ANÁLISE DOS SUBSTRATOS UTILIZADOS EM ALVENARIAS DE VEDAÇÃO NA CIDADE DE MARINGÁ-PR E A SUA INFLUÊNCIA NA ADERÊNCIA BLOCO/ARGAMASSA

Marcela Raymundo Fuganti (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Ana Julia Soares Munhak, Rafaella Salvador Paulino (Orientadora). E-mail: rspaulino@uem.br

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

Área e subárea do conhecimento: Engenharia Civil / Materiais e Componentes de Construção

Palavras-chave: bloco cerâmico; aderência; argamassa de revestimento.

RESUMO

Este trabalho avaliou a influência das características de três substratos cerâmicos utilizados em Maringá-PR na aderência bloco–argamassa. Os blocos BL2, BL6 e BL9 foram caracterizados quanto às propriedades geométricas, físicas, químicas e mineralógicas, e uma argamassa inorgânica de hidratação controlada (AHC-S) foi avaliada nos estados fresco e endurecido. A resistência de aderência à tração foi determinada aos 28 dias. Embora os blocos apresentassem absorção total semelhante, o BL2 apresentou absorção inicial significativamente superior à dos demais. Entretanto, as resistências médias de aderência foram próximas: 0,19 MPa (BL2), 0,17 MPa (BL6) e 0,18 MPa (BL9). A predominância de rupturas no interior da argamassa indica influência das propriedades da camada de revestimento no desempenho dos sistemas. Conclui-se que a absorção inicial do substrato, isoladamente, não determinou a resistência de aderência, evidenciando a importância da interação entre as características do bloco e da argamassa.

INTRODUÇÃO

Os revestimentos de argamassa contribuem para a proteção e durabilidade das vedações, sendo seu desempenho dependente da adequada aderência ao substrato (Jantsch *et al.*, 2021). A aderência decorre, entre outros mecanismos, da penetração da pasta nos poros e irregularidades da base, promovendo o intertravamento mecânico entre os materiais (Stolz e Masuero, 2015). A eficiência dessa ligação é fundamental para a integridade do sistema, uma vez que deficiências na interface podem favorecer manifestações patológicas, como fissuração e descolamento do revestimento. Nesse processo, as características do substrato são relevantes, pois sua capacidade de sucção interfere na transferência de água da argamassa e na formação da interface (Carasek, 1996). Assim, este trabalho avaliou a influência das propriedades de três substratos cerâmicos utilizados em Maringá-PR sobre a resistência de aderência à tração de uma argamassa inorgânica de hidratação controlada (AHC-S).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados, a partir de levantamento junto a empresas de engenharia de Maringá-PR, três blocos cerâmicos de uso recorrente, denominados BL2, BL6 e BL9 (Figura 1). A caracterização geométrica e física foi realizada conforme a ABNT NBR 15270-2:2023, determinando-se dimensões, espessuras das paredes e septos, áreas bruta e líquida, quando aplicável, e absorções total e inicial de água. A composição química e mineralógica foi avaliada por fluorescência (FRX) e difração de raios X (DRX), respectivamente.

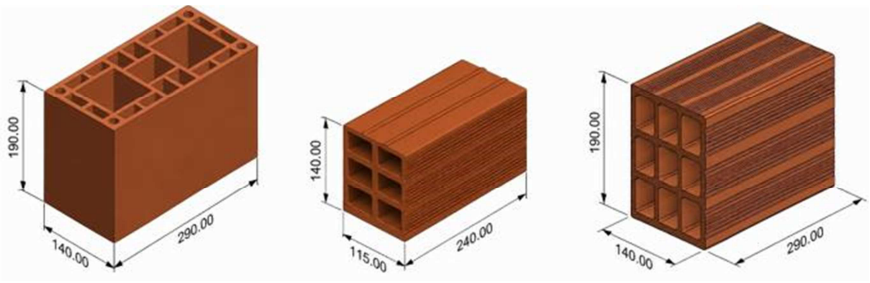


Figura 1 – Blocos cerâmicos: (a) BL2; (b) BL6 e (c) BL9.

Utilizou-se uma argamassa inorgânica de hidratação controlada (AHC-S), com prazo de utilização de 36 h. No estado fresco, determinaram-se consistência, densidade de massa e teor de água; no estado endurecido, densidade, capilaridade, módulo de elasticidade dinâmico e resistências à tração na flexão e à compressão, em cinco corpos de prova prismáticos (40 × 40 × 160 mm). A resistência de aderência à tração foi determinada aos 28 dias conforme a ABNT NBR 13528-2:2019. A argamassa foi aplicada diretamente sobre dois blocos de cada tipologia, sem chapisco, em camada de 20 mm, registrando-se também os modos de ruptura.

