de faixa, obedecendo à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo. Este ensaio também servirá para medir a espessura da camada executada.
- Para trechos de imprimação de extensão limitada com área de no máximo 4.000 m², deverão ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.
- Medidas das deflexões recuperáveis, pela Viga Benkelman (DNER ME-024) ou pelo FWD a cada 20m de faixa. As deflexões máximas admissíveis serão fixadas no projeto.

Os resultados dos ensaios de Controle Tecnológico serão tratados estatisticamente de acordo com a quantidade de resultados e medições por período ou segmento. O lote, para o controle estatístico, a ser adotado pode ser por tempo ou extensão. Por exemplo, uma semana de trabalho ou 1 km de pista.

9. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Todos os ensaios dos materiais e da mistura indicados em 8 (Controle de Qualidade), bem como a espessura medida, deverão atender aos requisitos desta especificação e/ou do projeto, de acordo com o critério a seguir:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo de projeto}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo de projeto}$ ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL																		
N	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	>21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	1,00
N = n° de amostras									k = coeficiente multiplicador									

Os serviços rejeitados deverão ser refeitos.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, a ser feito pela construtora e entregue junto com a medição. A medição só será encaminhada para pagamento após a entrega do relatório de controle do trecho medido.

10 APÊNDICE - TABELA DE FREQUENCIA DE ENSAIOS

	ENSAIO	FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO
DOSAGEM	DOSAGEM DA MISTURA DE BGS	15 dias antes início trabalhos ou material mudar	Conforme Especificação ARTERIS ES-008	PROJETO: - CBR > 80% na Energia Modificada - DNIT ME-049
AGREGADOS	ABRASÃO LOS ANGELES	Na dosagem ou material mudar	< 55 %	ABNT NBR-6465
	ÍNDICE DE FORMA	Na dosagem ou material mudar	≤ 20%	ARTERIS D-4791
	EQUIVALENTE DE AREIA DA MISTURA SÊCA	1 Na dosagem ou material mudar	≥ 55%	ABNT NBR-12052
USINA / PISTA	GRANULOMETRIA DA MISTURA	a cada 4 horas	Faixa de trabalho do Projeto	ARTERIS ME-27
	UMIDADE HIGROSCÓPICA DOS AGREGADOS	1 ensaio por dia	Para correção da Hót	"método expedito da frigideira"
	ÍNDICE DE SUPORTE (CBR)	Na dosagem ou material mudar	>80% na Energia Modificada Fornece também Dens. Max Seca e Hót.	DNIT ME-049
	TEOR DE UMIDADE DA MISTURA	a cada 4 horas	Hót de Projeto ± 1,0 %	DNIT ME-092
USINA / PISTA	GRAU DE COMPACTAÇÃO	a cada 100 metros de faixa	> 100% Energia Modificada (56 golpes)	DNIT ME-092

ENSAIO		FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO
	MEDIDAS DE DEFLEXÃO (VIGA BENKELMAN)	a cada 20 metros de pista	Projeto	DNIT ME-024
TOPOGRAFIA	ESPESSURA	a cada 100 metros de pista	> 95% do Projeto	DNIT ME-092