

## **DESARROLLO DE UN NUEVO CONCEPTO EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA: ADOQUÍN CERÁMICO**

**Eduardo Quinteiro, Marcos Antonio Serafim, Ana Paula M. Menegazzo,  
Lilian Lima Dias, José Octavio A. Paschoal, Franciele Moreira,  
Bruna Pitombeira Pereira**

Centro Cerâmico do Brasil - CCB - Brasil

[lilian@ccb.org.br](mailto:lilian@ccb.org.br)

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Brasil está experimentando una demanda creciente, en las políticas públicas, de productos que se ajustan más a las normas de calidad, y los clientes actuales se comportan de forma cada vez más exigente a la hora de buscar nuevos productos.

Debido a esta situación y al know-how de los fabricantes brasileños de bloques y tejas cerámicos, estos fabricantes han dirigido su atención al desarrollo de adoquines cerámicos. Existe una demanda, cada vez mayor, del uso de pavimentos y adoquines entrelazados y, en algunos municipios, las leyes y proyectos para mejorar las condiciones de tráfico en las aceras prevén la utilización de estos productos como una solución eficaz a los problemas que afectan a los tres principios básicos de las vías públicas: fluidez, comodidad y seguridad.

También se reconoce que la pavimentación de adoquines entrelazados presenta cualidades técnicas, estéticas y prácticas, además de un equilibrio entre factores ambientales y económicos, que potencian su posible uso en zonas de tráfico intenso y/o pesado <sup>[1]</sup>. Estas características:

- Permiten el uso inmediato del pavimento después de su instalación;
- Presentan la capacidad de mantener la secuencia del pavimento;
- Debido a su grosor (que varía entre 5 y 8 cm), el pavimento presenta una alta resistencia a la compresión, adecuada para zonas de tráfico intenso, como las vías y zonas de estacionamiento de los bloques de pisos;
- Permiten una fácil reparación, así como el fácil acceso a las instalaciones subterráneas, sin marca aparente, permitiendo la reutilización de las piezas, ya que en el proceso de colocación se prepara una capa intermedia de arena en el sustrato compactado, con la instalación en arena fina, que no requiere ninguna mano de obra especializada o equipos especiales;
- El proceso de asentamiento del pavimento hace que sea más permeable, al ofrecer un micro-drenaje del agua de lluvia, lo que ayuda a resolver los problemas de inundaciones y acumulación de agua, tan común en las grandes ciudades;
- Al tratarse de un producto cerámico, su aplicación al aire libre es muy adecuado debido al confort térmico inherente del material.

Otro factor importante en el desarrollo de los adoquines es la estética: en función de su proceso de producción es posible desarrollar muchas formas y tonos y, en comparación con productos de cemento similares, no se produce ninguna modificación de color debido a la exposición al sol, mientras que su desgaste natural sólo realza la belleza del producto cerámico <sup>[2]</sup>.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se ha realizado un estudio, dedicando una especial atención a la incorporación, en las formulaciones de las pastas, de fragmentos y residuos de cerámica generados durante el proceso de fabricación de productos cerámicos tradicionales.

Se incorporó el 5% en volumen de fragmentos del proceso de fabricación (#8, #40 y #200) en dos formulaciones diferentes de las pastas.

Las muestras se prensaron y se cocieron a temperaturas de 900 °C, 950 °C y 1000 °C.

Las muestras fueron caracterizadas por absorción de agua (AA), contracción lineal (CL) y resistencia mecánica (RM).

También se llevó a cabo un estudio de los nuevos diseños para los adoquines brasileños [3].

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de la incorporación de fragmentos del proceso de fabricación en las dos formulaciones se presentan en las tablas 1 y 2.

| Tempe-<br>ratura<br>(°C) | DF                |                   |                                |                  |                   |                                |                  |                   |                                |                  |                   |                                |
|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
|                          | Sin incorporación |                   |                                | # 8              |                   |                                | # 40             |                   |                                | # 200            |                   |                                |
|                          | AA<br>(%)         | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) |
| 900                      | 15,2<br>±<br>0,1  | 0,68<br>±<br>0,07 | 11,75<br>± 0,94                | 17,2<br>±<br>0,2 | 0,66<br>±<br>0,04 | 8,67<br>± 1,11                 | 17,0<br>±<br>0,2 | 0,66<br>±<br>0,06 | 9,71<br>± 0,71                 | 17,4<br>±<br>0,2 | 0,73<br>±<br>0,08 | 8,88<br>± 0,43                 |
| 950                      | 14,0<br>±<br>0,1  | 1,55<br>±<br>0,10 | 17,21<br>± 1,01                | 16,1<br>±<br>1,8 | 1,61<br>±<br>0,55 | 9,75<br>± 0,84                 | 15,9<br>±<br>0,2 | 1,25<br>±<br>0,06 | 10,60<br>± 1,24                | 16,2<br>±<br>0,2 | 1,31<br>±<br>0,06 | 9,99<br>± 0,60                 |
| 1000                     | 11,9<br>±<br>0,1  | 2,90<br>±<br>0,04 | 18,19<br>± 2,70                | 14,0<br>±<br>0,2 | 2,28<br>±<br>0,18 | 17,56<br>± 0,64                | 14,0<br>±<br>0,2 | 2,41<br>±<br>0,30 | 12,89<br>± 0,91                | 14,2<br>±<br>0,2 | 2,58<br>±<br>0,11 | 12,13<br>± 0,27                |

