

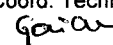
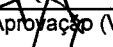




## DOCUMENTO TÉCNICO

Emitente			<b>EMITENTE</b>	
<b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO – MTC</b>			Projetista (Visto e data)  27/12/04	
Linha	Lote	Sistema	Resp. Técnico (Visto e data)	
Trecho	Unid. Constr.	Sub-Sistema Conj.	 06/01/05	
Sub Trecho		Sub-Conjunto		
Objeto			<b>METRÔ</b>	
PEDRA BRITADA PARA LASTRO DE VIA PERMANENTE			Coord. Técnico (Visto e data)  7/1/05	
			Aprovação (Visto e data)  10/1/05	
Documentos de Referência				
NBR 5564		NBR NM 26		
NBR 6490		NBR NM 27		
NBR 6953		NBR NM 46		
NBR 6954		NBR NM 51		
NBR 7218		NBR NM 248		
NBR 7251				
NBR 7389				
NBR 7225				
NBR 7418				
NBR 7702				
NBR 8697				
NBR 8938				
NBR 11541				
Documentos Resultantes				
Observações				
- ATE's 3VA 65466, 92.788, 94.252 e 94.484.				

EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>2 / 13</b>

## 1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece as exigências dos parâmetros de graduação e outras propriedades físicas importantes às quais deve satisfazer a pedra britada para lastro de Via Permanente.

## 2 PRESCRIÇÕES GERAIS

A pedra britada para lastro de Via Permanente deve apresentar constituição homogênea, com grânulos duros, limpos e duráveis, com superfície áspera e de reduzida capacidade de absorção, proveniente de rochas estáveis, não alteradas e satisfazendo às exigências desta especificação.

## 3 NORMAS DE REFERÊNCIA

Esta especificação adota para a britagem, ensaios e recebimento, as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e AMN - Asociación Mercosur de Normalización e especificações da CMSP. Onde estas normas forem omissas devem ser aplicadas as seguintes normas:


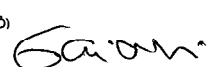
- ERRI - European Rail Research Institute;
- CEN - Comité Européen de Normalisation;
- DIN - Deutsche Industrie Normen;
- AREMA - American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association;
- AAR - Association of American Railroads;
- ASTM - American Society for Testing Material; e
- ISO - International Standardization Organization.

Estas normas devem estar na última edição vigente na data do início da convocação.

A presente especificação prevalecerá sobre as normas, nos casos em que for mais restritiva do que as mesmas, e nas condições específicas definidas nesta especificação.

## 4 AMOSTRAGEM

A coleta de material, bem como a formação das amostras representativas e corpos de prova para a realização dos ensaios, devem obedecer as respectivas Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e AMN - Asociación Mercosur de Normalización; com especial atenção para as normas a seguir relacionadas:

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.04.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	---	-----------------------

EMITENTE

DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC

CÓDIGO

EC-9.85.02.XX/700-001

REV.

00

EMIÇÃO

27/12/04

FOLHA

3 / 13

TÍTULO DA NORMA	NORMA ATUAL	NORMAS SUBSTITUÍDAS
VIA FÉRREA – LASTRO-PADRÃO	NBR 5564	EB 655
RECONHECIMENTO E AMOSTRAGEM PARA FINS DE CARACTERIZAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE ROCHAS	NBR 6490	NB 28
LASTRO-PADRÃO – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL	NBR 6953	MB 892
LASTRO-PADRÃO – DETERMINAÇÃO DA FORMA DO MATERIAL	NBR 6954	MB 894
AGREGADOS – DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA EM TORRÕES E MATERIAIS FRIÁVEIS	NBR 7218	MB 8
AGREGADO EM ESTADO SOLTO – DETERMINAÇÃO DA MASSA UNITÁRIA	NBR 7251	MB 1665
APRECIAÇÃO PETROGRÁFICA DE MATERIAIS NATURAIS, PARA UTILIZAÇÃO COMO AGREGADO EM CONCRETO	NBR 7389	NB 47 NBR 7390 NB 48
LASTRO-PADRÃO – DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE, DA ABSORÇÃO DE ÁGUA E DA POROSIDADE APARENTE DO MATERIAL	NBR 7418	MB 893
LASTRO FERROVIÁRIO – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO MATERIAL À INTEMPÉRIE	NBR 7702	MB 1065
LASTRO – DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FRAGMENTO MACIO E FRIÁVEL	NBR 8697	MB 1061
LASTRO PADRÃO – DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CHOQUE	NBR 8938	MB 964
AMOSTRAGEM DE MATERIAL PARA LASTRO PARA VIA FÉRREA	NBR 11541	NB 497
AGREGADOS – AMOSTRAGEM	NBR NM 26	NBR 7216 MB 6
AGREGADOS – REDUÇÃO DA AMOSTRA DE CAMPO PARA ENSAIOS DE LABORATÓRIO	NBR NM 27	NBR 9941 NB 1099
AGREGADOS – DETERMINAÇÃO DO MATERIAL FINO QUE PASSA ATRAVÉS DA PENEIRA 75 MICROMETRO, POR LAVAGEM	NBR NM 46	NBR 7219 MB 9
AGREGADO GRAÚDO – ENSAIO DE ABRASÃO "LOS ANGELES"	NBR NM 51	NBR 6465 MB 170
AGREGADOS – DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA	NBR NM 248	NBR 7217 MB 7

