

[illegible]

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 1 / 6	REV. 1

## 1. OBJETIVO

Esta especificação define os requisitos para o fornecimento de Pedra Britada para Lastro a ser utilizada na superestrutura de via permanente ferroviária. São também aqui apresentados os requisitos concernentes às características do material, controle da qualidade, critério de medição e forma de pagamento.

## 2. FINALIDADE DA PEDRA BRITADA

A pedra britada é utilizada na formação do lastro no qual é montada a grade da via permanente.

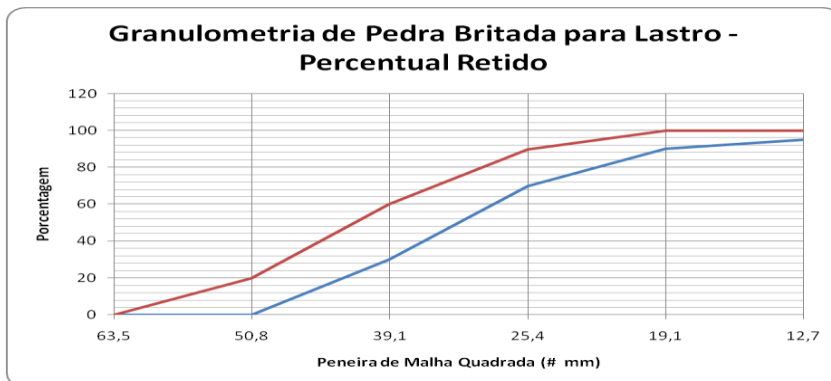
## 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições da norma NBR 5564, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e, como complementação desta, as normas da American Railway Engineering and Maintenance of Way Association - AREMA, na sua última revisão existente, além de critérios julgados cabíveis pela VALEC, os quais prevalecem sobre os demais.

## 4. CARACTERÍSTICAS

### 4.1 Gerais

- O lastro de pedra britada deve ser de constituição homogênea, com fragmentos duros, limpos, resistentes e duráveis, com superfícies ásperas e angulosas, de forma cúbica, com reduzida capacidade de absorção de umidade e livre de substâncias nocivas em quantidades prejudiciais, sendo estas conforme item 4.6 desta especificação.
- A mistura dos fragmentos para constituir a brita para lastro deve resultar de uma britagem exclusiva, em que toda a brita tenha passado por uma tela de malha quadrada de 50,8 mm (2") e tenha sido retida por outra tela de malha quadrada de 12,7 mm (1/2"). A mistura resultante deve estar de acordo com o gráfico de porcentagem acumulada que passa ou fica retida, a seguir.



<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 2 / 6	REV. 1

- c) Não é aceita mistura de pedra para lastro constituída a partir de pilhas ou silos de granulometria comercial (brita 1, 2, e 3).
- d) Para se obter melhor aproveitamento do material britado, o limite inferior de malha de 12,7 mm (1/2") deve ser confirmado em ensaios diários, pois, dependendo da natureza da jazida, pode ser necessário ajustar outra medida de malha.

#### 4.2 Características Petrográficas

- a) O lastro deve ser obtido pela britagem de material extraído de rochas duras e sãs, reconhecidas como de boas características petrográficas para o uso em lastro de via férrea.
- b) As jazidas devem ser objeto de estudos geológicos e petrográficos realizados por entidade especializada, reconhecida pela VALEC como idônea, observada as normas NBR 6490, NBR 7225 e NBR 8487, da ABNT, e devem ser isentas de materiais que possam contaminar o lastro produzido.

#### 4.3 Propriedades Físicas

O material para lastro deve apresentar as seguintes características:

- massa específica aparente mínima.----- 2,4t/m<sup>3</sup>
- absorção máxima de água ----- 1,0%
- porosidade máxima aparente ----- 1,0%
- pureza/sulfato de sódio (ASTM C 88) ----- 5,0%
- partículas planas e/ou alongadas -----10,0%

#### 4.4 Propriedades Mecânicas

O material deve apresentar as seguintes propriedades mecânicas:

- índice máximo de desgaste por abrasão obtido no teste *Los Angeles*, de 40%;
- resistência ao choque - Índice de tenacidade *Treton* máximo, segundo NBR 8938, de 20%;
- resistência mínima à compressão simples axial de 100 Mpa.