Tabla 1. Resultados de la absorción de agua, contracción lineal y resistencia mecánica para la formulación DF.

| Tempe-<br>ratura<br>(°C) | BA                |                   |                                |                  |                   |                                |                  |                   |                                |                  |                   |                                |
|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
|                          | Sin incorporación |                   |                                | # 8              |                   |                                | # 40             |                   |                                | # 200            |                   |                                |
|                          | AA<br>(%)         | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) | AA<br>(%)        | CL<br>(%)         | RM<br>(N/<br>mm <sup>2</sup> ) |
| 900                      | 20,0<br>±<br>0,1  | 1,22<br>±<br>0,03 | 7,31<br>± 1,41                 | 19,1<br>±<br>0,8 | 1,79<br>±<br>0,49 | 10,34<br>± 1,42                | 19,1<br>±<br>0,1 | 1,41<br>±<br>0,10 | 10,84<br>± 0,95                | 19,0<br>±<br>0,1 | 1,43<br>±<br>0,04 | 10,39<br>± 1,75                |
| 950                      | 19,6<br>±<br>0,1  | 1,81<br>±<br>0,02 | 8,02<br>± 0,77                 | 17,6<br>±<br>0,2 | 2,23<br>±<br>0,12 | 11,40<br>± 1,10                | 13,0<br>±<br>0,3 | 4,88<br>±<br>0,13 | 13,14<br>± 2,14                | 13,0<br>±<br>0,3 | 4,62<br>±<br>0,18 | 13,65<br>± 1,65                |
| 1000                     | 18,5<br>±<br>0,1  | 2,47<br>±<br>0,06 | 10,57<br>± 1,60                | 15,0<br>±<br>0,3 | 3,65<br>±<br>0,12 | 13,82<br>± 0,56                | 16,2<br>±<br>0,6 | 3,38<br>±<br>0,19 | 8,76<br>± 2,43                 | 16,0<br>±<br>0,6 | 3,47<br>±<br>0,23 | 8,08<br>± 2,13                 |

Tabla 2. Resultados de la absorción de agua, contracción lineal y resistencia mecánica para la formulación BA.

Los nuevos diseños para los adoquines brasileños se muestran en la figura 1.

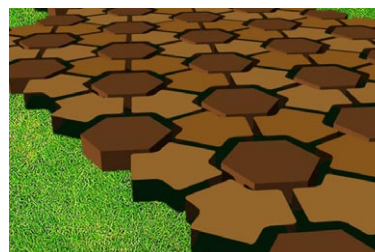
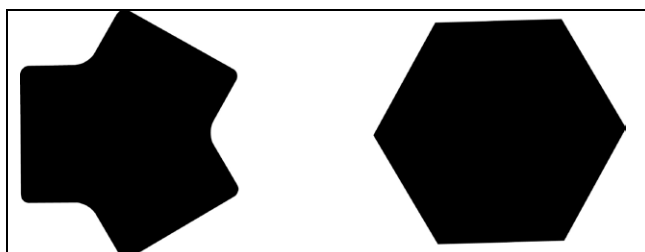


Figura 1. Nuevos diseños para los adoquines brasileños.

#### 4. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos hasta ahora son a escala de laboratorio y el siguiente paso de este trabajo es la realización de una producción semi-industrial sobre la base de los resultados experimentales.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] HALLACK, Abdo. Pavimento intertravado: uma solução universal. Revista Prisma – soluções construtivas com pré-fabricados de concreto. São Paulo, Diciembre de 2001.
- [2] MEDEIROS, H. Piso Intertravado. Revista Equipe de Obra. [S.l.:s.n.], ed. 18, Julio/Agosto de 2008. Disponible en: <<http://www.equipededeobra.com.br/construcao-reforma/18/artigo96977-1.asp>>
- [3] SERAFIM, M. A. Tesis de maestría: Estudo e proposição de formas e pavers intertravados para áreas e passeios públicos. UNESP. Bauru, 2010.