#### 4.1 Controle de qualidade referente à produção do lastro (pedreira)

Para que o fornecedor (pedreira) seja qualificado, os ensaios das amostras devem ser executados conforme o item 5 e os resultados dos ensaios devem atender aos requisitos especificados no item 6.

O METRÔ se reserva o direito de retirar amostras complementares para a realização do controle de qualidade, e de fiscalizar a extração e a britagem das pedras, nas pedreiras.

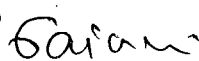
RESP. TÉCNICO (EMITENTE)



DATA

06.01.05

VERIFICAÇÃO (METRÔ)



DATA

7/1/05


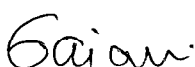
EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>4 / 13</b>

#### 4.1.1 Definições gerais referentes à amostragem

- Devem ser recolhidas, na pedreira, amostras de pelo menos 50 kg de pedra britada. Estas amostras devem ser representativas do material explorado pelo fornecedor e definidas como padrão.

#### 4.1.2 Definições gerais referentes à amostragem, contidas na norma NBR 5564

- A jazida para a extração da rocha deve ser objeto de perícia geológica e petrográfica, realizada por entidade especializada e reconhecida pelo METRÔ como idônea, observadas as normas NBR 6490 e NBR 7389.
- A perícia deve ocorrer às custas do fornecedor e deve anteceder o primeiro pedido de lastro padrão.
- A jazida deve ser limpa de veios de variedade de rocha não aproveitável para lastro padrão, bem como de todo estéril da pedreira, material vegetal, solo e qualquer outro material que possa contaminar o lastro padrão produzido.
- O lastro padrão deve ser constituído de fragmentos formados pela britagem de material extraído de rocha dura e sã, reconhecida como de característica petrográfica apropriada para o uso como lastro na via férrea.
- O lastro padrão deve ser, preferencialmente, de uma das seguintes rochas: granito, pórfiro, diorito, quartzito, ofite, basalto, grés e gnais.
- O lastro padrão deve ser isento de fragmentos e/ou substâncias prejudiciais ao seu uso, bem como de segregação.
- As partículas que compõem o lastro devem ser: homogêneas, duras, limpas e duráveis. Além disso, não devem ser nem muito angulosas nem arredondadas.
- Antes de qualquer outra verificação, todas as amostras de cada lote devem ser submetidas às verificações de aspecto, forma e dimensão. Essas verificações devem ser complementadas pelas demais verificações previstas na perícia geológica e petrográfica.
- Somente a amostra e/ou lote não rejeitados de acordo com essas verificações devem ser submetidas a ensaio.
- A amostragem do lastro padrão deve manter a proporção de 5 m<sup>3</sup> para cada 150 m<sup>3</sup> de lastro, para fins das seguintes verificações:
  - Característicos petrográficos da rocha, de acordo com a NBR 7389;
  - Teor de argila em torrões, de acordo com a NBR 7218; e
  - Teor de material pulverulento, de acordo com a NBR MN 46.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	--	-----------------------

EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>5 / 13</b>

- É facultado ao METRÔ o direito de realizar a inspeção que julgar necessária, tanto na fase de fabricação quanto na de controle de qualidade, de manipulação, de estocagem e de expedição, sem prejuízo à atividade normal do fabricante.
- Deve ser procedida, no mínimo, uma inspeção anual para reconhecimento e caracterização dos bancos de rochas a serem explorados, observadas as normas NBR 6490 e NBR 7389.
- Devem ser procedidas inspeções de rotina para verificação da conformidade com a norma NBR 5564.
- Mediante entendimento entre o METRÔ e o fornecedor, deve ser fornecido pelo produtor (pedreira) certificado que indique as características do lastro e os resultados obtidos nos ensaios.
- No pedido devem constar: quantidade, designação, características petrográficas, cronograma de entrega, destino e transporte a ser utilizado, local dos ensaios de recebimento e, quando for o caso, exigências de certificado e instruções para o carregamento.

#### 4.1.3 Definições gerais contidas na norma NBR 6953

- O corpo-de-prova deve ser moldado de forma a se obter um cubo de 70 mm de aresta ou um cilindro, no qual a relação entre a altura e seu diâmetro fique compreendida entre 2 e 4.
- São necessários pelo menos 3 corpos-de-prova.

#### 4.1.4 Definições gerais contidas na norma NBR 6954


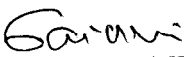
- O corpo-de-prova corresponde a cada um dos 25 fragmentos de pedra, obtidos ao acaso de cada lote de pedra fragmentada para lastro, a ser verificado.

#### 4.1.5 Definições gerais contidas na norma NBR 7218

- Coletar a amostra de campo de acordo com a NBR NM 26.
- Formar a amostra de ensaio, de acordo com a NBR NM 27.

#### 4.1.6 Definições gerais contidas na norma NBR 7251

- A amostra a ser ensaiada deve ter, pelo menos, 120 dm<sup>3</sup>.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	--	-----------------------

EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>6 / 13</b>

**4.1.7 Definições gerais contidas na norma NBR 7418**

- Da amostra, colhida de acordo com a NBR NM 26, devem ser retiradas, no mínimo, 5 corpos-de-prova de qualquer forma e com dimensões compreendidas entre 50 e 75 mm.

**4.1.8 Definições gerais contidas na norma NBR 7702**

- O corpo-de-prova deve ser constituído por quatro fragmentos, com massa de 150 g a 200 g, cada um, de mesma natureza e retirados da amostra de acordo com a NBR 11541.

**4.1.9 Definições gerais contidas na norma NBR 8697**

- Coletar a amostra de, no mínimo, 20 kg. Retirar o corpo-de-prova a partir do peneiramento da amostra, de acordo com a NBR 8697.

**4.1.10 Definições gerais contidas na norma NBR 8938**


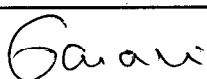
- Cada corpo-de-prova é constituído por 20 fragmentos de rocha, com dimensão entre 16 mm e 19 mm, retirado da amostra de, no mínimo, 5 dm<sup>3</sup> obtida conforme a NBR 5564. Retirar o corpo-de-prova a partir do peneiramento da amostra. Os 20 fragmentos devem ser colhidos ao acaso.

**4.1.11 Definições gerais referentes à amostragem, contidas na norma NBR 11541**

- Para assegurar que a amostra seja representativa do lote, especial cuidado deve ser dado à inspeção, de modo a verificar se apresenta mistura homogênea, tanto quanto à natureza do material, quanto ao tamanho do fragmento, e quanto às impurezas.
- Recomenda-se a coleta do material em movimento, quando é feita por tomada parcial, em conveniente intervalo de tempo.
- A amostra deve ser colhida de várias partes do lote.

**4.1.12 Definições gerais contidas na norma NBR NM 46**

- Coletar a amostra de acordo com a NBR NM 26.
- Formar 2 amostras para o ensaio, de acordo com a NBR NM 27.
- A massa mínima por amostra de ensaio deve ser de 5 kg, conforme definido na NBR NM 46.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	--	-----------------------

EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>7 / 13</b>

#### 4.1.13 Definições gerais contidas na norma NBR NM 51

- Para a avaliação do coeficiente "Los Angeles" as amostras devem ser de pelo menos 150 kg.
- A amostra destinada ao ensaio deve ser obtida separando, por peneiramento, as diferentes frações de agregado, de acordo com a NBR NM 51.