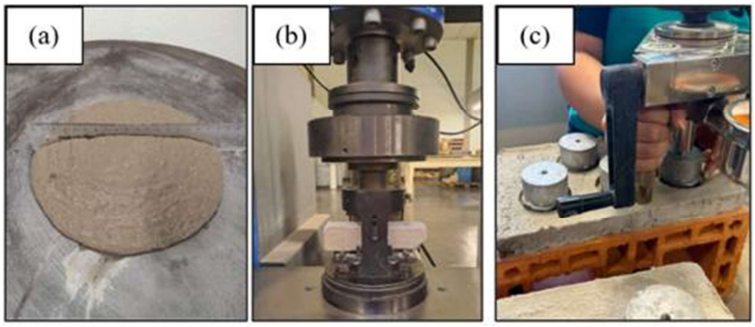


Figura 2 – Ensaios realizados nas argamassas: (a) consistência; (b) tração na flexão, (c) aderência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os lotes BL2 e BL6 atenderam aos critérios geométricos da ABNT NBR 15270-1:2023, enquanto o BL9 apresentou não conformidades principalmente na altura e no comprimento. As espessuras das paredes externas e dos septos atenderam aos

requisitos para as respectivas tipologias. A absorção total apresentou pouca variação, com médias de 17%, 15% e 16% para BL2, BL6 e BL9, respectivamente. Entretanto, a absorção inicial foi substancialmente superior no BL2 (104,32 g/194 cm²/min) em relação ao BL6 (26,26 g/194 cm²/min) e BL9 (25,74 g/194 cm²/min), indicando maior sucção e necessidade de umidificação prévia. As análises por FRX e DRX indicaram composição típica de materiais cerâmicos argilosos, com predominância de SiO_2, Al_2O_3 e Fe_2O_3 e presença de quartzo, hematita, mulita e feldspatos.

Os resultados da caracterização das argamassas no estado fresco e endurecido estão apresentados na Tabela 1 e na Figura 3.

Tabela 1 - Propriedades das argamassas

Estado fresco			
Propriedade	**Média**	**DP**	**CV (%)**
Densidade de massa (kg/m³)	1409,92	12,65	0,90
Consistência (mm)	205	0,6	0,3
Teor de água (%)	9,34	0,23	2,44
Estado endurecido			
Densidade de massa (kg/m³)	1552,22	53,93	3,47
Coeficiente de capilaridade (g/dm².min$^{1/2}$)	5,05	0,60	12,10
Módulo de elasticidade dinâmico (GPa)	8,41	0,99	11,72
Resistência à tração na flexão (MPa)	0,53	0,06	11,10
Resistência à compressão (MPa)	0,79	0,14	17,51

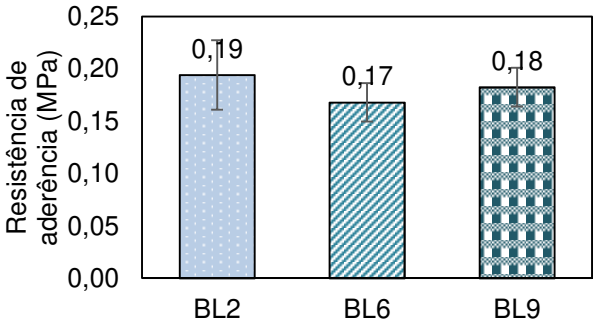


Figura 3 – Resistência de aderência à tração da argamassa.

A AHC-S apresentou densidades de 1409,92 kg/m³ no estado fresco e 1552,22 kg/m³ no endurecido, correspondentes às classes DF1 e DE2 da ABNT NBR 13281-1:2023, além de módulo de elasticidade de 8,41 GPa (E3), resistência à tração na flexão de 0,53 MPa (R2). Apesar da sucção do BL2 ser aproximadamente quatro vezes superior à de BL6 e BL9, as resistências de aderência foram semelhantes, indicando que a absorção inicial, isoladamente, não determinou o desempenho da interface. A predominância de rupturas no interior da argamassa, associada à sua baixa resistência mecânica, indica que as propriedades da camada de revestimento

também condicionaram a aderência, atenuando a influência das diferenças entre os substratos.

CONCLUSÕES

A caracterização dos blocos evidenciou diferenças principalmente quanto à absorção inicial de água, destacando-se a elevada sucção do BL2. Entretanto, essas diferenças não resultaram em variações proporcionais na resistência de aderência, que apresentou valores semelhantes para os três substratos. A predominância de rupturas no interior da argamassa e suas reduzidas resistências mecânicas indicam que o desempenho dos sistemas pode ter sido condicionado também pelas propriedades da camada de revestimento. Conclui-se, portanto, que a absorção do substrato não deve ser considerada isoladamente na avaliação da aderência, sendo necessário analisar conjuntamente as características do bloco e da argamassa e sua interação na formação da interface.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e pelo apoio à realização desta pesquisa e à Central de Análises Avançadas de Materiais (CAM/COMCAP) pela realização dos ensaios DRX e FRX.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15270-1:** Componentes cerâmicos — Blocos e tijolos para alvenaria — Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15270-2:** Componentes cerâmicos — Blocos e tijolos para alvenaria — Parte 2: Métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

CARASEK, H. **Aderência de argamassas à base de cimento Portland a substratos porosos: avaliação dos fatores intervenientes e contribuição ao estudo do mecanismo da ligação**. 1996. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

JANTSCH, A. C. A. *et al.* Avaliação do comportamento de revestimentos em argamassas estabilizadas submetidas a tratamento superficial com aditivos cristalizantes. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 81-99, jan./mar. 2021.

STOLZ, C. M.; MASUERO, A. B. Analysis of main parameters affecting substrate/mortar contact area through tridimensional laser scanner. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 455, p. 16-23, 2015.