



UTILIZAÇÃO DE FINOS DE PEDREIRA COM SUBSTITUIÇÃO DE PARTES DO CIMENTO EM ARGAMASSA DE REVESTIMENTO

Mailton César dos Santos Estácio (PIBIC/CNPq- FA- UEM), José Aparecido Canova (Orientador), e-mail: jacanova@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá/Dept^o. de Engenharia Civil/Maringá, PR.

Área: Engenharia Civil e subárea: Construção Civil

Palavras-chave: capilaridade, resistência à tração, exsudação de água.

Resumo

O resíduo de pedra tem sido utilizado como agregado miúdo (areia artificial) em argamassas mistas e concretos. Este material, embora apresente maior retração por secagem, contribui para algumas propriedades mecânicas. Assim, objetivou observar os efeitos de finos de pedra, com diâmetro inferior a 0,075 mm, em substituição de partes do cimento na argamassa de revestimento, utilizando-se para a mistura a cal virgem e areia natural, no traço 1:6 (em volume). A argamassa simples maturada recebeu o cimento compondo o traço 1: 1,5: 9 (em volume), o qual teve substituições de 2,5%, 5%, 10%, 15% e 20% respectivamente (em massa). Avaliou-se a exsudação de água no estado plástico, a resistência à tração por compressão diametral, absorção de água por imersão e por capilaridade no estado endurecido. Como resultado, a argamassa no estado endurecido passou a absorver mais água e no geral perdeu resistência mecânica com o aumento das substituições de finos de pedra.

Introdução

A extração da pedra britada leva a um grande desafio que é conciliar a exploração e o meio ambiente. Os finos de pedra necessitam de uma destinação adequada. A utilização desses rejeitos traz benefícios para o meio ambiente, uma vez que o material retirado das jazidas passa a ser mais bem aproveitado (BUEST NETO, 2006). Dessa forma, estudos têm sido realizados para dar uma destinação adequada a esses rejeitos para utilização em argamassas de revestimentos e concretos.

Silva, Campiteli e Gleize (2009) verificaram que para a maioria dos traços realizados, as argamassas de revestimentos produzidas com areia artificial de brita apresentaram maior retenção de água, maiores resistências de aderências e de compressão do que as produzidas com areia natural.



Materiais e métodos

Para compor o traço, utilizou-se a cal virgem em pó comum, areia natural de rio, finos de pedra com diâmetro inferior a 0,075 mm e cimento Portland (CP II Z – 32). As argamassas simples foram preparadas com cal virgem e areia natural no traço 1:6 (em volume). Procedeu-se a extinção e maturação da argamassa. Estas foram ensaiadas com cimento no traço 1:1,5:9 de volume para massa, a qual denominou-se como referência (A0) e para o mesmo traço substituiu-se o cimento por 2,5% de finos de pedra (A2,5), 5% (A5), 10% (A10), 15% (A15) e 20% (A20), respectivamente.

No estado plástico ensaiou-se a exsudação de água pelo método RILEM (MR-6) e no estado endurecido a resistência à tração por compressão diametral pela ABNT NBR 7222/1994, a absorção de água por imersão seguiu-se a ABNT NBR 9778/1987 e capilaridade pela ABNT NBR 9779/1995.

Resultados e Discussão

1 – Exsudação de água

Com base na figura 1, verifica-se graficamente que o comportamento das curvas para argamassas com a substituição do cimento, pelas variadas porcentagens de finos de pedra em relação à argamassa de referência (A0) foram muito semelhantes. Apenas nos primeiros 30 minutos a argamassa (A0) apresentou ligeiro acréscimo em relação às demais.

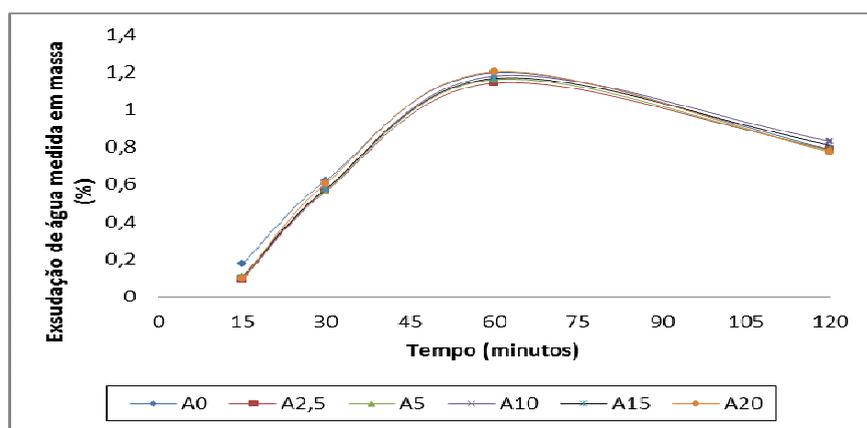


Figura 1 – Exsudação de água

2 – Resistência à tração por compressão diametral

Ao verificar a figura 2, percebe-se que houve redução da resistência à tração por compressão diametral, na medida em que se ia aumentando o



teor de finos de pedra em substituição ao cimento. Porém, com 2,5 % de substituição pode se notar um ligeiro aumento da resistência à tração, talvez pelo fato de ocorrer um fechamento do pacote granulométrico da argamassa e também por ser pequena a quantidade de cimento substituída.