#### 4.1.14 Definições gerais contidas na norma NBR NM 248

- Coletar a amostra de agregado conforme a NBR NM 26.
- Formar 2 amostras para o ensaio, de acordo com a NBR NM 27.
- A massa mínima por amostra de ensaio deve ser de 35 kg, conforme definido na NBR NM 248.

#### 4.2 Controle de qualidade referente à utilização do lastro (obra)

##### 4.2.1 Definições gerais referentes à amostragem, contidas nas normas NBR 5564 e NBR 11541


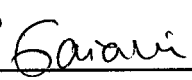
- Na via férrea a coleta deve ser feita por partes, e de acordo com a homogeneidade aparente do material.
- Deve ser adotado o maior intervalo possível entre dormentes, porém, nunca inferior a quatro.
- Uma parcela deve ser extraída do eixo da via, entre dois dormentes, e até a profundidade do sublastro. A outra deve ser extraída da região de socaria do dormente, também até a profundidade do sublastro. Nas parcelas seguintes deve-se repetir o ciclo descrito.

##### 4.2.2 Condições específicas para as Vias Principais e Vias de Testes

Devem ser recolhidas amostras representativas de cada 150 m de extensão de via singela, ou a cada 400 m<sup>3</sup> de material solto produzido para lastro.

##### 4.2.3 Condições específicas para os Pátios e Vias de Estacionamento

Devem ser recolhidas amostras representativas de cada 400 m de extensão de via singela, ou a cada 1.000 m<sup>3</sup> de material solto produzido para lastro.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	---	-----------------------



EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>8 / 13</b>

## 5 ENSAIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DA PEDRA BRITADA PARA LASTRO

Os ensaios para a determinação da qualidade da pedra britada para lastro devem ser realizados em laboratórios idôneos, aprovados pelo METRÔ. Porém, a inspeção visual, os ensaios para a determinação da composição granulométrica e a determinação da forma do material devem ser realizados na pedreira (item 5.2.1), anteriormente ao fornecimento do material e com a frequência especificada no item 6.2. Caso a fiscalização do METRÔ ou o fornecedor não concorde com o resultado dos ensaios de qualidade, poderão ser requeridas novas retiradas de amostras, com a presença de seus representantes e, conseqüentemente, a repetição dos ensaios.

Para atender aos requisitos de qualidade, conforme especificado no item 6, as características do material do lastro devem ser verificadas conforme os métodos de ensaios, definidos nas respectivas Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e AMN - Asociación Mercosur de Normalización; com especial atenção para as normas a seguir relacionadas:

TÍTULO DA NORMA	NORMA ATUAL	NORMAS SUBSTITUÍDAS
LASTRO-PADRÃO - DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL	NBR 6953	MB 892
LASTRO-PADRÃO - DETERMINAÇÃO DA FORMA DO MATERIAL	NBR 6954	MB 894
AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ARGILA EM TORRÕES E MATERIAIS FRIÁVEIS	NBR 7218	MB 8
AGREGADO EM ESTADO SOLTO - DETERMINAÇÃO DA MASSA UNITÁRIA	NBR 7251	MB 1665
LASTRO-PADRÃO - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE, DA ABSORÇÃO DE ÁGUA E DA POROSIDADE APARENTE DO MATERIAL	NBR 7418	MB 893
LASTRO FERROVIÁRIO - DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO MATERIAL À INTEMPÉRIE	NBR 7702	MB 1065
LASTRO - DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FRAGMENTO MACIO E FRIÁVEL	NBR 8697	MB 1061
LASTRO PADRÃO - DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CHOQUE	NBR 8938	MB 964
AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DO MATERIAL FINO QUE PASSA ATRAVÉS DA PENEIRA 75 MICROMETRO, POR LAVAGEM	NBR NM 46	NBR 7219 MB 9
AGREGADO GRAÚDO - ENSAIO DE ABRASÃO "LOS ANGELES"	NBR NM 51	NBR 6465 MB 170
AGREGADOS - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA	NBR NM 248	NBR 7217 MB 7

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>21/05</b>
---	-------------------------	--	----------------------



EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>9 / 13</b>

## 5.1 Definições gerais

### 5.1.1 Definições gerais contidas na norma NBR 7251

- Sempre que a amostra ensaiada não estiver em estado seco, deve ser indicado o teor de umidade correspondente, com precisão de 0,1 %.

