

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BRITA EXTRAÍDA DA JAZIDA DA REGIÃO DE TRAIRÃO

JOÃO MATHEUS DOS REIS VAGETE^{1*}, MARLYSON JOSÉ SILVERA BORGES²
FERNANDO AUGUSTO FERREIRA DO VALLE³; LUANA MAXIMO SOARES⁴

¹Acadêmico de engenharia civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, joamatheus_vagete@hotmail.com;

²Acadêmico de engenharia elétrica, UCAM, Santarém-PA, Silveira-borges@hotmail.com;

³Professor Engenheiro Civil M.Sc, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, fafvalle@hotmail.com;

⁴ Acadêmica de engenharia civil, Santarém-PA, luana-anapu@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo caracterizar a brita advinda da jazida pertencente ao município de Trairão, que possui elevado consumo na região metropolitana de Santarém, os dois pertencentes ao estado do Pará. A metodologia usada para a identificação física do material, foram as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), sendo assim, analisando tanto as características físicas do material, quanto parâmetros que possam alterar seu desempenho. Os resultados apresentados indicaram dados não muito divergentes dos materiais encontrados na região. O agregado graúdo se mostrou de boa qualidade em todos os ensaios adequando-se as normas vigentes.

PALAVRAS-CHAVE: Brita, características físicas, agregado graúdo, identificação física do material.

PHYSICAL CHARACTERIZATION OF BRITA EXTRACTED FROM JAZIDA DE TRAIRÃO REGION

ABSTRACT: The objective of this work was to characterize the gravel from the Trairão municipality, which has a high consumption in the metropolitan region of Santarém, both belonging to the state of Pará. The methodology used for the physical identification of the material was ABNT (Brazilian Association of Technical Standards), thus analyzing both the physical characteristics of the material and parameters that may alter its performance. The results presented indicated not very divergent data of the materials found in the region. The large aggregate was shown to be of good quality in all the tests, adjusting to the current standards.

KEYWORDS: Brita, physical characteristics, large aggregate, physical identification of material.

INTRODUÇÃO

O concreto é um dos materiais mais utilizados na construção civil, ele depende de uma mistura de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo para ser confeccionado. O agregado graúdo tem uma larga importância nesse processo, influenciando em parte da resistência do concreto, além de ter participação direta no consumo de cimento da mistura. Devido a considerável demanda de obras utilizando concreto na cidade de Santarém – PA e região, com a utilização de agregados graúdos derivados de rocha, notou-se a necessidade de verificar as propriedades dos agregados em diversas jazidas, dentre as jazidas mais próximas à região metropolitana de Santarém, está situado o município de Trairão-PA, tal jazida esta sendo explorada recentemente devido, principalmente, à questão de logística, caracterizando-se preferencialmente pelo transporte terrestre diferentemente, se comparado a

outras jazidas próximas em que ocorre o transporte fluvial, situações estas que interferem diretamente no preço final do agregado.

Analisado esse possível benefício verificou-se a necessidade de analisar as propriedades físicas do agregado proveniente desta jazida, tais como, massa unitária, massa específica, desgaste superficial, granulometria, índice de forma e teor de material pulverulento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material a ser caracterizado foi adquirido nas lojas de material de construção situadas na cidade de Trairão-PA e enviado para Santarém-PA. Foram entregues aproximadamente 100 kg deste, para assim realizar a sua caracterização física. Neste trabalho, foram realizadas análises físicas no laboratório de materiais de construção e solos do CEULS/ULBRA – Santarém. Com base nas amostras coletadas foram realizados ensaios de acordo com as normas da ABNT, sendo determinação de massa unitária, massa específica, desgaste superficial (pelo método de abrasão “Los Angeles”), granulometria, índice de forma e teor de material pulverulento, determinada pelas normas presentes na Tabela.

Tabela 1: Relação dos ensaios e suas respectivas normas

Ensaios de caracterização	Normas NBR
Massa unitária	NBR NM 45:2006
Massa específica	NBR NM 52:2009
Abrasão “Los Angeles”	NBR NM 51:2001
Granulometria	NBR NM 248:2003
Índice de forma	NBR 7809:2006
Teor de material pulverulento	DNER-ME 266/97

Fonte: Borges & Vagete,2017

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após executados todos os ensaios no agregado foram determinados os resultados que serão comentados a seguir. Observou-se que a granulometria do material indicou características de brita 1, como relacionados nos intervalos citados na sua respectiva norma e apresentado na Figura 1. Na Tabela verifica-se a massa retida, o percentual retido, e o percentual retido acumulado, sendo que 3,25% do retido acumulado permaneceu na peneira de malha 19mm. Através do gráfico traçado pelo intervalo indicado nas normas e pela Tabela, é possível visualizar o enquadramento do material.

