



Redução do custo da produção do concreto através da permuta de parte de brita por areia

Maria Cinara S. Rodrigues¹, Neusvaldo G. D. Júnior², João G. T. Silva³

¹Aluna de Iniciação Científica, IF-AL. e-mail: ciinaara@gmail.com

²Aluno de Iniciação Científica, IF-AL. e-mail: neuvaldo-gomes@hotmail.com

³Professor Doutor, Coordenador de infraestrutura do IF-AL. e-mail: jgtsilva@gmail.com

Resumo: O concreto é um dos materiais mais consumidos do mundo, devido à disponibilidade de seus constituintes, altas resistências a esforços de compressão, adequação a qualquer tipo de forma, também é considerado um material ecologicamente correto e de fácil execução, perde apenas para a água em termos de utilização na construção civil. É constituído por cimento, agregado graúdo, agregado miúdo, água e em alguns casos são colocados aditivos. Os agregados por sua vez são os materiais mais utilizados em um concreto, pois além de proporcionar uma maior resistência, reduz seu custo. O principal objetivo do seguinte trabalho é diminuir ainda mais o valor do custo de produção do concreto já que é possível que não ocorra perda de resistência, sendo constatado em (Mehta & Monteiro, 1994), havendo apenas uma alteração em sua consistência. Se essa perda de consistência for pouco significativa, a permuta se torna economicamente mais vantajosa, uma vez que a brita, em geral, é um material três vezes mais oneroso do que a areia natural, a consistência, porém é um fator desprezível, pois hoje no mercado da construção civil esse fator pode ser facilmente recuperado com adição de um aditivo plastificante. Serão feitos diversos ensaios em laboratório especializado com dosagens diferentes de areia para determinar a resistência, consistência e módulo de elasticidade do concreto para as respectivas permutas.

Palavras-chave: Agregados, concreto, dosagens

1. INTRODUÇÃO

O concreto convencional é composto por cimento, agregado miúdo (areia), agregado graúdo (brita) e água, esses agregados diferem apenas por algumas características, como: tamanho, forma, granulometria, mineralogia e seu custo. O agregado graúdo por sua vez é três vezes mais oneroso que o agregado miúdo, logo se houvesse a permuta de uma quantidade de brita por areia é possível que não ocorra perda de resistência (Mehta & Monteiro, 1994), reduzido, assim, o custo do concreto.

Diante do que foi exposto, dado um traço em massa representado genericamente por 1:a:b:x (cimento:areia:brita:água), ao se fazer a permuta de parte da brita por areia, de modo a se obter um novo traço dado por 1:a+p:b-p:x, é possível que não ocorra perda de resistência, havendo apenas uma alteração em sua consistência. Sendo essa perda de consistência pouco significativa, a permuta se torna economicamente mais vantajosa

O objetivo é estabelecer três dosagens obtidas através do método do ACI- *American Concrete Institute* (para 20, 25 e 30 MPa) e em seguida, através de ensaios de resistência à compressão, resistência à tração e módulo de elasticidade, analisar a influência da permuta de parte da brita por areia nessas propriedades mecânicas, além de verificar possíveis alterações na trabalhabilidade desse material.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes vêm sendo feitos em um laboratório especializado, que disponibiliza todos os materiais necessários à pesquisa. E a partir desse suporte foram executados, ensaios de determinações dos materiais utilizados no traço, bem como a definição dos respectivos volumes dos corpos de provas



utilizados na pesquisa, adensamento, fator água/cimento, entre outros. Os métodos de dosagens foram feitos seguindo o ACI – Método Norte-Americano.

2.1. Cimento Portland

O cimento utilizado para confecção do concreto foi o CP-Z-32. Sua densidade absoluta foi de $3,12 \text{ g/cm}^3$, tomando como orientação a NBR NM 23 (ABNT, 2000).

2.2. Agregados

Os ensaios de distribuição granulométrica dos agregados foram feitos com base a NBR 7217(1987), a figura (1), mostra a curva granulométrica da areia.

