

COMPARATIVO ENTRE USO DE PÓ DE BRITA E O USO DE AREIA NATURAL NO CONCRETO: UMA ANÁLISE DE TRABALHABILIDADE E RESISTÊNCIA.

Expedito M. dos Santos Júnior (IFPB, Campus Patos), Lucas M. de Azevedo (IFPB, Campus Patos), Lunna R. Rodrigues de Sousa (IFPB, Campus Patos), Maria Clara de S. Martins (IFPB, Campus Patos), Pedro Gabriel P. Sátiro (IFPB, Campus Patos), Rayssa G. da Silva (IFPB, Campus Patos).

E-mails:

Área de conhecimento: 3.01.01.01-8 Materiais e Componentes de Construção.

Palavras-chave: comparação; materiais; construção; durabilidade; estrutura; engenharia.

1. Introdução

A substituição de insumos tradicionais na construção civil tem sido tema de diversos estudos, especialmente no que se refere à viabilidade técnica de novos materiais. O concreto, segundo material mais utilizado no mundo, possui grande demanda por areia natural em sua produção (MEHTA, 2014). Nesse contexto, o pó de brita surge como uma alternativa para substituir parcial ou totalmente a areia natural. Resultado do processo de britagem de rochas, esse material apresenta propriedades compatíveis com as exigências normativas e pode contribuir para a compactação e resistência do concreto quando utilizado em proporções adequadas.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal investigar o comportamento do concreto produzido com a substituição total da areia natural pelo pó de brita, com foco na análise das propriedades mecânicas, buscando compreender as limitações e desafios técnicos associados a essa alternativa.

2. Materiais e métodos

O **cimento** utilizado na moldagem dos corpos-de-prova foi o cimento Portland Pozolânico (CP IV), proveniente de um único lote (03 maio de 2025) e disponibilizado pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus Patos, o que garantiu padronização aos ensaios. Os dois tipos de agregados miúdos na composição dos concretos: a **areia natural**, oriunda da cidade de Cacimba de Areia - PB, e o **pó de brita**, proveniente do britador CDC do Amaral, localizado na estrada de Santa Terezinha, os dois também foram disponibilizados pelo IFPB. As propriedades de ambos os materiais foram determinados em laboratório por meio de ensaios realizados conforme a ABNT NBR 17054, a tabela 1 mostra a composição granulométrica dos agregados miúdos utilizados.

Tabela 1 - Composição granulométrica dos agregados miúdos.

Abertura das malhas das peneiras (mm)	Granulometria da areia				Granulometria do pó de brita			
	Massa retida(g)		Massa retida (%)		Massa retida(g)		Massa retida (%)	
	Ensaio A	Ensaio B	Ensaio A	Ensaio B	Ensaio A	Ensaio B	Ensaio A	Ensaio B
9,5	1,25	7,37	0,30%	1,50%	0	0	0,00%	0,00%
6,3	0	0	0,00%	0,00%	0	0	0,00%	0,00%
4,75	9,29	15,55	1,90%	3,10%	0	0	0,00%	0,00%
2,36	28,17	38,02	5,60%	7,60%	5,83	8,12	1,20%	1,60%
1,18	93,6	116,37	18,80%	23,40%	59,37	63,19	11,90%	12,80%
0,6	141,67	146,16	28,40%	29,40%	86,28	90,98	17,40%	18,40%
0,3	127	106,34	25,50%	21,40%	124,4	124,28	25,00%	25,10%
0,15	86,56	60,65	17,40%	12,20%	113,5	109,15	22,80%	22,00%

Fundo	11,3	6,65	2,30%	1,30%	107,69	99,34	21,70%	20,10%
Mt) Total S	498,84	497,11	Módulo de Finura	2,87	497,07	495,06	Módulo de Finura	1,83

O agregado graúdo empregado na produção dos concretos deste estudo consistiu em **brita** proveniente também do britador CDC do Amaral, situado na estrada de Santa Terezinha - PB, com fornecimento realizado pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus Patos. A caracterização do material foi conduzida em laboratório, seguindo os critérios técnicos estabelecidos pela ABNT NBR 17054. Os resultados da análise granulométrica indicaram que a brita apresenta predominância de partículas retidas nas peneiras de 12,5 mm, 9,5 mm e 19 mm, correspondendo, respectivamente, a 58,70%, 22,70% e 11,70% da massa no Ensaio A, e 68,30%, 15,20% e 12,60% no Ensaio B. As frações retidas nas demais peneiras foram percentualmente desprezíveis, evidenciando um agregado com distribuição granulométrica típica de brita 1, caracterizada por partículas de maior diâmetro, o que resultou em um módulo de finura de 7,05, compatível com a classificação de agregado graúdo.

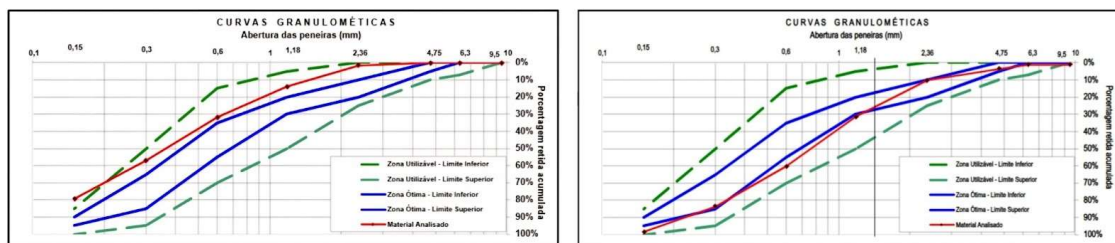
Na elaboração dos traços de concreto, foi utilizado um **aditivo plastificante** concentrado à base de resinato de sódio, fornecido pela Vedacit do Nordeste S/A (Salvador, Brasil), com o objetivo de melhorar a trabalhabilidade e possibilitar a análise comparativa de resistência. A **água** empregada nas misturas foi proveniente da rede pública de abastecimento, sob responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), assegurando a qualidade exigida para aplicações em concretagem.

