

RESISTÊNCIA À ABRASÃO A TRÊS CORPOS DE CERÂMICAS DE PISO

A. Freitas Jr. (1), L. P. da Silva (1), M. F. Zambon (1), R. R. Pires (1) e R. A. Gonçalves(2)

(1) Engenheiro – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia

(2) Orientador – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia

Palavras chave: Cerâmica, abrasão, PEI, Mohs.

RESUMO

A degradação de superfícies, pela abrasão, tem como principal fator o riscamento que ocorre através dos mecanismos de microsulcamento, microcorte e microlascamento, Lamy (1982). De acordo com Zum Gahr (1987) e Feijão et al (1996), para os materiais frágeis como é o caso dos pisos cerâmicos, o modo preferencial de degradação é o microlascamento.

Segundo de Mello (1983) e Lamy (1982), o desgaste abrasivo pode ser considerado um processo de riscamento múltiplo, conseqüentemente a resistência ao desgaste pode estar intimamente relacionada à resistência ao risco. A resistência ao risco é portanto um fator de qualidade muito importante, e que tem na dureza um dos indicadores dessa propriedade, Zum Gahr (1987) e Rabinowickz (1965).

No presente trabalho foram ensaiadas cerâmicas de piso através dos ensaios de dureza Mohs, realizado pelo método comparativo com os minerais padrões, abrasometria PEI, NBR 13818 (1997), que é o processo de classificação da resistência à abrasão das cerâmicas comerciais e através da abrasometria a três corpos, Avery (1977), realizado no abrasômetro LTM, desenvolvido no Laboratório de Tribologia e Materiais da Faculdade de Engenharia Mecânica da UFU por Costa e de Mello (2001).

Para a execução deste trabalho, foram produzidas cerâmicas com variação das granulometrias e frações volumétricas do silicato de zircônia usado como fase de reforço. A tabela 1 mostra as cerâmicas produzidas, com as respectivas classificações PEI e durezas Mohs, obtidas.

Tabela 1 Classificação PEI e dureza Mohs das amostras cerâmicas

Identificação	Granulometria (μm)	Fração Volumétrica	Classificação PEI	Dureza Mohs
1.205	1.2	5%	III	5
1.210	1.2	10%	IV	5
1.220	1.2	20%	IV	5
1.230	1.2	30%	IV	7
1.240	1.2	40%	V	9
1.250	1.2	50%	V	9
7.605	7.6	5%	III	4
7.610	7.6	10%	III	4
7.620	7.6	20%	III	5
7.630	7.6	30%	III	8
7.640	7.6	40%	III	6
7.650	7.6	50%	II	5
2805	28	5%	III	4
2810	28	10%	III	4
2820	28	20%	III	5
2830	28	30%	III	8
5305	53	5%	III	4
5310	53	10%	III	5

5320	53	20%	III	5
6905	69	5%	III	5
6910	69	10%	III	4
6920	69	20%	III	6
6930	69	30%	III	9

Na realização dos ensaios abrasométricos a três corpos, foi tomado o cuidado de se determinar o tempo necessário para que o processo abrasométrico entrasse em regime estacionário, ou seja, foram realizados ensaios de dez em dez minutos em todas as amostras e verificado a partir de qual tempo as perdas de massa se tornaram constantes para mesmos intervalos de tempo, como mostrado na Figura 1, para uma das cerâmicas. O tempo de pré desgaste foi de 40 minutos e o tempo do ensaio abrasométrico propriamente dito, realizado após o pré desgaste de cada amostra, foi também de 40 minutos. A resistência ao desgaste foi expressa pela perda de massa em função da área e do tempo. A Tensão aplicada foi de $6,0 \text{ g/mm}^2$ e o abrasivo utilizado a Areia Normal Brasileira, NBR 7214 (1982), granulometria 100.

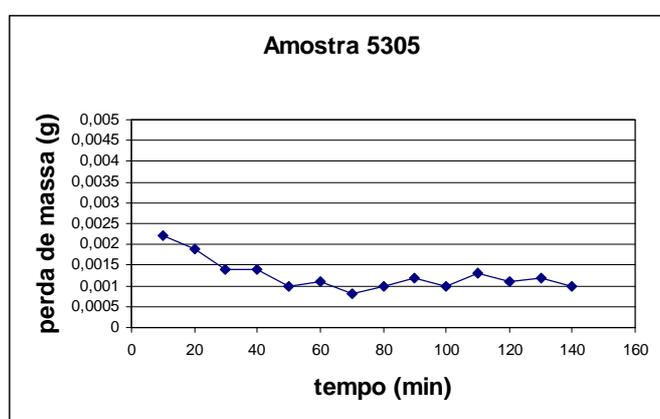


Figura 1. Determinação do tempo de pré desgaste.

