

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DA GEOMETRIA DE CORPOS DE PROVA NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO EM ARGAMASSAS.*

Markssuel Teixeira Marvila¹
Jonas Alexandre²
Afonso Rangel Garcez de Azevedo³
Euzébio Bernabé Zanelato⁴
Sergio Neves Monteiro⁵
Geovana Carla Girondi Delaqua⁶
Lucas Fonseca Amara⁷

Resumo

A grande dispersão de dados gerados nos ensaios de compressão de argamassas em função dos parâmetros geométricos foi avaliada nesse trabalho. Além disso foi verificado o impacto causado pela diferença nos parâmetros de trabalhabilidade das argamassas na resistência à compressão. Para isso foram confeccionados corpos de prova em geometria prismática e cilíndrica para três tipos de argamassas: uma convencional na proporção 1:1:6 (cimento: cal hidratada: areia), uma com substituição da cal hidratada por argila e outra com substituição da cal hidratada por resíduo de mármore. Os resultados comprovam a diferença entre os resultados encontrados para as duas geometrias em função das diferenças nas alturas das camadas de moldagem e comprovam que a trabalhabilidade das argamassas interfere diretamente na resistência à compressão desse tipo de material.

Palavras-chave: resistência à compressão, geometria de corpo de prova, trabalhabilidade.

EVALUATION OF THE INTERFERENCE OF THE TEST GEOMETRY IN THE RESISTANCE TO COMPRESSION IN MORTARS.

Abstract

The large dispersion of data generated in the mortar compression tests as a function of the geometric parameters was evaluated in this work. In addition, the impact caused by the difference in the workability parameters of the mortars in the compressive strength was verified. For this purpose, the specimens were prepared in prismatic and cylindrical geometry for three types of mortars: a conventional 1: 1: 6 ratios (cement: hydrated lime: sand), one with the replacement of lime hydrated with clay and another with lime replacement hydrated by marble residue. The results prove the difference between the results found for the two geometries as a function of the differences in the heights of the molding layers and prove that the mortar workability interferes directly in the compressive strength of this type of material.

Keywords: compressive strength, tensile geometry, workability.

¹ Engenheiro Civil, mestre em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

² Engenheiro Civil, doutor em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

³ Engenheiro Civil, doutor em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁴ Engenheiro Civil, doutorando em Estruturas, LECIV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

- ⁵ *Engenheiro Metalúrgico, PhD em Engenharia e Ciência dos Materiais, IME, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil*
- ⁶ *Bióloga, mestre em engenharia e ciência dos materiais, LAMAV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.*
- ⁷ *Engenheiro Industrial Madeireiro, doutorando em engenharia e ciência dos materiais, LAMAV, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil .*

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais propriedades para materiais cimentícios, que inclui materiais a base de cimento como concreto e argamassa, é a resistência à compressão [1]. O ensaio tradicional para concreto é realizado em corpos de prova cilíndricos, enquanto a norma brasileira para argamassa é realizada em corpos de prova prismáticos [2].

Algumas normas internacionais, porém, utilizam corpos de prova de diversas geometrias, inclusive CP's cilíndricos, para avaliar a resistência à compressão em argamassas [3-4].

Em argamassas, outro parâmetro importante é a trabalhabilidade, medida que avalia a facilidade em que o material é moldado [5]. Um dos objetivos desse artigo é verificar a interferência nos parâmetros de resistência em função da trabalhabilidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a interferência da trabalhabilidade nas argamassas na propriedade de resistência em diferentes geometrias, foram escolhidas três proporções de argamassa: uma argamassa convencional 1:1:6 (cimento Portland: cal hidratada: areia natural), uma argamassa contendo massa argilosa em substituição da cal hidratada e outra contendo resíduo de mármore em substituição da cal hidratada. As argamassas foram nomeadas como REF, ARG e MAR, respectivamente.

