

CARACTERIZAÇÃO DA RUGOSIDADE E POROSIDADE DE PLACAS CERÂMICAS PRODUZIDAS POR PREPARAÇÃO DE MASSAS POR VIA SECA E ÚMIDA

André Fontebassi Amorim Silva⁽¹⁾; Jéssica da Silva Coelho⁽²⁾, Jéssica Laila Rodrigues de Sousa⁽³⁾, Diego Alves de Moro Martins⁽⁴⁾, Eduardo Pains de Moraes⁽⁵⁾

⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ Graduandos em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
andrefontebassi@hotmail.com, jessica_coelho@outlook.com.br, jessika.laila@hotmail.com.

⁽⁴⁾⁽⁵⁾ Professores do curso de Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
diegoamm@unipam.edu.br, eduardopm@unipam.edu.br,

1. INTRODUÇÃO

O descolamento de placas cerâmicas é um grave problema que vem ocorrendo em várias construções de todo o país. Segundo Barboza *et al* (2016), esse problema se agravou no país entre o final de 2014 e início de 2015. Com base nesses dados, em uma reunião do SidusCon-SP, 60% dos integrantes do conselho afirmaram enfrentar manifestações patológicas semelhantes, mas todos ainda tratavam a situação de forma isolada. Ainda, segundo o autor, foi constatado que na maior parte dos casos citados o deslocamento cerâmico ocorreu com o uso de placa cerâmica produzida por via seca.

Segundo Gastaldini e Sichieri (2010), as matérias primas para produção de placas cerâmicas podem ser materiais argilosos ou com mistura de argila, e a preparação pode ser feita por via seca ou úmida. A diferença na preparação está no processo de moagem e homogeneização, que são realizadas apenas com a umidade natural da massa para via seca, ou adicionando água e outros materiais para via úmida. Francescatto *apud* BNDES (2016) evidencia que para via seca em geral é empregado um ou dois materiais argilosos vermelhos, enquanto na via úmida utiliza-se um número maior de matérias-primas de origem mineral, produzindo uma massa de cor clara.

A aderência da cerâmica estará diretamente ligada ao grau de penetração dos compostos hidratados do cimento no tardo cerâmico, fato que é determinado pelas propriedades de sucção do material e também pelo grau de ancoragem que depende de suas características superficiais, como rugosidade e porosidade (SAGAVE, 2001).

De acordo com Parra *et al* (2006), a rugosidade superficial pode ser definida como um conjunto de irregularidades micrométricas, fundamentalmente saliências e reentrâncias, que caracteriza uma determinada superfície. Segundo Silva Neto (2012), o sistema utilizado no Brasil para medir a rugosidade superficial é o da linha média M, regida pelas normas ABNT

NBR ISO 4287 (2002) e NBR 8404 (1984). A linha média é a linha que divide o perfil da superfície, de tal modo que a soma das áreas superiores a essa linha deve ser semelhante à soma das áreas inferiores a ela.

A rugosidade média (R_a) é o parâmetro mais utilizado pela indústria, sendo este a média aritmética dos valores absolutos das ordenadas de afastamento de picos e vales em relação a linha média (SILVA NETO, 2012) e a rugosidade média quadrática (R_q) representa o desvio padrão desses valores (ABNT NBR ISO 4287, 2002). A rugosidade máxima (R_z) é correspondente a soma da altura máxima dos picos do perfil (Z_p) e a maior das profundidades dos vales do perfil (Z_v), no comprimento de amostragem. (ABNT NBR ISO 4287, 2002)

A absorção de água é uma medida indireta da porosidade aparente apresentada pelo suporte do material cerâmico indicar a facilidade de assentamento do produto, visto que a porosidade elevada favorece a aderência do produto no assentamento. (MELCHIADES, 2011, p. 7)

Esta pesquisa tem como objetivo determinar a rugosidade e porosidade de placas cerâmicas produzidas através da tecnologia de preparação da massa por via seca e via úmida e analisar esses resultados como parâmetros de aderência para revestimentos cerâmicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem da presente pesquisa é composta por quatro variedades de placas cerâmicas de marcas distintas, possuindo três placas cerâmicas de mesmo lote, identificadas como amostras A, B, C e D. As amostras A e B foram produzidas por via seca e as amostras C e D por via úmida.

O desenvolvimento dos experimentos relativos a aferição da rugosidade superficial do tardo das placas cerâmicas foi realizado no Laboratório de Metrologia do UNIPAM nos dias 28, 29 e 30 de agosto de 2017. A amostra utilizada no ensaio foi composta por 20 corpos de prova cortados em locais aleatórios de amostras nas dimensões 5 x 5 cm. Para cada corpo de prova, foi aferida a rugosidade superficial em cinco pontos definidos nos quatro cantos e no centro do corpo de prova.