#### 4.5 Granulometria

- a) A granulometria é limitada pelas dimensões entre 12,7 mm (1/2") e 63,5 mm (2 1/2"), admitindo-se uma tolerância máxima de 5% na menor dimensão, condicionada aos percentuais do quadro a seguir.

<b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 3 / 6	REV. 1

ABERTURA NOMINAL DA MALHA		PERCENTAGEM ACUMULADA QUE PASSA	PERCENTAGEM ACUMULADA RETIDA
mm	polegada		
63,5	2 1/2	100	0
50,8	2"	80-100	0-20
39,1	1 1/2"	40-70	30-60
25,4	1"	10-30	70-90
19,1	3/4"	0-10	90-100
12,7	1/2"	0-5	95-100

b) A granulometria da pedra para lastro é determinada com auxílio de peneiras de laboratório, tendo malhas quadradas padronizadas pela norma NBR 5734, da ABNT.

#### 4.6 Substâncias Nocivas


A quantidade de substâncias nocivas e impuras presentes no lastro é tolerada até os seguintes valores:

- materiais pulverulentos, segundo NBR NM 46----- 1,0%
- torrões de argila, segundo NBR 7218----- 0,5%
- fragmentos macios e friáveis, segundo NBR 8697----- 5,0%
- partículas lamelares ----- 10,0 %

### 5. CONTROLE DE QUALIDADE A SER FEITO PELO FORNECEDOR

#### 5.1 Controle de Qualidade Periódico

- Antes da primeira entrega, o fornecedor deve remeter amostras, com tamanho a ser definido pela VALEC, da brita de sua produção a um laboratório de ensaios reconhecido pela VALEC para as análises citadas nesta especificação.
- Os fornecimentos podem somente ser iniciados depois de ter sido aprovada a amostra.
- Caso os ensaios citados venham a ser repetidos por solicitação da VALEC, devem ser recolhidas amostras representativas de 200 t de pedra britada para lastro, sendo que cada amostra deve pesar no mínimo 140 kg.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 4 / 6	REV. 1

d) Os seguintes parâmetros, com seus respectivos métodos de determinação, devem ser ensaiados nos termos das normas da ABNT correspondentes:

- perícia geológica e petrográfica, de acordo com a NBR 5564
- características petrográficas da rocha, de acordo com a NBR 7389-2
- características petrográficas da brita padrão, de acordo com a NBR 7389-2
- massa específica aparente e absorção de água e porosidade aparente, de acordo com a NBR 7418
- resistência ao desgaste, de acordo com a NBR NM 51
- resistência ao choque, de acordo com a NBR 8938
- forma, de acordo com a NBR 6954
- resistência à compressão simples axial, de acordo com a NBR 6953
- distribuição granulométrica, de acordo com a NBR NM248, devendo ser complementada com a instalação de peneiras de 63,5 e 12,7mm
- teor de argila em torrões, de acordo com a NBR 7218
- teor de material pulverulento, de acordo com a NBR NM 47
- teor de fragmentos macios e friáveis, de acordo com a NBR 8697.

e) A coleta, bem como a formação de amostras representativas, devem obedecer à NBR NM 26.

f) Caso se detecte qualquer anormalidade no desempenho da brita, durante o uso ou mesmo durante a produção, alguns ou todos os ensaios para verificação dos parâmetros relacionados em 4.1d, podem vir a ser solicitados novamente.

g) Com o intuito de verificar a continuidade das características da jazida, a fiscalização pode solicitar, de forma aleatória, a repetição de um ou mais ensaios.

h) Os testes devem ser executados por laboratórios ou entidades reconhecidas e aceitas pela VALEC.


## 5.2 Controle de Qualidade Permanente

O controle de qualidade permanente é feito através de inspeção visual e pela determinação diária da composição granulométrica da brita, com ênfase nas determinações do teor de material pulverulento, e do teor de argila em torrões, de acordo com as normas citadas em 5.1d, acima e em amostra representativa da produção do dia, de acordo com o estipulado na NBR NM 26, da ABNT.

