 <b>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA</b>		
<b>TÍTULO: PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	<b>Nº 80-EM-033A-58-8006</b>	<b>FOLHA</b> 1 / 6	<b>REV.</b> 0

## 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.

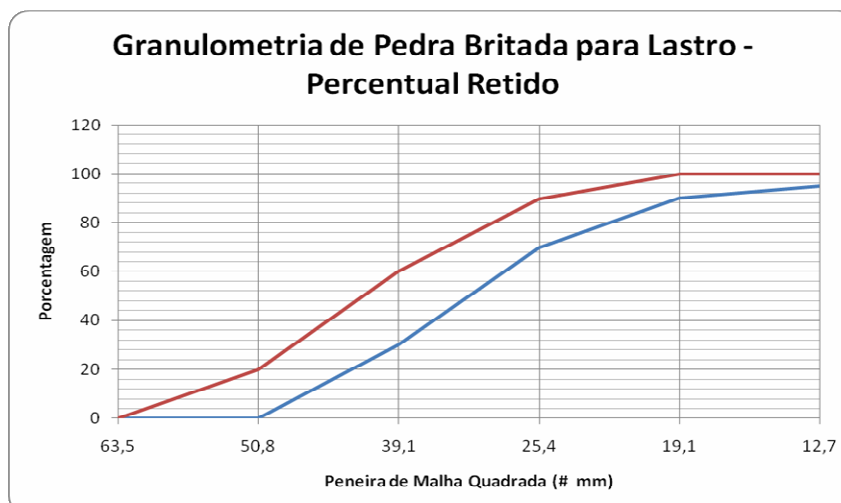
## 3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS


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 3.6 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 SUPERESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	Nº <b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 2 / 6	REV. 0

- 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, observadas 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 de abrasão obtido no teste de Los Angeles,segundo NBR NM 51 , 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 SUPERESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	Nº <b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 3 / 6	REV. 0

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

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	Nº <b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 4 / 6	REV. 0

- 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, acima, 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.

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.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	Nº <b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 5 / 6	REV. 0


- 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.

## 7. 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 couber, as disposições das Normas Ambientais da VALEC (NAVAS) e Polica Ambiental da VALEC, nas suas edições mais recentes.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	<b>ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA</b>		
TÍTULO: <b>PEDRA BRITADA PARA LASTRO</b>	Nº <b>80-EM-033A-58-8006</b>	FOLHA 6 / 6	REV. 0

## 8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição do fornecimento de pedra britada para lastro é executada pelo volume fornecido, medido em m<sup>3</sup>, sendo este volume confirmado pelas notas de carregamento de vagões ou caminhões, liberadas pela fiscalização.

## 9. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento da pedra britada para lastro é efetuado pelo preço unitário contratual e realizado de acordo com as seguintes etapas:

- a) parcela de 70% (setenta por cento) da quantidade fornecida, logo que a mesma seja entregue na obra.
- b) parcela de 20% (vinte por cento) da quantidade lançada na grade no período da medição, quando da sua aplicação.
- c) parcela de 10% (dez por cento) da quantidade total lançada na grade do lote, na aceitação do serviço, após aferição com a quantidade medida no lastramento em relação à quantidade medida por levantamento topográfico.