### 5.1.2 Definições gerais contidas na norma NBR NM 248

- Se o material apresentar quantidade significativa de materiais pulverulentos, deve-se ensaiar previamente as amostras conforme a NBR NM 46. Considerar o teor de materiais pulverulentos no cálculo da composição granulométrica.

## 5.2 Condições específicas

### 5.2.1 Os ensaios de determinação da composição granulométrica devem ser previstos no controle de qualidade referente à produção do lastro (pedreira) e, também, no controle de qualidade referente à utilização do lastro (obra).


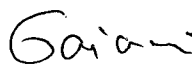
### 5.2.2 Os ensaios de determinação da forma do material devem ser previstos no controle de qualidade referente à produção do lastro (pedreira) e, também, no controle de qualidade referente à utilização do lastro (obra).

### 5.2.3 Os ensaios de determinação do teor de materiais pulverulentos devem ser realizados considerando-se a seguinte particularidade, não definida na norma:

- Deve ser utilizada a peneira de controle com (furos) aberturas quadradas de 0,5 mm.

### 5.2.4 Os ensaios de abrasão "Los Angeles" devem ser realizados considerando-se as seguintes particularidades, não definidas na norma:

- Amostra total de 10.000 g  $\pm$  100 g (1%), composta por 5.000 g  $\pm$  50 g de fração 25 / 37,5 mm; e 5.000 g  $\pm$  50 g de fração 37,5 / 50 mm;
- 12 esferas e Graduação F;
- Peneiras de controle com aberturas quadradas de 25; 37,5 e 50 mm;
- Peneira com abertura de malha de 1,7 mm; e
- Total de 1.000 rotações.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.04.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7/1/05</b>
---	-------------------------	--	-----------------------

EMITENTE	CÓDIGO	REV.
	EC-9.85.02.XX/700-001	00
	DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC	
	EMIÇÃO	FOLHA
	27/12/04	10 / 13

5.2.5 Os ensaios de determinação da resistência à compressão axial devem ser realizadas a partir de corpos-de-prova extraídos da rocha matriz.

5.2.6 Os ensaios de abrasão "Los Angeles" e de resistência à compressão axial devem ser repetidos somente quando houver mudança da frente de lavra ou mudança significativa da qualidade do material explorado.

5.2.7 Os ensaios de determinação da resistência do material à intempérie devem ser realizados a partir da utilização de solução de sulfato de sódio, com 5 ciclos. Os ensaios de resistência à intempérie devem ser executados quando os ensaios de absorção de água indicarem alto índice, próximo do limite tolerável.

## 6 REQUISITOS DE QUALIDADE

### 6.1 Substâncias nocivas

A quantidade de substâncias nocivas presentes não deve exceder os seguintes limites em % (da massa) de peso de material:


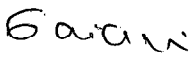
- Fragmentos macios e friáveis: 5 %
- Material pulverulento passando na peneira nº. 200: 1 %
  - partículas finas menores que 0,5 mm – 0,6 % na pedreira; e
  - partículas finas menores que 0,5 mm – 1,0 % na obra.
- Torrões de argila: 0,5 %

### 6.2 Desgaste do material

A porcentagem de desgaste do material, verificada na máquina de ensaios "Los Angeles" não deve exceder a 30 % da massa da amostra.

### 6.3 Características específicas

- Massa específica aparente (mínima): 2,5 g/cm<sup>3</sup>.
- Absorção de água (máxima): 1 %.
- Porosidade aparente (máxima): 1%.

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA 06.04.05	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA 7/1/05
---	------------------	--	----------------

EMITENTE  <b>DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC</b>	CÓDIGO <b>EC-9.85.02.XX/700-001</b>	REV. <b>00</b>
	EMIÇÃO <b>27/12/04</b>	FOLHA <b>11 / 13</b>


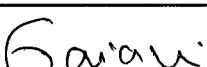
- Resistência ao choque – Índice Treton (máximo): 20%.
- Forma das partículas: cúbicas. Devem ser toleradas partículas lamelares, correspondentes a, no máximo, 10%.
- Resistência à compressão simples axial deve ser maior que 100 MPa (1.000 kgf / cm<sup>2</sup>).
- A resistência do material do lastro à intempérie (solução de sulfato de sódio), com 5 ciclos, medida como a perda média da massa, deve ser menor ou igual a 10%. A durabilidade - perda média de peso, deve ser menor ou igual a 10 %.
- A massa da brita por unidade de volume deve ser maior que 1,25 g/cm<sup>3</sup>.

