

COMPARAÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO EXTRAÍDO DAS JAZIDAS DE TRAIRÃO-PA E MONTE ALEGRE-PA.

MARLYSON JOSÉ SILVEIRA BORGES^{1*}, FERNANDO AUGUSTO FERREIRA DO VALLE², JOÃO MATHEUS DOS REIS VAGETE³, LUANA MAXIMO SOARES⁴; JULIE ANNE MIRANDA DE SOUZA⁵

¹Acadêmico de engenharia elétrica, UCAM, Santarém-PA, Silveira-borges@hotmail.com;

²Professor Engenheiro Civil M.Sc, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, fafvalle@hotmail.com;

³Acadêmico de Engenharia Civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, joamatheus_vagete@hotmail.com;

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

⁵Acadêmico de engenharia Civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, juliemiranda80@gmail.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 estudo objetiva executar um comparativo das características do agregado graúdo das jazidas de Monte Alegre e Trairão, municípios que compõem a região metropolitana de Santarém-PA. Os métodos aplicados estão de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para avaliar as características físicas do material, bem como quaisquer fatores que alterem o seu desempenho. Os resultados obtidos do comparativo entre as amostras das duas jazidas se mostraram aproximados, em sua maioria com qualidade e nos parâmetros preconizados pelas normas vigentes.

PALAVRAS-CHAVE: Comparação, Monte Alegre, Trairão, Agregado graúdo, características.

COMPARISON OF THE GRADUATED AGGREGATE EXTRACTED FROM THE JAMIDAS DE TRAIRÃO-PA AND MONTE ALEGRE-PA.

ABSTRACT: This study aims to perform a comparative analysis of the aggregate characteristics of the Monte Alegre and Trairão reservoirs, municipalities that make up the metropolitan region of Santarém-PA. The applied methods are in accordance with the ABNT (Brazilian Association of Technical Standards) standards, to evaluate the physical characteristics of the material, as well as any factors that alter the performance of the aggregate. The results obtained from the comparison between the aggregates of the two deposits were approximate, mostly with quality and in the parameters recommended by the current norms.

KEYWORDS: Comparison, Monte Alegre, Trairão, Large aggregate, characteristics.

INTRODUÇÃO

Na construção civil o concreto tem sido utilizado em grandes escalas devido a sua maleabilidade, facilidade de execução e principalmente o custo benefício. Constituído por água, cimento e agregados, torna-se crucial a seleção pertinente para que o concreto cumpra as resistências solicitadas, garantindo a durabilidade da obra. Conforme Neto (2005) os agregados eram considerados materiais estáticos, tal conceito foi alterado recentemente, onde o agregado foi reconhecido como um dos principais responsáveis pela performance do concreto. Sendo assim, melhorias foram inseridas na triagem dos agregados, preocupando-se mais com o meio de aplicação da estrutura de concreto que será fabricado.

A região do Oeste do Pará vem adotando tais cuidados com a seleção dos agregados, em prol do crescimento relevante de obras no cenário da construção civil local, assim como a larga escala de utilização de agregados de origem rochosa.

Nas cidades próximas a região metropolitana de Santarém, que é um dos principais polos de distribuição de material para as cidade localizadas no oeste do estado do Pará, é possível destacar duas

principais jazidas fornecedoras de agregado graúdo: Monte Alegre e Trairão, estas jazidas se destacam pela localização e relativa facilidade de transporte até o local de produção, permitindo economia no custo total da obra e agilidade no cronograma.

MATERIAIS E MÉTODOS

Devido as visíveis diferenças entre o material das duas jazidas, serão comparadas as principais características dos agregados, pois conhecê-las será um fator determinante para escolha deste agregado para confecção de estruturas de concreto.

