

Análise de absorção de água para agregados graúdos comercializados nos municípios da Chapada do Apodi/RN – análise comparativa com a norma NBR 7211/2009

Water absorption analysis for student aggregate markets in the municipalities of Chapada do Apodi/RN – COMPARATIVE ANALYSIS WITH NBR 7211/2009

Renata Samyla Matias Nogueira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Patu - RN

Clélio Rodrigo Paiva Rafael

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/7599206617387888>

Edna Lucia da Rocha Linhares

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Caraúbas - RN

<http://lattes.cnpq.br/8314085854302452>

Ronald Assis Fonseca

Faculdade Única de Ipatinga Manhumirim - MG

<http://lattes.cnpq.br/2755794353136437>

Renata de Oliveira Marinho

IFPB - Campus Guarabira Patos - PB

<http://lattes.cnpq.br/2220076890879510>

Victor Carvalho Oliveira

Faculdade Maurício de Nassau Parnaíba - PI

<https://www.linkedin.com/in/victor-carvalho-810943190/>

Pábula Rayane da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Caraúbas - RN

<http://lattes.cnpq.br/7820633297447125>

Rita de Cássia Rodrigues de Souto

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Santa Cruz - RN

Francisco Felinto de Lima Neto

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Natal - RN

<http://lattes.cnpq.br/4777764277624255>

Luzianne Galvão Pimenta

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Campo Grande - RN

<http://lattes.cnpq.br/8462552356734792>

DOI: 10.47573/aya.88580.2.39.5

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido para análise de absorção de água de acordo com a NBR NM 53/2003. Foi satisfatório para as amostras graníticas, mas não para as calcárias, de acordo com os limites impostos. Foi observado também que as britas oferecidas, como as graníticas, são mais consistentes e possuem menor absorção de água, sendo assim as mais qualificadas na construção civil para os traços. As de origem calcária, absorvem mais água, influenciando no fator A/C, facilitando manifestações patológicas.

Palavras-chave: absorção de água. massa específica. amostras.

Abstract

This work was developed for water absorption analysis according to NBR NM 53/2003. It was satisfactory for the granitic samples, but not for the limestone ones according to the limits imposed. It was also observed that the gravel offered as granitic, is gravel more consistent and with less water absorption, thus being the most qualified in civil construction for the traces. Those of limestone origin absorb more water, influencing the A/C factor, facilitating pathological manifestations.

Keywords: water absorption. specific mass. samples.

INTRODUÇÃO

A microrregião da Chapada do Apodi no estado do Rio Grande do Norte se destaca pelo potencial de recursos minerais. Contudo, há uma dificuldade no território para a padronização dos agregados da construção civil comercializada e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2009), principalmente para os agregados graúdos (brita e cascalho).

De forma geral, o uso do agregado graúdo (brita) proporciona uma maior resistência ao concreto e um maior enchimento da massa. É importante o uso conjunto de agregados em diferentes granulometrias, de forma que os menores encham os espaços vazios dos maiores.

A influência da granulometria na qualidade do concreto está diretamente relacionada a quantidade total de agregados existentes no traço e sua exclusiva granulometria. O tamanho das partículas influencia no fator água/cimento, ou seja, a água necessária para a consistência do traço, quanto maior a dimensão do agregado, menor será o teor de areia, e conseqüentemente, menor consumo de água.

Se a quantidade de brita aumentar amplamente, a falta de argamassa gerará vazios na mistura, permitindo o atrito direto das britas, resultando em grande perda da plasticidade e ficando com dificuldades para o adensamento, esses são os principais aspectos associados aos agregados que afetam a ruína do concreto.

Diante da importância desse tipo de agregado, tem-se como objetivo comparar a granulometria dos agregados graúdos comercializados na Chapada do Apodi-RN com a norma NBR 7211/2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

A determinação da massa específica e absorção de água para os agregados graúdos: brita calcária e granítica, ocorreu conforme ABNT NBR NM 53/2009.

O ensaio consistiu em submergir 3000g de brita calcária (Figura 1) e de brita granítica classificada segundo o comércio por brita 19mm; e 2000g de brita calcária e de brita granítica classificada, segundo o comércio, por cascalho (Figura 2); em água à temperatura ambiente por um período de (24 ± 4) horas.

Figura 1 - Brita calcária submersa em água



Fonte: Autores (2019)

Figura 2 - Cascalho calcário e brita granítico submersos em água



Fonte: Autores (2019)

O peso da coleta da amostra foi estabelecido após descobrir a sua dimensão máxima no ensaio de granulometria e seguindo o procedimento estabelecido na NM 26 reduzi-la de acordo com a NM 27.