A quantidade de água foi definida utilizando o limite de consistência de 260 ± 5 mm, conforme recomendação da ABNT NBR 13276:2016 [6]. Inicialmente foi realizado o ensaio de consistência na argamassa REF para definir a quantidade de água necessária para manter o índice de trabalhabilidade em 260 ± 5 mm. Essa mesma quantidade de água foi utilizada para realizar os ensaios nas argamassas ARG e MAR.

Para cada proporção estudada foram confeccionados 6 corpos de prova nas dimensões $40 \times 40 \times 160$ mm. Os corpos de prova foram ensaiados a tração na flexão e posteriormente ensaiados à compressão, conforme procedimento da ABNT NBR 13279:2005 [2]. Seguindo os critérios desse procedimento, o ensaio à compressão deve ser realizado com auxílio de um suporte de 40×40 mm, conforme a Figura 1.

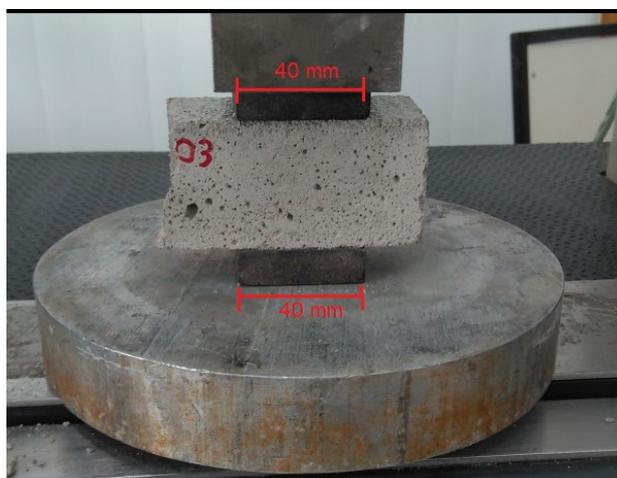


Figura 1. Ensaio de resistência à compressão em corpos de prova cúbico.

Também foram confeccionados 6 corpos de prova cilíndricos 50x100mm, ensaiados seguindo o procedimento da ABNT NBR 5739: 2007 [7], conforme Figura 2.

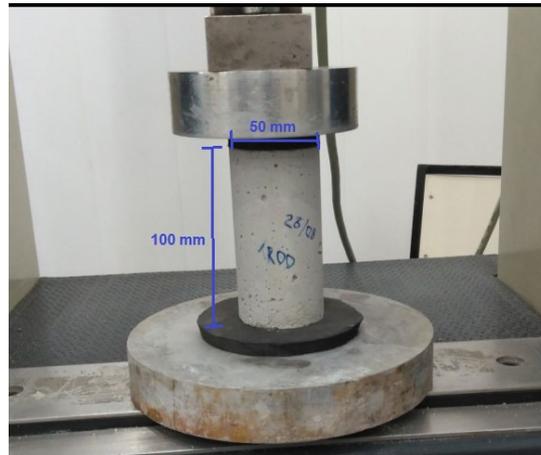


Figura 2. Ensaio de resistência à compressão em corpos de prova prismático.

Em ambos os ensaios a velocidade de carregamento foi mantida em 500 ± 10 N/s, tendo sido utilizada uma máquina universal de ensaios EMIC com cédula de carga tipo S de 30kN de capacidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados de espalhamento obtidos para as três argamassas avaliadas. Nas três proporções foi mantida a relação água/cimento de 1,60, obtida na análise do traço REF.

Tabela 1. Ensaio de consistência para as argamassas estudadas.

Traço	Espalhamento
REF	259 mm
ARG	235 mm
MAR	298 mm

Observa-se que os resultados de consistência indicam que a argamassa ARG piora os parâmetros de trabalhabilidade do material, enquanto a argamassa MAR provoca melhorias nessa propriedade quando comparadas ao traço REF.

A Figura 3 apresenta os resultados de resistência a compressão obtidos para as três proporções avaliadas considerando as duas geometrias em estudo.