A dosagem utilizada no traço para se tentar alcançar uma resistência de 25 MPA foi de: 10 kg de cimento; 0,61 lata de areia; 0,86 lata de brita e 0,33 lata d'água (NETO, 2012). O segundo traço foi-se adicionado o plastificante na quantidade determinada pelo fabricante (21 ml), o terceiro e quarto traço são respectivamente os dois primeiros traços com a substituição da areia pelo pó de brita. Para a moldagem dos corpos de prova foi utilizada uma betoneira de 120 litros do tipo inclinada devido ao volume produzido de concreto que foi previamente estabelecido pela pesquisa. Os materiais foram devidamente medidos e pesados como pede a NBR 5738, em seguida, foi-se feito para ambos os casos a mistura na seguinte ordem: brita, metade da água, cimento, areia e a outra metade da água, isso para o primeiro traço, enquanto para o segundo traço, temos: brita, metade da água, cimento, pó de brita e o restante da água. A ruptura dos corpos de prova está seguindo de acordo com a NBR 5738 e a NBR 5739, os rompimentos acontecem(ão) com 7, 14 e 28 dias com a máquina hidráulica de tração e compressão. Consequentemente para a preparação dos corpos de prova que iriam ser rompidos, seguindo a NBR 5739, foi realizado o capeamento feito por um capeador.

3. Resultados e discussões

A substituição da areia por pó de brita para agregado miúdo na confecção de concreto parece uma opção viável por seu baixo custo e facilidade de obtenção. Porém, com dados coletados e comparados pelo ensaio de granulometria do material, temos que, devido seu grau de finura muito alto, como expresso no ensaio, sua curva característica de granulometria ultrapassa os limites estabelecidos ao que seria a granulometria de um material utilizável como agregado miúdo na produção de concreto, conforme a figura 1.

Figura 1: Curvas granulométricas



Fonte: Acervo próprio

Conforme as tabelas 1, inseridas anteriormente em materiais e métodos, o pó de brita somente possui material retido a partir da peneira de diâmetro 2,36 mm, e a areia possui certa quantidade de material retido desde a peneira 9,5 mm. Isto indica a ausência de grãos maiores na amostra de pó de brita. O alto grau de finura, resultante do ensaio de granulometria, pode ser explicado pela uniformidade do material de pó de brita quanto ao grau de finura de seus grãos, sendo os grãos da amostra com maioria predominante de mesma granulometria. Segundo CARNEIRO et al. (1997), a heterogeneidade na granulometria pode ser essencial para o preenchimento de vazios, estes que podem comprometer a resistência do concreto. Assim, a ausência de diversidade granulométrica dos grãos da amostra de pó de brita deve

proporcionar valores menores de resistência à compressão em comparação com a amostra de areia natural, que possui grãos de maior distinção granulométrica entre si.

Tabela 2: Valores máximos de resistência à compressão

Idade do corpo de prova (dias)	Concreto com areia natural		Concreto com pó de brita	
	Resistência à compressão (MPa)		Resistência à compressão (MPa)	
	Sem aditivo	Com aditivo	Sem aditivo	Com aditivo
7	12,94	10,26	6,75	7,5
14	16,89	12,15	8,24	7,54

Assim como foi estimado, devido a curva granulométrica, os resultados parciais da resistência apontam para a inferioridade da resistência dos corpos feitos com pó de brita em comparação com o convencional (com areia), podendo não ser indicado para o setor estrutural de uma obra.

4. Considerações finais

Os mecanismos de ação como os ensaios de granulação da areia e brita demonstraram em diferentes curvas de nível o seu uso. Podendo-se concluir que tais estudos estão totalmente relacionados, uma vez que a resistência dos corpos de prova tende a diminuir aos que foram acrescidos pó de brita, devido seu grau de finura e porosidade. Sendo comprovado pelos testes dos grãos conforme a figura 1, que se encontra fora da zona utilizável no limite inferior. Tendo por base o ensaio de compressão conforme a NBR 5739 Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, que ao sétimo dia o valor da resistência dos corpos de prova com pó de brita caíram 47% com relação aos que tinham apenas areia na composição. Podendo ser substituída em 100% de areia sem comprometer sua resistência final. Logo, esse estudo do traço usado como referência e o conhecimento dos diferentes agregados miúdos e graúdos são de suma importância na construção civil, pois trazem limitações de seu uso, uma vez os materiais com baixa resistência mecânica não poderão ser utilizados para meios estruturas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 17054 Agregados – Determinação da composição granulométrica – Método de ensaio, Rio de Janeiro, RJ, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5738 Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, RJ, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5739 Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, RJ, 2018.

CARNEIRO, A.M.P.; CINCO, M.A.; JOHN.V.M. A massa unitária da areia como parâmetro de análise das características das argamassas. **Ambiente construído**, v.1, n.2, p.37-44, 1997.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto - Estrutura, Propriedades e Materiais. 2. ed. São Paulo:PINI, 2014. NETO, Bernardo. Tabela de composição de preços para orçamentos. 14.ed. São Paulo: PINI LTDA, 2012. Pg 62.