

# **DESARROLLO DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS CON CONFORT TÉRMICO AL CONTACTO**

**(<sup>1,3</sup>) F. Raupp Pereira, (<sup>2</sup>) L. Pacheco de Abreu, (<sup>2</sup>) R. A. Á. Silva,  
(<sup>2</sup>) O. E. Alarcon, (<sup>3</sup>) H. R. Roman  
(<sup>1</sup>) J. A. Labrincha**

(<sup>1</sup>) Departamento de Ingeniería Cerámica y del Vidrio y  
Departamento de Ingeniería Civil, CICECO, Aveiro, Portugal

[fraupp@cv.ua.pt](mailto:fraupp@cv.ua.pt)

(<sup>2</sup>) Departamento de Ingeniería Mecánica, CERMAT,  
Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

(<sup>3</sup>) Departamento de Ingeniería Civil, GDA,  
Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

## RESUMEN

La sensación de confort térmico de un individuo con respecto al ambiente construido que tiene a su alrededor está relacionada con las condiciones del ambientales local y con las propiedades de los materiales empleados. La adecuación de la microestructura, y el consiguiente incremento de la rugosidad de la superficie de las baldosas, puede reducir su conductividad térmica. Este trabajo presenta unos estudios del desarrollo de baldosas no esmaltadas para ambientes interiores, diseñadas a partir del aprovechamiento de residuos de origen industrial. Se puede reducir la densidad de los soportes cerámicos mediante la inclusión de poros generados por las materias primas y las condiciones de proceso usadas. La evaluación del confort térmico de las baldosas desarrolladas se describe por medio de sus propiedades mecánicas y térmicas. Los resultados muestran que la incorporación del residuo genera unas superficies con mayor rugosidad y también, a medida que aumenta la rugosidad y la porosidad, se produce una mejoría en el confort al contacto.

## 1. INTRODUCCIÓN

La teoría del confort térmico está basada en el nivel de transferencia de calor de los materiales, y la propiedad que expresa la velocidad de transferencia de calor sobre la superficie de los sólidos se denomina efusividad. Esta propiedad muestra los cambios de la temperatura de un soporte con la variación de la temperatura de la atmósfera. La presencia de porosidad en los materiales cerámicos implica una baja efusividad térmica que puede correlacionarse directamente con la baja conductividad, densidad y consecuente reducción de la resistencia mecánica.

Los residuos procedentes del proceso de pulido y rectificación consisten básicamente en componentes del soporte y de la capa cerámica pulida, y el material abrasivo se elimina en el proceso. Este material recibió una clasificación, antes del tratamiento y su eliminación final, como un residuo que no presenta ningún riesgo para la salud. La reutilización de estos materiales permite obtener materiales que presenten un alto nivel de porosidad, dando como resultado una baja densidad y un aislamiento térmico y acústico excelente. Esta característica se debe a la descomposición del agente abrasivo (carburo de silicio, SiC), procedente del papel de lija usado en el pulido, con el oxígeno durante el procesado térmico del nuevo producto desarrollado. La descomposición de SiC genera gas, dando lugar a una expansión volumétrica de la pieza.

Basándonos en estos resultados, se propone, a través de la intervención del diseño, el desarrollo de nuevos conceptos para baldosas cerámicas, en donde, a partir del uso de materiales alternativos, se propone un nuevo tipo de interacción entre el Usuario y el Producto, con una nueva configuración estructural compuesta por diferentes piezas y elementos, destacando el contraste y la tridimensionalidad del medio.

## 2. CONFORT TÉRMICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

El confort térmico se evaluó correlacionando la temperatura de contacto del cuerpo humano con la muestra de recubrimiento. Para los ensayos de conductividad de resistencia a la flexión se prepararon muestras cerámicas, con variaciones en cuanto a las proporciones de residuo, las cuales, tras el proceso de cocción, presentaron diferentes grados de porosidad y rugosidad superficial. Los experimentos industriales se hicieron con una composición de las muestras del 40, 50 y 60% de residuo de pulido y de rectificación, incorporado en una masa atomizada de semi-gres (porcentajes establecidos en ensayos preliminares, con pequeñas probetas, 100x30mm). Estas composiciones se evaluaron a temperaturas de 1100, 1120, 1140 y 1150 °C. La caracterización de las piezas preparadas siguió los parámetros industriales: ciclo de cocción del horno industrial de 45 minutos con cuatro rampas de aprox. 5 minutos en la zona de cocción.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha podido confirmar que la incorporación del residuo da lugar a la formación de superficies con una mayor rugosidad, y mejora del efecto de la dilatación a temperaturas más elevadas. La presencia de la rugosidad favorece, de muchas maneras, las características del confort térmico.

Los materiales con baja conductividad y densidad pueden obtenerse por medio de la inclusión de poros, manteniendo las propiedades y características requeridas para los productos acabados. Al combinar adecuadamente las materias primas y las técnicas de proceso, es posible obtener una cerámica porosa con valores satisfactorios de resistencia mecánica, resistencia química y una alta refractariedad, así como uniformidad estructural de las propiedades mecánicas favorables para su aplicación.

La introducción de la porosidad en las baldosas cerámicas implica una efusividad térmica baja que está correlacionada directamente con la conductividad y la densidad. Cuanto menor sea la efusividad, más confortable será el suelo revestido. Esta característica también puede proporcionar buenas propiedades acústicas.

La sensación térmica de frío o de calor depende de las condiciones medioambientales locales y de las propiedades del material, incluyendo su microestructura y rugosidad superficial. La introducción de la porosidad y una superficie rugosa (resistencia al contacto) en la cerámica favorece el confort térmico (recubrimiento sobre el cual se pisa).

El desarrollo del recubrimiento con el diseño adecuado de la superficie, en combinación con las características del material, como el confort técnico, la ligereza, la porosidad, creará una línea de producto en la que la sofisticación sea sinónimo de simplicidad, naturaleza esencial, confort e integración. Es necesario realizar

investigaciones específicas que permiten profundizar en el conocimiento de las propiedades acústicas y el aligeramiento presentado en este material.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] BERNARDIN, A.M.; SILVA, M.J.; CARVALHO, E.F.U.; RIELLA, H.G. "Cerâmicas Celulares obtidas a partir de Resíduos de Polimento". Cerâmica Industrial, vol. 12, p. 31-35, 2007.
- [2] RAUPP-PEREIRA, F.; NUNES, A.F.; SEGADÃES, A.M.; LABRINCHA, J.A. "Refractory Formulations Made of Different Wastes and Natural Sub-Products" Key Engineering Materials Vols. 264-268, 1743-1746, 2004.
- [3] EFFTING, C.; BRESSAN, J. D.; GUTHS, S. EVALUATION OF THE PROCESSING CONDITIONS IN DEVELOPMENT OF CERAMIC FLOOR TILES WITH THERMAL COMFORT IN CONTACT. 2006.