Tabela 2 - Granulometria do agregado graúdo

PENEIRAS (mm)	MASSA RETIDA (g)		AMOSTRA 1		AMOSTRA 2		MÉDIA	
	AMOST.1	AMOST.2	% RET. ACUM	% ACUM.	% RET. %	% RET. %	% RET. % ACUM.	% ACUM.
25	0	0	0	0	0	0	0	0
19	53	77	2,65	2,65	3,85	3,85	3,25	3,25
12,5	1351	1298	67,55	70,2	64,9	68,75	66,23	69,47
9,5	448	474	22,4	92,6	23,7	92,45	23,05	92,52
6,3	128	141	6,4	99	7,05	99,5	6,73	99,25
4,8	14	9	0,7	99,7	0,45	99,95	0,57	99,82
FUNDO	6	1	0,3	100	0,05	100	0,17	100
TOTAL	2000	2000						

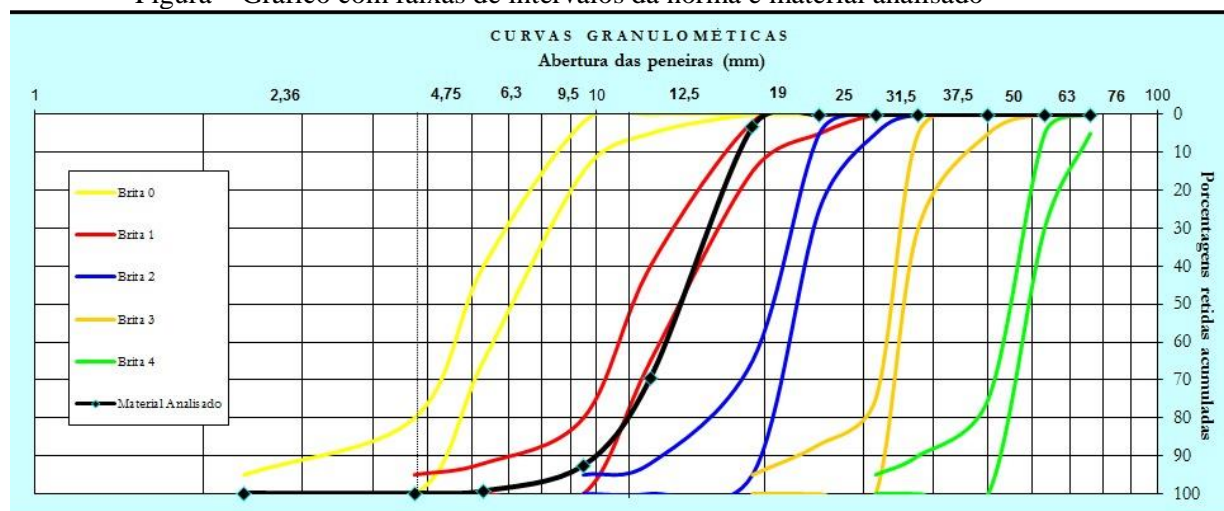
Fonte: Borges & Vagete,2017

Segundo a NBR 7211 que determina Limites da composição granulométrica do agregado graúdo, o material analisado apresentou características similares a faixa 1 de brita, que indica percentuais para o acumulado retido em cada peneira. Para a faixa 1 o material deverá ter acumulado na peneira 19mm

entre 0 – 10%, na peneira 9,5mm percentuais de 80 – 100%, na peneira de 6,3mm valores entre 92 – 100%.

As faixas mencionadas na norma podem ser representadas graficamente e analisando-se em conjunto com o gráfico dos ensaios da granulometria traçou-se as curvas como mostra o gráfico apresentado na Figura abaixo.

Figura – Gráfico com faixas de intervalos da norma e material analisado



Fonte: Borges & Vagete,2017

Apesar de que o agregado analisado apresentar características relacionadas à faixa 1 do enquadramento da norma, o material mostrou variações no percentual retido na peneira de 12,5mm, o que o deixou fora do enquadramento citado em norma. Para determinação de sua massa específica foram feitos 3 ensaios para determinação desta, adotando a média aritmética dos ensaios como mostra a Tabela.