Com a finalidade de comparar a porosidade das quatro amostras citadas, foi realizado o ensaio de absorção de água no Laboratório de Tecnologia dos Materiais do UNIPAM nos dias 30 de agosto, 01 e 04 de setembro de 2017.

O ensaio foi realizado baseando-se na norma ABNT NBR 13818 – Anexo B (1997), salvo algumas exceções. Inicialmente, as três placas cerâmicas de cada amostra foram divididas em partes menores de forma que coubessem no aparelho de banho maria presente no laboratório, depois foram colocadas em estufa por 24 horas a fim de que perdessem toda a umidade. Assim que retiradas da estufa, as placas tiveram sua massa aferida e foram expostas a fervura em aparelho de banho maria por duas horas. Em seguida o material foi retirado do meio aquoso e imergido em água corrente na temperatura ambiente. O excesso de água superficial foi retirado e foi aferida a massa novamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aferidas 100 medidas de rugosidade para cada amostra, e posteriormente realizada a média e o desvio padrão dessas medidas. Ademais, aplicou-se o critério de Chauvenet para eliminar possíveis erros de medição e os resultados de medição com 95,45% de confiabilidade para cada amostra. Os resultados de rugosidade estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros de Rugosidade

Amostra	Parâmetro de Rugosidade	Resultado de medição (µm)	Amostra	Parâmetro de Rugosidade	Resultado de medição (µm)
A	Ra	6,458 ± 1,901	C	Ra	11,598 ± 3,440
	Rq	8,062 ± 2,484		Rq	14,202 ± 4,343
	Rz	35,506 ± 10,217		Rz	57,910 ± 15,825
B	Ra	5,744 ± 1,706	D	Ra	10,194 ± 2,780
	Rq	7,165 ± 2,200		Rq	12,658 ± 3,658
	Rz	31,725 ± 9,104		Rz	51,839 ± 13,585

Fonte: Da pesquisa, 2017

“O aumento da aderência pode ser atribuído simplesmente ao acréscimo da área de contato superficial [...] o travamento mecânico só irá ocorrer se o substrato apresentar irregularidades que permitam a ancoragem do adesivo.” (COSTA, 2014, p. 31 e 32)

O valor para absorção de água em porcentagem para as placas cerâmicas foi obtido através da seguinte fórmula $Abs = \frac{m_2 - m_1}{m_1} * 100$. Portanto o valor para absorção de água das amostras ensaiadas foi de: 5% para a amostra A, 8,2% para a amostra B, 1,03% para a amostra C e 0,95% para a amostra D.



A porosidade elevada favorece a aderência do produto no assentamento, que é particularmente interessante no caso de revestimentos de parede. (MELCHIADES, 2011, p. 7)

4. CONCLUSÕES

- (i) A porosidade e os parâmetros de rugosidade tiveram valor próximo para mesmo método de fabricação (via seca e via úmida).
- (ii) As amostras de placas cerâmicas produzidas por via úmida apresentaram maior valor de rugosidade que as amostras produzidas por via seca.
- (iii) As amostras de placas cerâmicas produzidas por via úmida apresentaram menor valor de porosidade que as amostras produzidas por via seca.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818**: placas cerâmicas para revestimento: terminologia. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 4287**: Especificações geométricas do produto (GPS) – Rugosidade: Método do perfil – Termos, definições e parâmetros da rugosidade. Rio de Janeiro, 2002.

BARBOZA, N. *et al.* O pato a ser pago. **Téchne**. São Paulo, ed. 234, p. 18-26, set. 2016.

FRANCESCATTO, T. R. **Análise da resistência de aderência de placas cerâmicas em chapas de gesso a cartonato**. jun. 2016. 82 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, jun. 2016.

MELCHIADES, F. C. **Estudo comparativo entre as tecnologias via úmida e via seca para a preparação de massas de porcelanatos**. nov, 2011. 186 p. Tese (Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, nov. 2011.

SAGAVE, A. M. **Desenvolvimento de método de ensaio de aderência ao cisalhamento de peças cerâmicas de revestimento**. set. 2001. 130 f. Dissertação (Mestre em engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, set. 2001.

SILVA NETO, J. C. da. Instrumentos de medição e controle dimensional. *In*: _____. **Metrologia e Controle Dimensional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 3, p. 85-94.

COSTA, E. B. C. **Análise de parâmetros influentes na aderência de matrizes cimentícias**. 2014. 206 f. Tese (Doutor em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.