

ESTUDO PARA DOSAGEM DE ARGAMASSAS DE CIMENTO PORTLAND E AREIA

Gustavo Henrique de Freitas Vieira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Sérgio Trajano Franco Moreiras (Orientador). E-mail: stfmoreiras@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Civil, Campus de Umuarama, PR.

Engenharia Civil / Materiais e Componentes de Construção

Palavras-chave: Resistência à compressão; Resistência à tração na flexão; Ensaio de consistência das argamassas.

RESUMO

Os traços de argamassas de cimento e areia existentes na literatura precisam ter sua resistência à compressão avaliada para poderem ser usados estruturalmente. Nesse sentido, o objetivo do trabalho buscou avaliar a resistência à compressão e tração na flexão dos traços empíricos (cimento:areia:fator água/cimento) 1:3:0,55, 1:4:0,725, 1:5:0,95 e 1:6:1,15. Os fatores de água cimento foram definidos para a consistência de 250 ± 10 mm. Os resultados mostram que apenas o traço 1:3 obteve resistência superior à 20 MPa. A diferença de resistência média à compressão entre as amostras prismáticas e cilíndricas, foi de 24,70%. Foi de acordo com os resultados encontrados por Mohamad et al. (2009), onde as amostras cilíndricas apresentaram maior resistência à compressão em relação às amostras prismáticas.

INTRODUÇÃO

As argamassas de cimento Portland e areia são bastante empregadas para a confecção de placas cimentícias para divisórias internas e externas das edificações. Para esse fim o concreto precisa ter resistência à compressão de acordo com o projeto estrutural.

Os traços em massa empíricos de argamassa de cimento e areia da literatura 1:3, 1:4, 1:5 e 1:6 precisam ter sua resistência definida para o tipo de areia em estudo. Mohamad et al. (2009) em seu estudo conseguiu argamassas com resistência de 20 MPa viáveis para o uso em placas cimentícias.

Por meio do estudo realizado por Mohamad et al. (2009), foi possível observar uma resistência à compressão diferente entre corpos de prova cilíndricos e

prismáticos de pasta de cimento. Como conclusão, em sua pesquisa obteve resultados de maior resistência de corpos de prova produzidos em moldes cilíndricos em relação aos moldes prismáticos.

O objetivo principal deste trabalho é avaliar a viabilidade de uso como argamassa estrutural dos traços empíricos da literatura 1:3:0,55, 1:4, 1:5 e 1:6. Como objetivo secundário avaliar a diferença de resistência à compressão de amostras cilíndricas e prismáticas. Outro objetivo secundário é comparar a resistência à compressão e tração na flexão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios empregados nesse estudo de viabilidade estrutural de argamassas foram ensaio de determinação da consistência de argamassas, ensaio de resistência à compressão e ensaio de tração na flexão.

No ensaio de consistência foi seguida as diretrizes da norma ABNT NBR 13276:2016. Para a determinação do fator água-cimento (a/c) foi se adicionando água na argamassa até se obter índice de consistência de 250 ± 10 mm. Para isso, encheu o tronco cônico em três camadas. Na primeira camada foram aplicados 15 golpes na mesa de consistência para adensamento da argamassa. Na segunda camada foram aplicados dez golpes e na terceira cinco. Após a retirada do tronco o índice de consistência foi obtido pela média de três leituras do diâmetro da massa espalhada na mesa.

Para o ensaio de compressão foram seguidos os procedimentos previstos na norma ABNT NBR 13279:2005. Para cada traço foram rompidos 5 corpos de provas cúbicos de aresta de 40 mm e cinco corpo de prova cilíndricos de diâmetro de 50 mm e altura de 100 mm. A equação 1 apresenta a determinação da resistência à compressão.

$$R_c = \frac{F_c}{1600} \quad (\text{eq. 1})$$

R_c é a resistência à compressão, em megapascals;

F_c é a carga máxima aplicada, em newtons.