Os resultados dos ensaios abrasométricos a três corpos são mostrados na Figura 2 e representam a media de três ensaios por amostra.

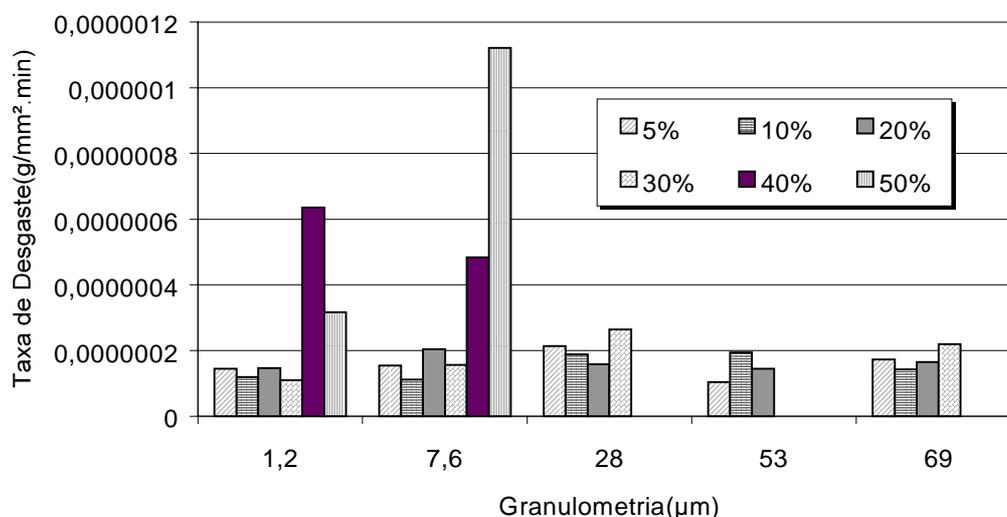


Figura 2. Taxas de desgaste obtidos pelo ensaio abrasométrico a três corpos.

A análise da Tabela 1 e da Figura 2 revelam que as classificações PEI e durezas Mohs obtidas não apresentam nenhuma relação com as granulometrias e frações volumétricas do silicato de zircônia utilizado como fase de reforço. A Figura 2 mostra também que as taxas de desgaste são praticamente as mesmas para frações volumétricas até 30% para todas as granulometrias e que para as amostras com frações volumétricas de 40% e 50% as taxas de desgaste são consideravelmente maiores. Observamos também que para a granulometria 1,2 μm há um aumento da dureza Mohs e da classificação PEI com o aumento da fração volumétrica, mas há um decréscimo da resistência ao desgaste. Para a granulometria 7,6 μm há também uma perda de resistência ao desgaste com o aumento da fração volumétrica mas com as classificações PEI permanecendo constantes até 40% e caindo para 50% e, as durezas Mohs crescem até um máximo para 30% e decrescem para 40% e 50 % de fração volumétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lamy, B.; Contribution a L'étude Phenomenologique de L'enlèvement de Matiere et de la Deformation des Surfaces Antagonistes dans les Processus D'abrasion, Tese de Doutorado, Université de Haute Alsace, França, 1982.
2. Zum Gahr, K. H., Microstructure and Wear of Materials. Elsevier Sc. Pub., Amsterdam, 1987, 554 p.
3. Feijão, J. F. M, Alarcon, O E., de Mello, J. D. B., da Rosa, F. G., Silveira, R. e Silveira , M.; Estudo do Mecanismo de Abrasão de Pavimentos Cerâmicos Utilizando a Técnica Esclerométrica, Cerâmica 42 , 275 (1996), pp. 205-208
4. de Mello, J. D. B.; Structure Metallurgiques et Caracterization de L'abrasion des Fontes Blanches au Chrome, Tese de Doutorado, Institute National Polytechnique de Grenoble, França, 1983.
5. Rabinowickz, E.; Friction and Wear of Materials, John Wiley & Sons, New York, 1965
6. ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 13818. Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios. ABR/1997, 78 p. Anexo V – Determinação da dureza segundo a escala Mohs, p.71.
7. Avery, H. S., Classification and Precision of Abrasion Tests, International Conference on Wear of Material, pp 148 – 157, 1977.
8. Costa, H. L and De Mello, J. D. B., “Development of a New Abrasive Wear Tester”, XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica, Uberlândia, MG, Brasil, 2001.
9. ABNT, NBR 7214 – 1982. “Areia Normal Brasileira para Ensaio de Cimento”.