## 6. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO

a) A VALEC deve fiscalizar e acompanhar o controle de qualidade executado pelo fornecedor, de modo que, na liberação do carregamento em caminhões ou vagões, a aceitação do produto esteja satisfeita.

b) A VALEC pode, a qualquer momento, solicitar a execução de ensaios para comprovação da qualidade do material.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 5 / 6	REV. 1


- c) O fato de a VALEC executar ou delegar poderes de fiscalização e inspeção não exime o fornecedor da integral responsabilidade pela qualidade da brita fornecida.
- d) Se o material não estiver de acordo com a presente especificação, o fornecedor é notificado para que suspenda qualquer novo carregamento, até que a falha constatada seja corrigida, devendo o mesmo retirar todo o material defeituoso utilizado ou não no lastramento, sem qualquer ônus para a VALEC.
- e) O fornecedor é obrigado a descartar toda a brita que a VALEC, com base nos ensaios especificados, considerar inadequada.
- f) O fornecedor é obrigado a emitir certificado contendo declaração de que as análises da brita foram executadas de acordo com esta especificação, assim como a apresentar os resultados dos ensaios efetuados, no início do fornecimento ou quando solicitado pela VALEC.

## 7. MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE

- a) A pedra britada para execução do lastro deve ser movimentada, em todas as etapas da produção, manuseio e transporte, de forma tal que seja mantida limpa e isenta de segregações.
- b) O transporte deve ser realizado por caminhões ou vagões, observando-se que os mesmos devem ser limpos e livres de quaisquer detritos ou impurezas que possam contaminar o material transportado.

## 8. MANEJO AMBIENTAL

- a) No fornecimento de pedra britada para lastro, devem ser atendidos os requisitos dos órgãos regionais que regulam o meio ambiente, devendo ser seguidos, entre outros, dos seguintes procedimentos:
  - I - o material pétreo somente será aceito após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira, mesmo que esta seja já utilizada para fornecimento de material para outras obras;
  - II - também no caso de utilização de pedreira comercial, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da mesma junto aos órgãos competentes;
  - III - caso seja utilizada somente para a obra em pauta, a exploração da pedreira deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis ao meio ambiente e possibilitar a sua recuperação após a retirada de todos os materiais e equipamentos utilizados na sua exploração;
  - IV - deve ser evitada a exploração de pedreira em áreas de preservação ambiental;
- b) Além destas, devem ser observadas, no que couberem, as disposições da série Norma Ambiental VALEC (NAVA) e a Política de Meio Ambiente da VALEC, nas suas edições mais recentes.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 6 / 6	REV. 1

## 9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

### 9.1 Brita

- O volume total considerado inicialmente para avaliação das quantidades a serem fornecidas deverá ser aquele calculado a partir da extensão do lote e das seções de projeto.
- O volume a ser medido deverá ser aquele correspondente ao volume geométrico aplicado na via, considerando superelevações, preenchimento entre linhas e seções de projeto.
- As medições parciais deverão ser efetuadas para cada entrega, com o material colocado no pulmão de estocagem, medido em m<sup>3</sup>, sendo os volumes confirmados pelas notas de carregamento de vagões ou caminhões, desde que liberadas pela fiscalização.
- A medição final, correspondente ao volume total fornecido para cada trecho de 25 km deverá ser feita pela soma das quantidades efetivamente lançadas na grade no trecho, não podendo o mesmo ultrapassar o volume geométrico calculado como em 8.1.a e 8.1.b.

### 9.2 Transporte

O transporte é medido pelo momento de transporte em m<sup>3</sup> x km, considerando a distância de transporte como sendo aquela entre a pedreira e o local de estocagem (pulmão).

## 10. FORMA DE PAGAMENTO

### 10.1 Brita

O pagamento da pedra britada para lastro é efetuado pelo preço unitário contratual, estando nele incluídos todos os serviços necessários à sua produção, mão de obra com encargos, utilização de equipamentos e ferramentas, assim como limpeza e expurgo da jazida utilizada, sendo realizado de acordo com as etapas e percentuais relacionados a seguir:

- Parcela de 70% (setenta por cento) do valor correspondente a cada quantidade fornecida, quando da entrega no pulmão de estocagem;
- Parcela de 20% (vinte por cento) do valor correspondente à quantidade lançada na grade no período de cada medição, a qual não poderá ser superior à cubação calculada pelas seções de projeto;
- Parcela de 10% (dez por cento) do valor correspondente ao volume total efetivamente lançado na grade no trecho de 25 km considerado, o qual deverá ser pago na conclusão dos serviços de construção da via deste trecho, não podendo este volume ultrapassar àquele calculado pelas seções de projeto, considerando superelevações, preenchimento entre linhas, etc...

### 10.2 Transporte

O transporte da brita é pago em item específico, ao preço unitário contratual, estando nele incluídas a carga do material na pedreira, assim como a sua descarga no local ou locais de estocagem (pulmão).