Posteriormente, foi retirado as amostras da água e envolvida em um pano absorvente até que toda a água visível foi eliminada, mesmo a superfície das partículas apresentando-se úmida (Figura 3).

Figura 3 - Secagem do cascalho em um pano absorvente



Fonte: Autores (2019)

Os fragmentos grandes foram limpos individualmente. Em seguida, foi determinado, imediatamente, o peso das amostras com precisão de 1 g (m_s = agregado saturado com superfície seca) e colocado a amostra no cesto de arame (Figura 4), submergido em água mantida a $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e pesado em água utilizando a balança hidrostática com precisão de 1 g (m_a = massa em água).

Figura 4 - Pesagem da brita submersa



Fonte: Autores (2019)

Após este processo as amostras foram colocadas na estufa à $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ (Figura 5) até secar, ou seja, ficando a massa constante, deixou-se esfriar em temperatura ambiente durante de 1 a 3 horas, onde o agregado ficou a uma temperatura que permitia sua manipulação. (aproximadamente 50°C) e pesado com precisão de 1 g ($m = \text{agregado seco}$) (Figura 6).

Figura 5 - Amostras de brita e cascalho na estufa



Fonte: Autores (2019)

Figura 6 - Pesagem da brita seca



Fonte: Autores (2019)

A dimensão máxima do agregado é, convenientemente, designada pela dimensão da abertura da peneira, na qual ficam retidos 15% ou menos das partículas do agregado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os municípios foram encontrados agregados graúdos provenientes de rochas magmáticas de origem granítica, e somente no município de Governador Dix-Sept Rosado encontramos agregados provenientes das rochas sedimentares de origem calcária, conhecida como brita branca.

No Quadro 1, estão apresentados os tipos de brita disponibilizados nos comércios dos quatros municípios estudados.

Quadro 1 - Identificação dos tipos de agregados graúdos (brita) disponibilizados nos comércios da Chapada do Apodi -RN

Município	Origem da rocha	Tipo de rocha	disponibilizado nos comércios
Apodi	Granítica	Magmática	Brita 19mm – Redecom
	Granítica	Magmática	Brita 19mm - Sítio Campo de Varas
Felipe Guerra	Granítica	Magmática	Brita 19mm - Bolinhas construções
	Granítica	Magmática	Brita 19mm – Construtintas
Governador Dix-Sept Rosado	Granítica	Magmática	Brita 19mm - Daniel Madeiras
	Calcária	Sedimentar	Brita 19mm - construção Diniz
Caraúbas	Granítica	Magmática	Brita 25mm – Pedreira
	Granítica	Magmática	Brita 19mm – Pedreira

Fonte: Autores (2019)

Apenas no município de Felipe Guerra foi encontrado cascalho proveniente de rocha sedimentar, nos demais, são provenientes de rochas magmáticas.

Nos municípios de Apodi e Governador Dix-Sept Rosado, foram encontrados apenas um comércio que disponibilizada um tipo de cascalho, comercializado no tamanho de 12mm. No município de Felipe Guerra encontramos dois tipos de cascalhos de origem granítica e calcária, ambas de 12mm; e em Caraúbas encontramos cascalho disponibilizados no comércio nos tamanhos de 12mm e 9mm (Quadro 2).

Na Tabela 1 e na Tabela 2 pode-se observar os resultados em massa do ensaio de absorção dos agregados graúdos (brita e cascalho, respectivamente), disponibilizados na Chapada do Apodi –RN.

Quadro 2 - Identificação dos tipos de agregados graúdos (cascalho) disponibilizados nos comércios da Chapada do Apodi -RN

Município	Origem da rocha	Tipo de rocha	disponibilizado nos comércios
Apodi	Granítica	Magmática	Cascalho 12mm - Sítio Campo de Varas
Felipe Guerra	Granítica	Magmática	Cascalho 12mm – Construtintas
	Calcária	Sedimentar	Cascalho 12mm - Construtintas/ Poço Tilon
Governador Dix-Sept Rosado	Granítica	Magmática	Cascalho 12mm - Daniel Madeiras
Caraúbas	Granítica	Magmática	Cascalho 12mm – Pedreira
	Granítica	Magmática	Cascalho 9mm – Pedreira

Fonte: Autores (2019)

Tabela 1 - Resultado em massa do ensaio de absorção dos agregados graúdos (brita) disponibilizados na Chapada do Apodi -RN