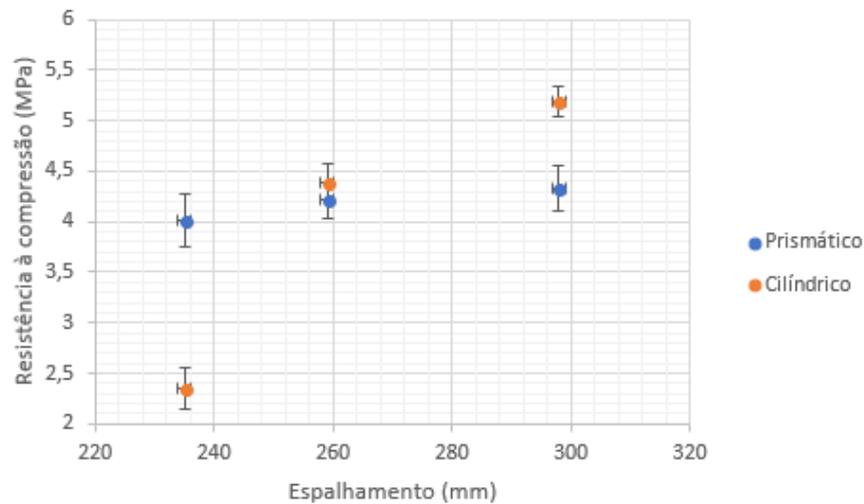


Figura 3. Resultados do ensaio de resistência à compressão para as argamassas avaliadas.

Verifica-se que para os corpos de prova moldados na geometria prismático não apresentam diferenças estatísticas para as três argamassas avaliadas, enquanto para os resultados de ensaio de resistência à compressão para geometria cilíndrica existem diferenças estatísticas nas proporções avaliadas.

Isso pode ser atribuído ao processo de moldagem dos corpos de prova em cada geometria. Embora para ambos os casos sejam realizadas moldagens em duas camadas, utilizando 30 golpes da mesa de consistência, a altura de moldagem para os corpos de prova prismáticos é de 20 mm em cada camada, ou 40 mm totais. Já para a moldagem dos corpos de prova cilíndricos, a altura total de moldagem é de 100 mm, ou 50 mm em cada camada. Isso se deve a própria geometria dos moldes dos corpos de prova, ilustrados pela Figura 4.



Figura 4. Moldes utilizados para fabricação dos corpos de prova.

Destaca-se com os resultados avaliados que as argamassas com maiores parâmetros de trabalhabilidade, caso da argamassa MAR, apresentou valores de resistência mais satisfatória na geometria cilíndrica. Ao mesmo tempo a argamassa ARG que apresentou os piores parâmetros de trabalhabilidade apresentou os menores valores de resistência à compressão em CP's cilíndricos. Assim, verificou-se a interferência da trabalhabilidade das argamassas nas propriedades de resistência à compressão para geometrias com maior dificuldade de moldagem.

4 CONCLUSÃO

Os resultados comprovam que a geometria dos corpos de prova interfere diretamente nas propriedades de resistência à compressão, uma vez que os

resultados obtidos para os CP's prismáticos foram muito diferentes dos resultados obtidos para os CP's cilíndricos.

Além disso, os resultados comprovam que a trabalhabilidade das argamassas interfere diretamente nas propriedades de resistência para geometria com elevadas alturas de moldagem, caso da geometria cilíndrica, embora não interfira de maneira significativa nas propriedades de resistência para argamassas com baixa altura de camada, caso da geometria prismática.

REFERÊNCIAS

- 1 Rodrigo Alves e Silva, Paulo de Castro Guetti, Mário Sérgio da Luz, Francisco Rouxinol, Rogério Valentim Gelamo, “Enhanced properties of cement mortars with multilayer graphene nanoparticles.” *Construction and Building Materials* 149 (2017) 378–385
- 2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13279. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.
- 3 ASTM C 109 Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens).
- 4 TS EN 196-1 Standard Methods of Testing Cement-Part 1: Determination of Strength.
- 5 Nabajyoti Saikia, Jorge de Brito, “Use of plastic waste as aggregate in cement mortar and concrete preparation: A review.” *Construction and Building Materials* 34 (2012) 385–401.
- 6 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13276. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016.
- 7 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2007.