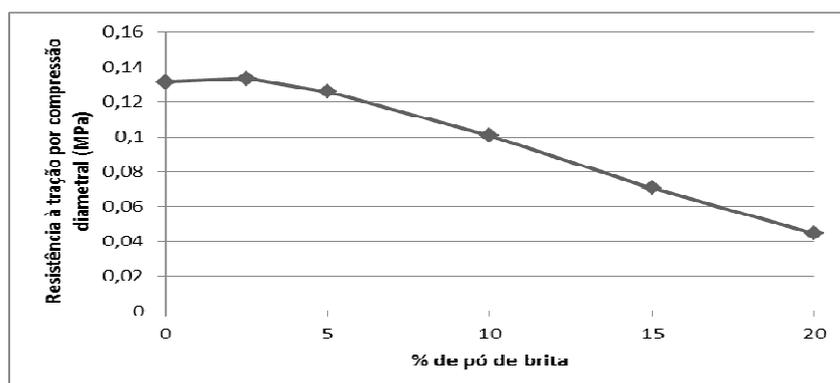


Figura 2 - Resistência à tração por compressão diametral para as argamassas

3 – Absorção de água por capilaridade e por imersão

Com base nas figuras 3 e 4, verifica-se que tanto para absorção de água por capilaridade quanto para imersão, houve aumento com as substituições do cimento pelo finos de pedra. Observa-se também que o comportamento das duas propriedades foi muito semelhante, ocorreu um maior pico com 5% de substituição diminuindo até os 15% e voltando a aumentar com os 20%. Dessa forma, as substituições do cimento de 5% e 20% por finos de pedra foram as mais desfavoráveis.

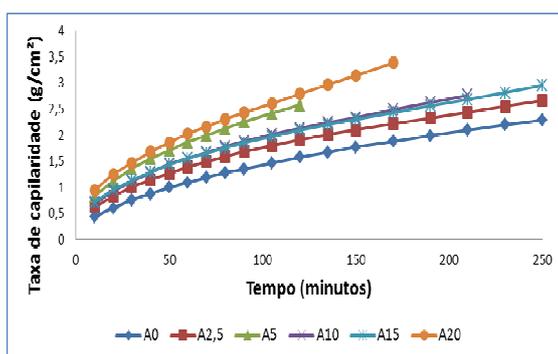


Figura 3 - Absorção de água por capilaridade Figura 4 – Absorção de água por imersão

Conclusões

Para a propriedade no estado plástico, exsudação de água, praticamente não houve diferença entre as argamassas com as substituições do cimento, embora nos 30 primeiros minutos a (A0)



apresentou maior exsudação de água. Para as propriedades no estado endurecido a resistência à tração por compressão diametral diminuiu progressivamente com o aumento das substituições do cimento por finos de pedra, apenas com 2,5% houve um ligeiro aumento. Quanto à absorção de água por capilaridade e por imersão, ambas apresentaram maiores absorções de água e seguiram o mesmo comportamento conforme as substituições. No geral, conclui-se que uma substituição de apenas 2,5% do cimento por finos de pedra se mostrou viável.

Agradecimentos

Ao PIBIC/UEM, ao CNPq e à Fundação Araucária, ao Prof. Dr. José Aparecido Canova pela orientação e à organização do projeto.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 7222**: determinação da resistência à tração por compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8522**: determinação da absorção de água por capilaridade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9778**: determinação da absorção de água por imersão, massa específica e índice de vazios: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1987.

INTERNATIONAL UNION OF TESTING AND RESEARCH LABORATORIES FOR MATERIALS AND STRUCTURES – RILEM. MR – 6. **Tendency of water to separete from mortars (bleeding)**. 1 st. Ed. France, 1982.

BUEST NETO, G. T. **Estudo da substituição de agregados miúdos naturais por agregados miúdos britados em concreto de cimento portland**. 2006. 117f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

SILVA, N.; CAMPITELI, V.; GLEIZE, P. J. P. **Argamassa de revestimento de cimento, cal e areia de britagem de rocha calcária**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 7., 2007.