

# RACHÃO- RA

Especificação Particular

**C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

**Novembro de 2018**



**DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 003 Rev.00**

## Rachão - RA

---

### 1. RESUMO

Esta especificação particular estabelece a sistemática a ser empregada para a execução de reforço do subleito e sub-base de Rachão, constituída de pedra obtida diretamente da britagem primária (rachão), tendo os seus vazios preenchidos por agregados miúdos tipo (brita 1, pedrisco e pó de pedra). A camada de rachão executada, resumidamente, nas seguintes etapas:

- Espalhamento e rolagem de uma camada de bloqueio, com 3 a 5 cm de espessura, constituída de agregado miúdo, diretamente sobre o subleito compactado.
- Espalhamento e rolagem inicial do agregado graúdo sobre a camada de bloqueio.
- Preenchimento dos vazios do agregado graúdo através do espalhamento e rolagem de uma camada de enchimento, constituída de agregados miúdos, sobre o mesmo.
- Compactação final da camada.

---

### 2. ENSAIOS NECESSÁRIOS

- ABNT-NBR 6465 - Agregados – Determinação da Abrasão Los Angeles.
- ARTERIS T-104 - Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de Sulfato de Sódio e Magnésio - AASHTO T-104.
- ARTERIS T – 27 - Agregados – Análise Granulométrica de Agregados Finos e Graúdos - AASHTO T-27.
- DNIT – ME 024 – Pavimento – Determinação das Deflexões pela Viga Benkelmen

---

### 3. MATERIAS

#### 3.1 – AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada tipo rachão, produto total da britagem primária, devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excessos de partículas lamelares ou alongadas, ou de fácil desintegração, e de outras substâncias prejudiciais.

Deve atender à seguinte especificação:

- Durabilidade ao sulfato de sódio : perda máxima de 20%
- Desgaste no ensaio Los Angeles inferior a 55%.
- O diâmetro máximo do agregado deve ser de, no máximo, 200 mm ( 8" ). O material deve ter entre 5% até 25% retido na peneira de 127 mm (6").
- A espessura mínima compactada da camada deve ser de 30,0 cm.

### 3.2 - AGREGADO MIUDO

#### 3.2.1 - Camada de Bloqueio e de Enchimento

Estas camadas devem ser constituídas por produto de britagem, com granulometria abaixo de 3/4" (conforme tabela abaixo), de forma a permitir o travamento do agregado graúdo.

- Equivalente de areia do material de enchimento deve ser superior a 55% (ABNT-NBR 12052).

BLOQUEIO e ENCHIMENTO			
PENEIRA	( mm )	% PASSA	
1"	25	100	100
3/4"	19	90	100
3/8"	9,5	50	85
Nº 4	4,75	35	70

---

## 4. EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- Trator de lâmina, para espalhamento do agregado graúdo e travamento da camada;
- Compactador pesado tipo vibratório corrugado ou similar, para a acomodação e travamento da camada de agregado graúdo;
- Motoniveladora para espalhamento das camadas de bloqueio e enchimento;
- Rolo vibratório liso auto propelido CA-35, CC-43 ou similar para compactação das camadas de bloqueio e de enchimento.

Outros processos podem ser empregados desde que se garanta o travamento do agregado graúdo.

---

## 5. EXECUÇÃO

Compreendem as operações de execução da camada de bloqueio, agregado graúdo e material de enchimento, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada e nas quantidades que permitam após a compressão, atingir a espessura projetada.

A camada de reforço do subleito ou sub-base de agregado graúdo deverá ser executada em uma ou mais camadas (de agregado graúdo + enchimento) de, no mínimo, 30 cm e, no máximo, 40 cm de espessura acabada cada uma, até atingir a espessura total de projeto.

*Espessuras abaixo de 30 cm deverá ser utilizada a Especificação de Macadame Seco.*

### 5.1 - CAMADA DE BLOQUEIO

Deve ser executada antes do espalhamento do agregado graúdo de forma que cubra toda a largura da plataforma, tendo espessura de 3 e 5 cm, devendo ser rolada com rolo liso vibratório.

### 5.2 - AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada de espessura constante, uniformemente solta, e disposta de modo que seja obtida a espessura comprimida especificada, atendendo aos alinhamentos e perfis projetados.

Este espalhamento deverá ser feito com trator de lâmina, executando-se a seguir, a primeira operação de compressão com equipamento pesado, observando-se a não degradação do agregado graúdo, até que consiga um bom entrosamento do agregado graúdo e a conformação transversal necessária.