#### 6.4 Graduação

- 6.4.1 A granulometria da pedra britada para lastro deverá ser determinada com auxílio de peneiras de laboratório, com malhas quadradas, de 22,4 mm, 31,5 mm, 40,0 mm, 50,0 mm e 63,0 mm.
- 6.4.2 A pedra britada para lastro deverá apresentar uma composição granulométrica dentro dos limites da tabela 1 e da figura 1.
- 6.4.3 As dimensões prescritas para a graduação do lastro não se referem ao tamanho das pedras em si, mas sim, à abertura das malhas quadradas das peneiras de medição, que determinam os limites de graduação.

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO LASTRO						
ABERTURA DE PENEIRAS (mm)	22,4		31,5	40,0	50,0	63,0
PORCENTAGENS ACUMULADAS, EM MASSA, QUE PASSAM PELAS PENEIRAS	3% na pedreira	5% na obra	0 a 20%	38% a 62%	70% a 100%	100%

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA <b>06.01.05</b>	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA <b>7 / 1 / 05</b>
---	-------------------------	---	---------------------------

EMITENTE

**DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC**

CÓDIGO

**EC-9.85.02.XX/700-001**

REV.

**00**

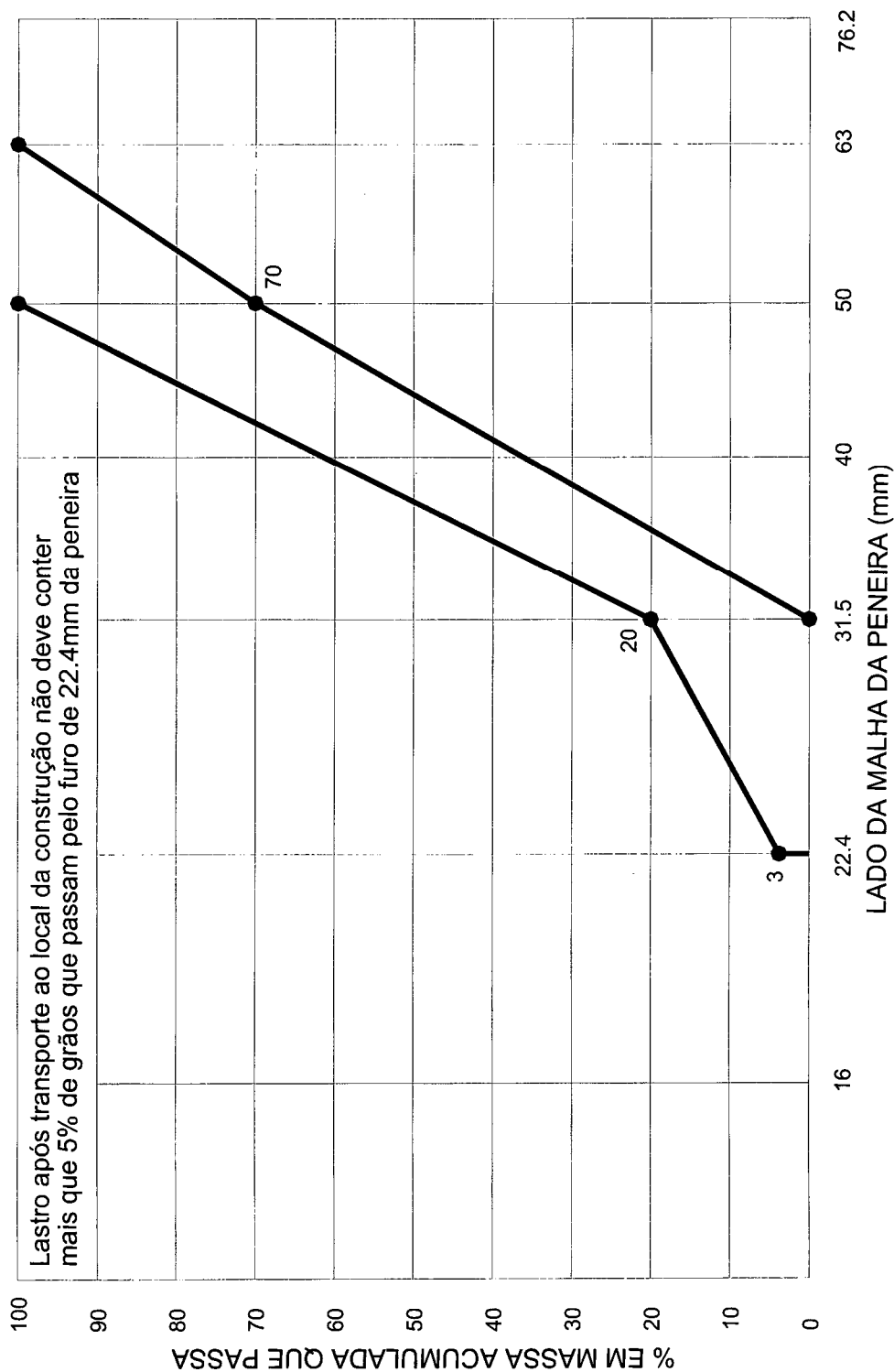
EMIÇÃO

**27/12/04**

FOLHA

**12 / 13**

**GRANULOMETRIA DO LASTRO**



**FIGURA 1 – COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA**

RESP. TÉCNICO (EMITENTE)

*Wm*

DATA

**06.04.05**

VERIFICAÇÃO (METRÔ)

*Gaiam*

DATA

**7/1/05**

EMITENTE	CÓDIGO	REV.
	EC-9.85.02.XX/700-001	00
	EMIÇÃO	FOLHA
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO - MTC	27/12/04	13 / 13

## 7 RESULTADOS DOS ENSAIOS – INSPEÇÃO

- 7.1 Se o material carregado ou a ser carregado não estiver de acordo com a presente especificação, a fiscalização notificará ao fornecedor, para que o mesmo suspenda quaisquer novos carregamentos, até que a falha constatada seja corrigida. O fornecedor deverá descarregar todo o material defeituoso, sem prejuízo para o cronograma de obras, e sem qualquer ônus para a CMSP.
