

INTRODUÇÃO

Na construção civil, para fabricação de estruturas em alvenaria, podem ser utilizados blocos cerâmicos que devem seguir determinadas características e propriedades, mediante normas que venham garantir o seu desempenho. Para que isso seja garantido, é necessário que sejam feitos estudos mais detalhados e análises das propriedades desejadas. Os tijolos refratários são capazes de suportar altas temperaturas e também esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras solicitações. Este trabalho visa caracterizar e analisar o comportamento térmico de tijolos refratários, bem como determinar o perfil da distribuição de temperatura e avaliar o efeito destas temperaturas no comportamento estrutural.

METODOLOGIA

Sendo a pesquisa integrante do grupo do Laboratório de Ensaio e Modelos e Estruturais (LEME/ UFRGS), utilizou-se a estrutura do laboratório para realização dos ensaios. O sistema de métodos organizou-se no seguinte cronograma:

- Caracterização básica dos blocos, com ensaios de avaliação dimensional, massa específica, absorção de água e resistência à compressão de unidades;
- Coleta de parâmetros elásticos de deformação por extensometria elétrica e determinação de perfil de temperaturas através de termopares;
- Montagem de modelos numéricos, com software Diana;

MATERIAIS E MÉTODO

Para o ensaio do comportamento térmico dos painéis de alvenaria refratária, foram escolhidos blocos refratários utilizados em uma das chaminés da usina de Candiota.

Para realização do teste foi construída uma mini-parede composta de 7 fiadas de tijolos refratários de altura e 4 tijolos de comprimento.



Figura 1 – Ensaio de comportamento térmico: Mini-parede construída.

A determinação das deformações foi realizada através de um conjunto de extensômetros colados nas faces exposta e não exposta da parede, como mostrado na figura 2.