Municípios	Brita 19mm Massa				Origem
	Amostra seca (g)	24h imerso (MS)	Imerso em água (MA)	24h estufa (M)	
Felipe Guerra	3004,6	3006,7g	1879,0g	2992,5g	Granítica
Caraúbas	3002,7	3003,5g	1869,7g	2988,2g	Granítica
Gov. Dix-Sept	3002,2	3032,2g	1876,6g	2982,2g	Calcária
Gov. Dix-Sept	3001,0	2995,6g	1870,5g	2980,3g	Granítica
Apodi	3000,7	2996,5g	1871,0g	2986,9g	Granítica
Brita 25mm Massa					
Caraúbas	4007,8g	4004,4g	2489,6g	3989,1g	Granítica

Fonte: Autores (2019)

A brita de origem calcária disponibilizada no município de Governador Dix-Sept Rosado, apresentou maior absorção de água, enquanto as britas dos municípios de Felipe Guerra e Caraúbas pouco aumentaram com relação ao seu peso seco; e as britas de Governador Dix-Sept Rosado e Apodi perderam peso.

Tabela 2 - Resultado em massa do ensaio de absorção dos agregados graúdos (cascalho) disponibilizados na Chapada do Apodi -RN

Municípios	Cascalho 12mm Massa				
	Amostra seca (g)	24h imerso (MS)	Imerso em água (MA)	24h estufa (M)	Origem
Caraúbas	2001,3	1982,9g	1231,0g	1965,7g	Granítica
Felipe Guerra	2003,8	2046,2g	1245,9g	1986,6g	Calcária
Felipe Guerra	2002,7	2000,4g	1237,9g	1982,8g	Granítica
Gov. Dix-Sept	2001,0	2008,6g	1250,1g	1989,9g	Granítica
Apodi	2007,5	2007,4g	1246,8g	1990,1g	Granítica
Cascalho 9mm Massa					
Caraúbas	2002,8g	2004,6g	1239,6g	1982,7g	Granítica

Fonte: Autores (2019)

Calculou-se a percentagem de absorção de água presente no cascalho conforme item 7.2.1 da NBR NM 53/2003 oferecido por 9mm granítico, e resultou em 1,104%. Para o cascalho calcário oferecido por 12mm, resultou em 3,0%, e o oferecido por 12mm granítica, resultando em 0,892%, obtido por meio da média entre os valores, conforme determina o item 8.1.1 da NBR NM 53/2003.

Os cascalhos de tamanho 12mm se comportaram semelhantes ao peso após 24h imersos, exceto o cascalho de origem calcária que obteve o maior valor (20146,2 g). O cascalho de Apodi obteve o peso após 24 na estufa, 1990,1g, mostrando maior consolidação no material.

Os valores em acesso provam que há uma diferença notável no resultado dos ensaios de absorção, tanto na brita oferecida por 19mm, quanto no cascalho. Em ambas, a absorção da rocha calcária é maior que a da granítica, devido ao fato da rocha calcária em sua composição possuir uma maior quantidade de micróporos, tornando-a mais absorvente. Isto nos leva a concluir que um concreto confeccionado com brita calcária, deverá possuir uma relação água/cimento superior ao mesmo traço confeccionado por uma brita granítica, para que possa ser corrigida a sua trabalhabilidade.

A determinação da absorção de água e uma seleção adequada dos agregados, é importante para a caracterização física da brita, visando seu emprego em concretos e argamassas. O uso de agregados inadequados pode causar diversas manifestações patológicas na área civil, como a rápida deterioração em uma estrutura, prejudicando assim sua performance. Por isso, somente por meio de ensaios especifica-se as características dos agregados, seja sua granulometria, absorção, ou outras características, para que não haja influência na habilidade do sistema em cumprir suas funções previstas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensaio de absorção de água de acordo com a NBR NM 53/2003 (Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água), foram satisfatórios para as amostras graníticas, mas não para as calcárias, de acordo com os limites impostos pela norma. As de origem calcária, observou-se que absorvem mais água, influen-

ciando no fator água/cimento dos traços, facilitando as manifestações patológicas e problemas na qualidade do concreto, caso essa diferença não seja levada em consideração. Já as britas oferecidas como granítica, são mais consolidadas, de alta densidade, com menos absorção de água, sendo assim a mais indicada na construção civil nos traços. A brita granítica possui um desempenho melhor em relação a calcária.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR NM 46:2003 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 μm por lavagem. Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - BR NM 248/2003 - Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR NM 53/2003- Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água. Rio de Janeiro, 1983.