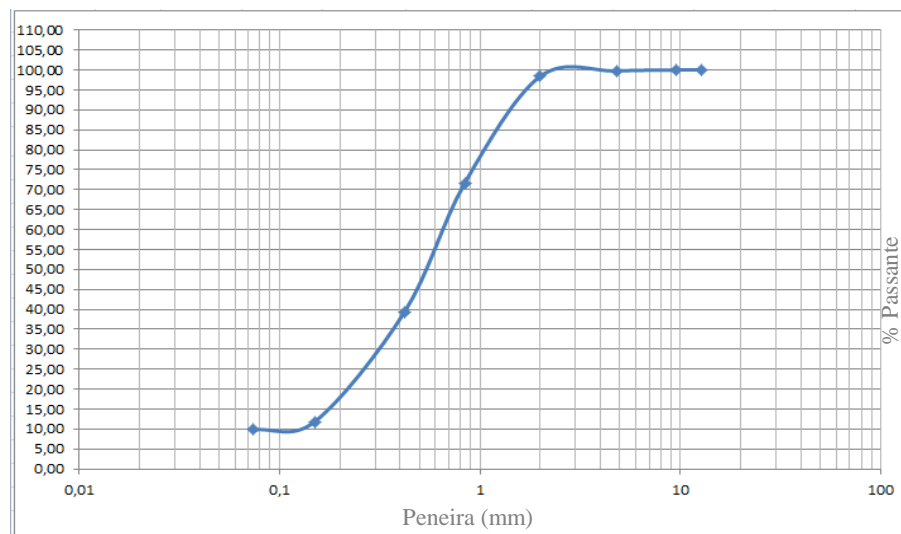


Figura 1: Curva granulométrica da areia

Os parâmetros físicos, obtidos experimentalmente, para esse agregado, são mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros físicos da areia.

PARÂMETRO	RESULTADO
Módulo de finura	2,2
Massa específica dos grãos (g/cm^3)	2,7
Massa específica aparente (g/cm^3)	1,37

A curva granulométrica do agregado graúdo e seus parâmetros físicos estão na figura (2) e na tabela (2), respectivamente.

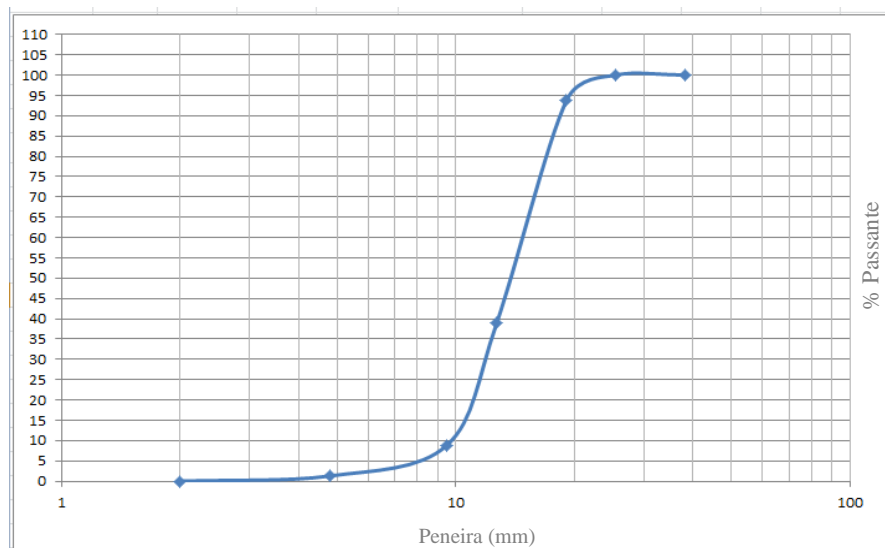


Figura 2: Curva granulométrica da brita.

Tabela 2: Parâmetros físicos da brita.

PARÂMETRO	RESULTADO
Massa específica (g/cm^3)	2,47
Massa aparente (g/cm^3)	1,50
Diâmetro Máximo (mm)	19

2.3 Determinação dos traços utilizados

Os traços em peso foram obtidos a partir dos parâmetros físicos dos agregados determinados anteriormente e embasada com método americano de dosagem (ACI). Esses traços experimentais com as seguintes resistências, representadas na tabela (3), servirão de base para as permutas de brita e areia, inicialmente com 10%, 20%. As dosagens para os traços são efetuadas para atender às resistências aos 28 dias, todos os fatores água/cimento (a/c) foram estabelecidos com auxílio da curva de Abrams, como mostra no livro de Bawer, 1997.