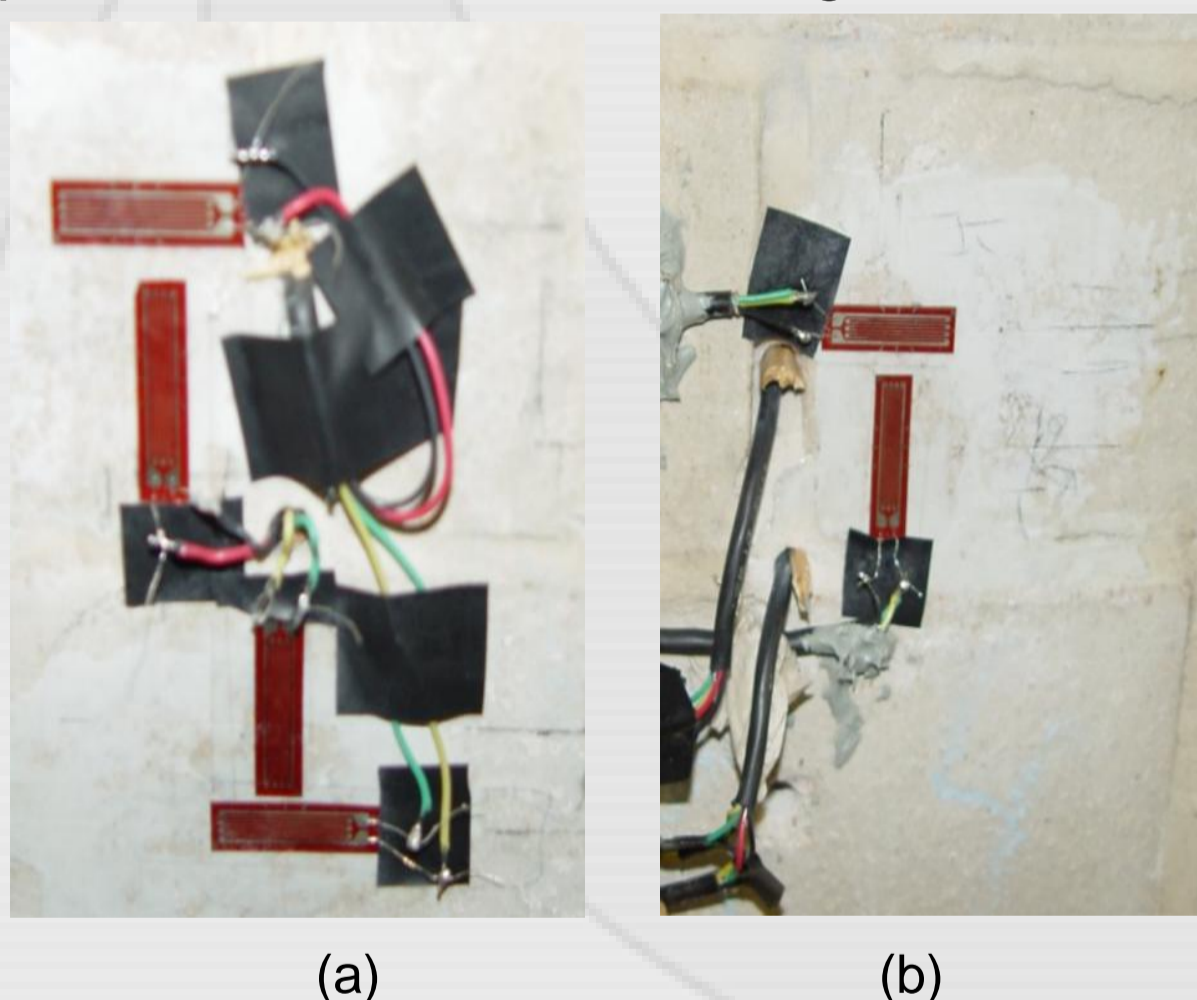


Figura 2 – Extensômetros utilizados: (a) Extensômetros na face interna; (b) Extensômetros na face externa.

A determinação do perfil de temperaturas foi realizada através de termopares tipo K, com precisão de leitura de 0,2% da faixa máxima, o que equivale a cerca de $\pm 1^\circ\text{C}$; distribuídos conforme a figura 3.

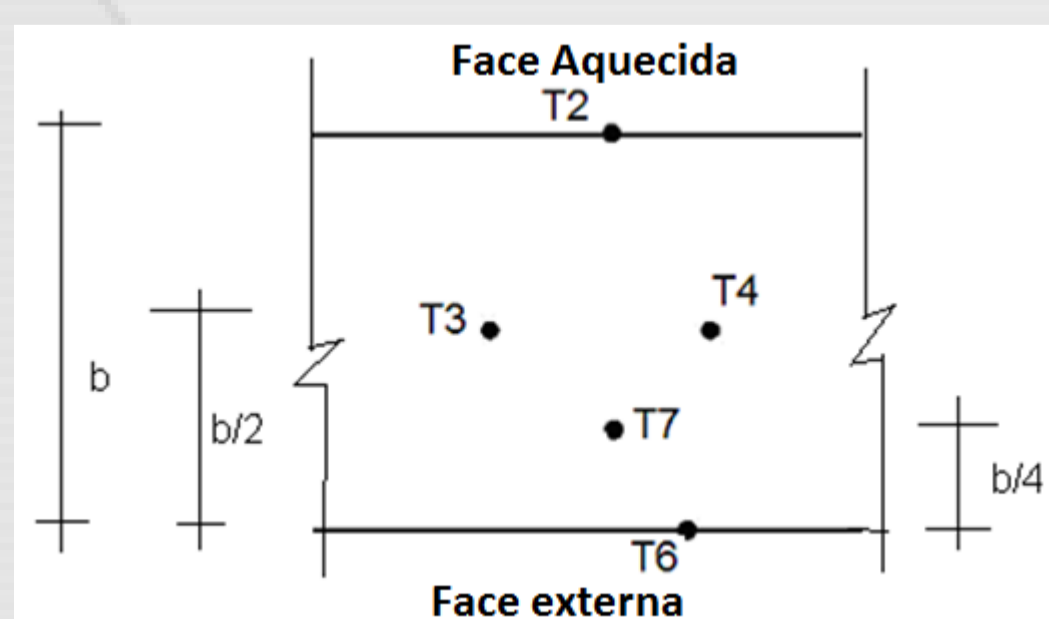


Figura 3 – Distribuição dos termopares

Para aquecimento e controle de temperatura durante a realização dos ensaios foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Um forno elétrico, com potência de 18 kW/h, com controlador automático de temperatura digital e precisão de 1°C ;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 4 apresenta várias curvas “temperatura-tempo”, traçadas a partir das medições efetuadas pelos termopares colocados em profundidades diferentes da seção transversal.