- 7.2 O material rejeitado deverá ser estocado em local do conhecimento da fiscalização, até o final do fornecimento, quando então será liberado para o fornecimento.
- 7.3 O fornecedor é obrigado a emitir um certificado acompanhado dos resultados dos ensaios realizados, por laboratório idôneo, devidamente reconhecido pelo METRÔ. Esses certificados devem atestar que os materiais foram ensaiados de acordo com as normas citadas e que satisfazem esta especificação.
- 7.4 Os resultados dos ensaios de granulometria, executados com a frequência estabelecida no item 4.2, devem ser plotados em gráficos idênticos aos do item 7.4.1, onde está indicada a faixa granulométrica exigida para o material de lastro. Este gráfico deverá acompanhar o certificado citado no item anterior.

## 8 MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM

A pedra britada para lastro deverá ser movimentada na esteira de maneira tal que se mantenha limpa e isenta de segregação.


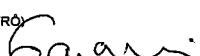
Deverá ser carregada somente em vagões ou caminhões em boas condições de vedação, a fim de se evitar a fuga do material, e que se apresentem limpos, livres de detritos e de quaisquer substâncias capazes de sujar ou danificar o lastro.

Ao se armazenar o material, deve-se tomar o cuidado de protegê-lo, principalmente quanto a substâncias nocivas, a fim de que o mesmo não perca suas características tecnológicas.

### 8.1 Definições gerais referentes à amostragem, contidas na norma NBR 5564

- O lastro padrão deve ser movimentado e estocado de modo que se mantenha limpo e isento de segregação. Deve ser transportado de modo que não se altere sua granulometria e seja mantido livre de defeitos.

MTC / EPV – MST

RESP. TÉCNICO (EMITENTE) 	DATA 06.04.05	VERIFICAÇÃO (METRÔ) 	DATA 7/1/05
---	------------------	---	----------------