Para o ensaio de resistência à tração na flexão seguiram-se as diretrizes da norma ABNT NBR 13279: 2005. Os corpos de prova de 40 x 40 x 160 mm foram apoiados em dois êmbolos inferiores, perfazendo um vão de ensaio de 100 mm. O carregamento foi aplicado no centro da amostra com taxa de carregamento de 0,9 MPA/min à 1,2 MPa/min. O cálculo da resistência foi pela equação 2.

$$R_f = \frac{1,5 * F_f * L}{40^3} \quad (\text{eq. 2})$$

R_f é a resistência à tração na flexão, em megapascals;

F_f é a carga aplicada verticalmente, no centro do prisma, em newtons;

L é a distância entre os suportes, em milímetros.

Após os ensaios, os dados foram tabulados para permitir a análise da viabilidade dos traços para serem usados como argamassa estrutural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de resistência à compressão de amostras cilíndricas e prismáticas, resistência à tração, desvio padrão e coeficiente de variação, dos traços 1:3:0,55, 1:4:0,725, 1:5:0,95 e 1:6:1,15.

Tabela 1 Argamassa – Resistência à Compressão (C) e à tração (T).

| Traço | Resistência à Compressão Prism. | | | Resistência à Compressão Cilíndr. | | | Resistência à Tração | | |
|-----------|---------------------------------|----------|-------|-----------------------------------|----------|-------|----------------------|----------|-------|
| | C MPa | σ | C.V. | C MPa | σ | C.V. | T MPa | σ | C.V. |
| 1:3:0,55 | 15,08 | 1,78 | 0,118 | 21,97 | 1,32 | 0,060 | 6,96 | 0,96 | 0,139 |
| 1:4:0,725 | 7,67 | 0,89 | 0,116 | 11,10 | 1,88 | 0,169 | 5,22 | 0,45 | 0,087 |
| 1:5:0,95 | 6,22 | 1,61 | 0,259 | 6,27 | 2,39 | 0,381 | 3,25 | 0,51 | 0,156 |
| 1:6:1,15 | 3,47 | 1,03 | 0,297 | 5,40 | 0,80 | 0,148 | 2,47 | 0,36 | 0,146 |

Para a diferença de resistência à compressão entre corpos de prova cilíndricos e prismáticos da argamassa, foram obtidos os seguintes resultados da proporção entre amostras prismáticas e cilíndricas, respectivamente: 1:3:0,55 (68,639%), 1:4:0,725 (69,099%) 1:5:0,95 (99,202%) 1:6:1,15 (64,259%). Com isto foi possível observar uma resistência média de compressão das amostras prismáticas de 24,70% menor em relação às amostras cilíndricas.

Para a diferença entre a resistência à tração e à compressão de mesma seção, foi observada esta diferença para os traços, respectivamente: 1:3:0,55 de 46,15%, 1:4:0,725 de 68,06%, 1:5:0,95 de 52,25% e para o traço 1:6:1,15 de 71,18%.

CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho era avaliar a viabilidade da argamassa estrutural da areia escolhida, foi possível concluir que dos traços 1:3, 1:4, 1:5 e 1:6, apenas o traço 1:3 apresentou resistência à compressão superior à 20 MPa.

O objetivo secundário do trabalho era avaliar a diferença de resistência à compressão das amostras cilíndricas e prismáticas, as amostras prismáticas apresentaram uma resistência 24,70% menor em relação às amostras cilíndricas.

O outro objetivo secundário do trabalho também era avaliar a diferença entre a resistência à tração e a resistência à compressão em amostras de mesma seção, que resultou em uma resistência à tração 40,59% menor em relação à resistência à compressão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às instituições PIBIC/CNPq/FA/UEM, pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

Agradeço ao departamento de tecnologia da Universidade Estadual de Maringá campus de Umuarama, por disponibilizar o laboratório e aos técnicos que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13276:2016: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do índice de paredes e tetos – Determinação do índice de consistência de consistência. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13279:2005: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13281-2:2023: Argamassas inorgânicas – Requisitos e métodos de ensaios – Parte 2: Argamassas para assentamento e argamassas para fixação de alvenaria. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

MOHAMAD, G.; NETO, A.B. da S.S.; PELISSER, F.; LOURENÇO, P. B.; ROMAN, H.R. Caracterização mecânica das argamassas de assentamento para alvenaria estrutural – previsão e modo de ruptura. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v. 14, ed. 2, p. 824-844, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/M4brjr7pT4HZjtj7cMbWmCs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 ago. 2024.