Tabela 3: Traços em peso utilizados na pesquisa.

RESISTÊNCIA (MPa)	TRAÇO INICIAL (T_0)	TRAÇO COM PERMUTA DE 10% (T_{10})	TRAÇO COM PERMUTA DE 20% (T_{20})	FATOR ÁGUA/CIMENTO ($f_{A/C}$)
(1) 20	(1:1,87:2,07)	(1:2,07:1,86)	(1:2,28:1,66)	0,5
(2) 25	(1:1,29:1,71)	(1:1,45:1,54)	(1:1,63:1,37)	0,41
(3) 30	(1:1,08:1,54)	(1:1,24:1,39)	(1:1,39:1,23)	0,37



2.4 Moldagem dos corpos-de-prova

Os procedimentos de moldagem dos corpos-de-prova estão sendo feitos de acordo com a NBR 5738 (2003), utilizado, na moldagem dos mesmos, cilindros do tipo 10x20cm. Estão sendo moldados 5 corpos-de-prova para cada dosagem, sendo que 2 deles serão utilizados para determinar o módulo de elasticidade (E_c) e 3 deles serão empregados para determinar a resistência à compressão (f_c)

Um das características mais importantes a serem observadas para a presente pesquisa é a consistência do concreto, já que o aumento na proporção de areia, mesmo com a diminuição da proporção de brita, pode causar uma redução no *Slump* observado, obtido através do ensaio de determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, descrito na NBR NM 67 (1998).

A cura dos corpos-de-prova está seguindo a NBR 5768 (2003) – ABNT. Com uma cura inicial ao ar de 24 horas e cura final de 28 dias em tanques de água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o fim do projeto espera-se que o concreto permutado apresente diferença pouco significativa na resistência à compressão e módulo de elasticidade estático (NBR 8522, 2003.). Devido à areia absorver mais água do que a brita, o concreto com permutação pode apresentar uma menor consistência, dessa maneira, será avaliada a viabilidade econômica do uso de aditivos. Espera-se também que sua aplicação seja possível e que sua técnica se difunda, pois além da obtenção de um concreto com menor custo, também é uma técnica sustentável, pois boa parte da areia utilizada a confecção de concreto é obtida do fundo de rios assoreados.

Inicialmente pretendem-se fazer ensaios de resistência à compressão (de acordo com a NBR 5739) e módulo de elasticidade estático (de acordo com a NBR 8522/2003).

No atual momento não temos todos os resultados esperados, mas está se desenvolvendo uma série de ensaios e testes. E na data especificada do congresso esses dados já estarão em mãos.

4. CONCLUSÕES

Após a conclusão desse trabalho, será possível constatar se o aumento a proporção de areia em relação à proporção de brita influenciará ou não nas propriedades mecânicas do concreto no estado fresco (*Slump*), e no estado endurecido (resistência à compressão e módulo de elasticidade estático), se influenciar, até que proporção essa permuta será vantajoso para a construção civil. Novos experimentos estão sendo realizados para que se possa, por meios deles, confirmar e concluir a hipótese levantada anteriormente.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Pesquisa e Inovação do IFAL- Palmeira dos Índios pelo financiamento desde trabalho através do PIBICT-IFAL e aos seus familiares pelo apoio.

6. REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR NM 23** - Cimento portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. **NBR 8522** - Concreto - Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação e da curva tensão-deformação. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. **NBR 5739** - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2007.
- _____. Agregado. **NBR 7217** - Determinação da composição granulométrica, especificação. Rio de Janeiro, 1987.



____. **NBR NM 67** - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

____. **NBR 5738** - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto.. Rio de Janeiro, 1994.

Bawer, L. A. F. **Materiais de construção**, vol. II, xx ed, editora, cidade,1997.

Mehta, P. K. ; Monteiro, P. J. M. **Concreto: Estruturas, propriedades e materiais**. 1ª Ed. PINI, São Paulo-SP. (1994).