Os agregados analisados serão coletados do britador montado em uma jazida no município de Monte Alegre, que está localizado no oeste do estado do Pará a 154 km da região metropolitana de Santarém. O acesso do município para Santarém é por estradas e por vias fluviais. E do britador montado na jazida no município de Trairão que também está localizado no oeste do estado do Pará a 458 km de Santarém, e seu acesso somente pela rodovia BR-163.

As características analisadas dos agregados serão: massa unitária, massa específica, desgaste superficial, granulometria, índice de forma e teor de material pulverulento.

As amostras coletadas na jazida de Monte Alegre (100 kg de amostra), quanto na jazida do município do Trairão (100 kg de amostra), tiveram suas características físicas analisadas no laboratório de materiais de construção e solos do CEULS/ULBRA – Santarém, seguindo orientações das normas da ABNT para determinação de cada características como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1. Relação dos ensaios e suas respectivas normas

<i>Ensaio de caracterização</i>	<i>Normas NBR</i>
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: Silveira & Vagete,2017

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a caracterização das amostras coletadas, foi dado início ao tratamento de dados entre os resultados obtidos em laboratório.

Através da análise granulométrica foi possível determinar que os dois agregados apresentam enquadramento nos agregados graúdos da faixa 1, quando relacionados a NBR 7211. Esta faixa foi enquadrada pelos percentuais mostrados na Tabela 2, que permitem comparar os resultados retidos e acumulados das amostras ensaiadas.

Entre as duas amostras a maior variação está na peneira com malha de 19 mm, onde 6,83% ficou retido na amostra da jazida de Monte Alegre e apenas 3,25% ficou retido na mesma peneira para a jazida de Trairão.

Tabela 2. Comparativo da análise granulométrica dos agregados graúdos.

PENEIRAS (mm)	JAZIDA - TRAIÇÃO		JAZIDA - MONTE ALEGRE	
	MÉDIA		MÉDIA	
	% RET	% ACUM.	% RET	% ACUM.
25	0	0	0	0
19	3,25	3,25	6,83	6,83
12,5	66,23	69,47	59,2	66
9,5	23,05	92,52	25,8	91,8
6,3	6,73	99,25	7,7	99,53
4,8	0,57	99,82	0,35	99,83
FUNDO	0,17	100	0,1	100
TOTAL	2000	2000		

Fonte: Silveira & Vagete,2017

De acordo com a Tabela 06 da NBR 7211 que determina a faixa de granulometria do agregado graúdo, os materiais apresentaram propriedades semelhantes a faixa 1 de brita que define os percentuais acumulados em cada peneira, na qual deve-se apresentar percentuais acumulados na peneira de 19 mm entre 0 a 10%, na peneira de 9,5mm de 80 a 100%, na peneira de 6,3mm valores entre 92 a 100%..

O parâmetro analisado na tabela 3 abaixo apresenta os resultados da massa específica sendo que para isso foram realizados 03 ensaios para cada amostra, para determinar o resultado foi calculada a média aritmética entre os ensaios.

Para a amostra coletada no município de Monte Alegre o agregado apresentou massa de 2,65g/cm³ e para o agregado do município de Trairão 2,61g/cm³, os agregados desses municípios tiveram resultados similares com materiais já utilizados na região como o seixo e algumas areias.

Os resultados entre as massas específicas mostraram pequena variação entre elas, sendo que a amostra do Trairão 1,54% mais leve que a de Monte Alegre.

Tabela 3. Massa específica do agregado graúdo

	<i>Jazida – Monte Alegre</i>	<i>Jazida – Trairão</i>
Propriedades	Agregado graúdo	Agregado graúdo
Massa específica (g/cm ³)	2,65	2,61

Fonte: Silveira & Vagete,2017

Após isso, foi realizada o ensaio de análise das perdas por abrasão “Los Angeles”, que basicamente determina a resistência do agregado ao sofrer o desgaste superficial. O percentual de perdas do agregado extraído no município do Trairão foi de 15%, ou seja, menor que o de Monte Alegre, que apresentou perdas de 21%, podendo assim afirmar que a amostra extraída no Trairão é mais resistente quanto ao seu desgaste superficial.