Tabela 3 – Massa Específica do Agregado Graúdo

Propriedades	Agregado graúdo
Massa específica (g/cm ³)	2,61

Fonte: Borges & Vagete,2017

O agregado apresentou massa específica de 2,61 g/cm³ constatando-se que este possui uma massa próxima de outros agregados como areia, seixo e outros que também são utilizados no concreto.

Através da análise granulométrica do agregado, foi possível determinar a quantidade ideal para realização do ensaio de abrasão “Los Angeles”, e apresentado na Tabela.

Tabela 4 – Perda por abrasão “Los Angeles”

Tipo de material	Massa da amostra seca	Massa do material retido na peneira 1,7mm	Perda por abrasão
Agregado graúdo de Trairão	5000	4275	15%

Fonte: Borges & Vagete,2017

Após o ensaio constatou-se que o desgaste superficial do material foi de 15%, tornando o mesmo apto para o uso de acordo com a norma. A determinação da massa unitária foi realizada pelo método de ensaio em estado solto, para melhor definição, quanto ao transporte deste, foram ensaiadas 3 amostras utilizando um recipiente de 45.000cm³ segundo recomendações da norma, logo após retirado a média aritmética para o resultado do ensaio, como mostra a Tabela.

Tabela 5 - Massas unitárias das amostras M1, M2 e M3 (kg/m³)

Tipo de material	M1	M2	M3	Média
Agregado graúdo de Trairão	1426	1432	1430	1429

Fonte: Borges & Vagete,2017

O material apresentou massa unitária de 1,43 g/cm³, sendo que este apresenta relação similar entre outros materiais existentes. Quanto ao teor de material pulverulento foi determinado por lavagem na peneira 0,075mm, em que foram ensaiadas 3 amostras sendo retirada média aritmética de acordo com os dados que foram obtidos, apresentados na Tabela abaixo.

Tabela 6 – Teor de material pulverulento %

Tipo de material	Teor 1	Teor 2	Média
Agregado graúdo de Monte Alegre	0,40%	0,20%	0,30%

Fonte: Borges & Vagete,2017

Verificou-se que o material apresenta um baixo teor de pulverulência de 0,30%, sendo aceito pelas recomendações da Norma 7211(ABNT,2009), tornando assim o material ideal para concreto. Para determinação do índice de forma foram coletadas 200 peças e definidas medidas no sentido recomendados pela norma, a média aritmética deste ensaio está apresentado na Tabela.

Tabela 7 – Índice de forma do agregado

Tipo de material	Índice de forma
Agregado graúdo	1,53

Fonte: Borges & Vagete,2017

O material analisado apontou características cúbicas com resultado de aproximadamente 1,53.

CONCLUSÃO

A brita proveniente da cidade de Trairão no estado do Pará apresentou características de acordo com os ensaios propostos em que sua Massa Específica foi de 2,61 g/cm³; Massa Unitária de 1,42 g/cm³; Diâmetro Máximo de 19mm; Perda por abrasão de 15%; Índice de forma de 1,53 e Teor de material pulverulento de 0,30%. Estes resultados não diferem significativamente em comparação a materiais já utilizados como agregado graúdo na região para fabricação de concreto, o índice de material pulverulento esta dentro do recomendado pela NBR 7211, por isso não é necessária a lavagem do material antes de sua utilização para o concreto. O desgaste superficial apresentou bons resultados, sendo que sua perda foi de apenas 15% sendo que a norma recomenda um máximo de 50%. Logo o material analisado apresentou-se de maneira satisfatória, pois além de seu menor custo logístico evidenciou bons resultados quanto as suas características de agregado para utilização em confecção de concreto.

REFERÊNCIAS

- Bauer, L. A. Falcão. Materiais de construção. 5d. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
 DNER-ME: Agregados- Determinação do teor de material pulverulento. 1997. 4p.
 NBR NM 51: Agregados graúdos- Ensaio de abrasão “Los Angeles”. Rio de Janeiro, 2001. 6p.
 NBR 7809: Agregado graúdo- Determinação do índice de forma pelo método do paquímetro - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2008. 3p.
 NBR NM 248: Agregados- Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003. 6p.
 NBR 7211: Agregados para concreto – especificação. Rio de Janeiro, 2009.9p.