### 5.3 - MATERIAL DE ENCHIMENTO E ACABAMENTO

O material de enchimento deve ser espalhado com motoniveladora sobre a camada de agregado graúdo, de modo a preencher os vazios da camada já parcialmente comprimida.

Deve ser feita a seguir a compressão com rolo vibratório corrugado para forçar a penetração do material de enchimento nos vazios da camada de rachão. Se necessário, deve ser adicionado mais agregados finos para preencher as falhas e vazios no agregado graúdo.

A camada de enchimento deve penetrar totalmente na camada de agregado graúdo, regularizando-a.

A compressão deve estar concluída quando desaparecerem as ondulações na frente do rolo e a sub-base se apresente completamente firme e travada. Para o acabamento final algumas passadas de rolo vibratório liso até que a superfície esteja desempenada, sem depressões. Caso haja locais

com depressão ou segregação de agregado graúdo os mesmos devem ser preenchidos com material de enchimento e compactadas até que toda a área se apresente desempenada, sem segregação ou depressão.

***Nota: O material de enchimento / travamento deve estar seco para evitar o embuchamento durante sua compactação.***

---

## **6. CONTROLE**

### **6.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

Devem ser executados os seguintes controles:

- 1 Ensaio de abrasão Los Angeles e de durabilidade do agregado graúdo no início dos trabalhos e sempre que houver variações da natureza ou origem do material;
- 1 Ensaio de granulometria dos agregados miúdos no início dos trabalhos e sempre que houver variações da natureza ou origem do material.
- 1 Ensaio de equivalente de areia dos agregados miúdos no início dos trabalhos e sempre que houver variações da natureza ou origem do material.
- Medidas das deflexões recuperáveis em quantidade suficiente para caracterizar a uniformidade do segmento. A deflexão característica do segmento executado deve ser menor que a deflexão admissível de projeto. Estas medidas devem ser efetuadas através da Viga Benkelman ou FWD (Falling Weight Deflectometer).

### **6.2 - VERIFICAÇÃO DE CAMPO**

- Uma verificação após o término da compactação e antes da colocação do material de enchimento, por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada, para constatar o aparecimento ou não de sulco ou ondulação, a fim de liberar a colocação do material de enchimento;
- Uma verificação do enchimento dos vazios, pela constatação de que a camada encontra-se completamente firme;
- Os eventuais pontos fracos devem ser corrigidos.

---

## **7. - ACEITAÇÃO**

A aceitação do segmento deve ser visual durante a execução dos trabalhos, e após deve ser efetuada a verificação da deflexão. Conforme o modelo estatístico, deflexão característica ( $D_c$ ) < deflexão máxima admissível ( $D_{ma}$ ).

O cálculo da ( $D_c$ ) será conforme descrito abaixo:

$$D_c = \bar{X} + (d \times k), \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad d = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad \text{e } K \text{ é dado em função do número}$$

“N” de amostras, pela Tabela abaixo:

Tabela - Amostragem Variável

Número N de amostras																				
N	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	>21	
K	3,00	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	

A frequência de leituras é definida abaixo conforme a tabela.

ENSAIO		FREQUÊNCIA ESPECIFICAÇÃO	ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÕES/MÉTODO DE ENSAIO
AGREGADOS	<b>DURABILIDADE</b>	1 ensaio no início dos trabalhos e sempre que houver variações	≤ 20 %	ARTERIS ME-104
	<b>EQUIVALENTE DE AREIA</b>	1 ensaio no início dos trabalhos e sempre que houver variações	> 55%	ABNT NBR-12052
	<b>ABRASÃO LOS ANGELES</b>	1 ensaio no início dos trabalhos e sempre que houver variações	< 55 %	ABNT NBR-6465
USINA / PISTA	<b>GRANULOMETRIA DO MATERIAL DE ENCHIMENTO</b>	1 ensaio no início dos trabalhos e sempre que houver variações	Faixa de trabalho do Projeto	ARTERIS ME-27
	<b>MEDIDAS DE DEFLEXÃO (VIGA BENKELMAN)</b>	no mínimo 4 amostras para cada segmento	$D_c = X + \sigma \times K \leq D_{proj.}$	ARTERIS ME-024
TOPOGRAFIA	<b>ESPESSURA</b>	a cada 100 metros de faixa	> 95% do Projeto	DNIT ME-092