Tabela 4. Analogia do ensaio de perda por abrasão “los angeles”

<i>Tipo de material</i>	<i>Massa da amostra seca</i>	<i>Massa do material retido na peneira 1,7mm</i>	<i>Perda por abrasão</i>
Agregado graúdo de Monte Alegre	5000	3947	21%
Agregado graúdo de Trairão	5000	4275	15%

Fonte: Silveira & Vagete,2017

Para a determinação da massa unitária foram realizados 3 ensaios para cada jazida, e adotada a média aritmética para o resultado de cada, o que pode ser observado na tabela abaixo.

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

<i>Tipo de material</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>Média</i>
Agregado graúdo de Trairão	1426	1432	1430	1429
Agregado graúdo de Monte Alegre	1475	1445	1463	1461

Fonte: Silveira & Vagete,2017

A brita de Monte Alegre demonstrou resultados aproximadamente 2,2% maior que a Brita da jazida do município Trairão. É importante ressaltar que quanto menor a massa do agregado menor será o peso do concreto.

Ao analisar a quantidade de material pulverulento presente nas amostras obtiveram-se os dados apresentados na Tabela 6. A NBR 7211 descreve que o percentual máximo aceito equivale a 1% de material pulverulento, acima disso é aconselhável à lavagem do agregado ou substituição deste.

Tabela 6. Teor de material pulverulento %

Tipo de material	Teor 1	Teor 2	Média
Agregado graúdo de Monte Alegre	1,00%	1,30%	1,15%
Agregado de Trairão	0,40%	0,20%	0,30%

Fonte: Silveira & Vagete, 2017

A amostra de Monte Alegre encontra-se acima do limite recomendado pela norma, ou seja, esta acima de 1% e possui um percentual de 285% a mais de material pulverulento que as amostras analisadas do município de Trairão.

Quando determinado o índice de forma do agregado, ou seja, a determinação do modelo geométrico lamelar ou cúbico é possível observar pela Tabela 7.

Tabela 7. Índice de forma do agregado

Tipo de material	Índice de forma
Agregado graúdo de Monte Alegre	1,55
Agregado graúdo de Trairão	1,53

Fonte: Silveira & Vagete, 2017

De acordo com a NBR 7809 classifica-se os agregados das duas jazidas com características cúbicas tendo em vista os resultados entre 1,53 e 1,55 se aproximando do valor 1, recomendado por norma.

CONCLUSÕES

Após analisado, os agregados coletados na jazida da cidade do Trairão apresentaram vantagens relacionadas aos de Monte Alegre. Estas vantagens podem estar diretamente relacionadas à extração ou processo de britagem. As principais vantagens encontradas estão relacionadas à quantidade de material pulverulento e ao desgaste superficial, os demais parâmetros estudados obtiveram resultados similares.

O agregado da cidade de Trairão apresentou dentro dos limites da norma e menor percentual de material pulverulento em relação à brita de Monte Alegre, que é muito vantajoso para o concreto pois o excesso de material afeta diretamente a zona de transição do concreto.

Em relação ao desgaste superficial a brita do Trairão apresentou 6% a menos do que a brita de Monte Alegre, sendo assim tornando o material mais resistente podendo adotar traços com consumo de cimento menor. Portanto, apesar da brita coletada na cidade de Trairão apresentar custos de logística maiores que a de Monte Alegre, as suas propriedades a tornam mais vantajosas e igualitárias, podendo assim reduzir esses custos com traços de concreto mais elaborados economizando assim em aglomerante, aditivos e outros materiais.

REFERÊNCIAS

- NETO, C.S., “Agregados para concreto”, Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações” IBRACON, 2005, São Paulo
- 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.
- DNER-ME: Agregados- Determinação do teor de material pulverulento. 1997. 4p.
- BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. 5d. Rio de Janeiro: LTC, 2005.