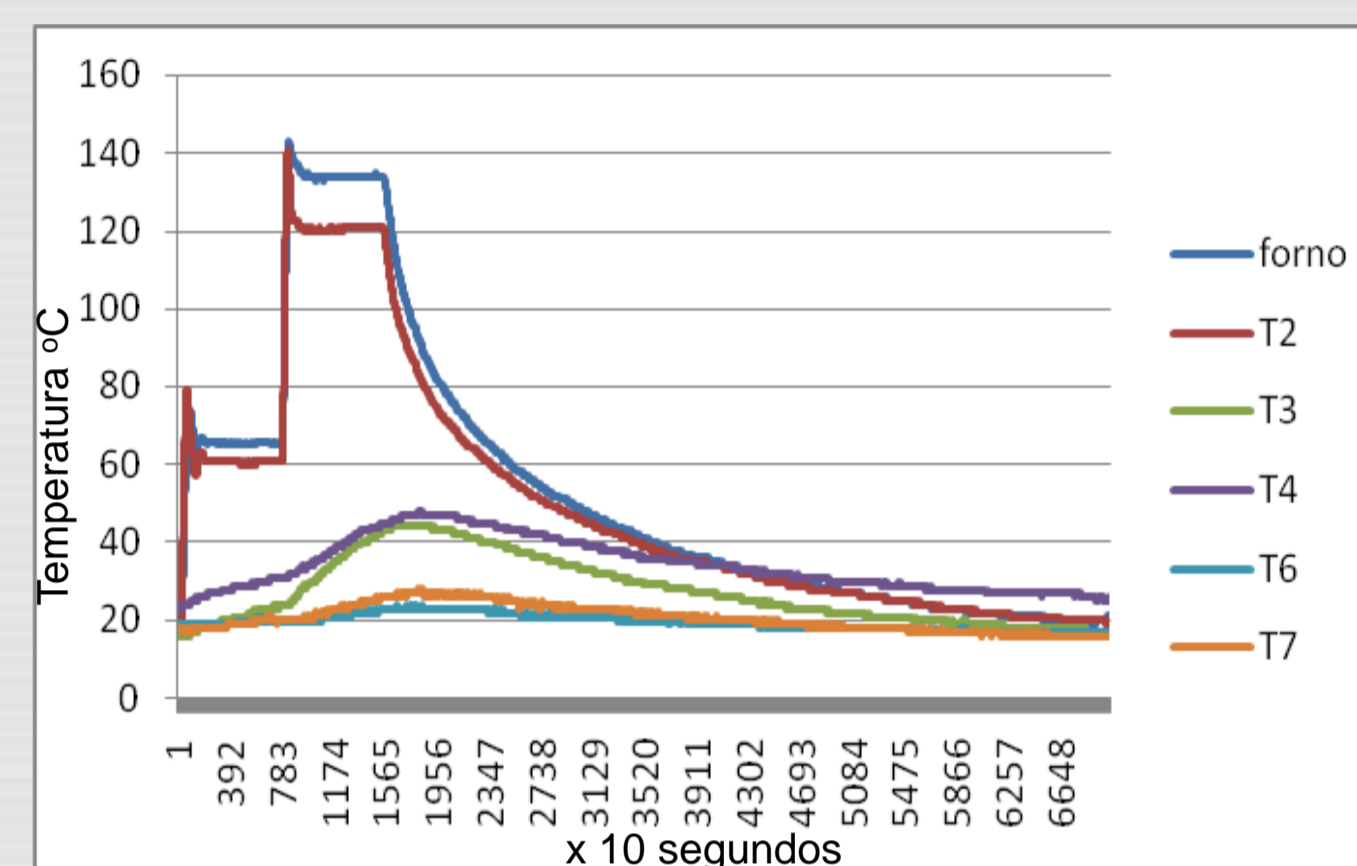


Figura 4 – Curva de evolução de temperatura na seção.

A figura 5 mostra o perfil de temperaturas na seção para três tempos diferentes do ensaio. Este perfil sugere que o fluxo de calor no material é muito baixo.

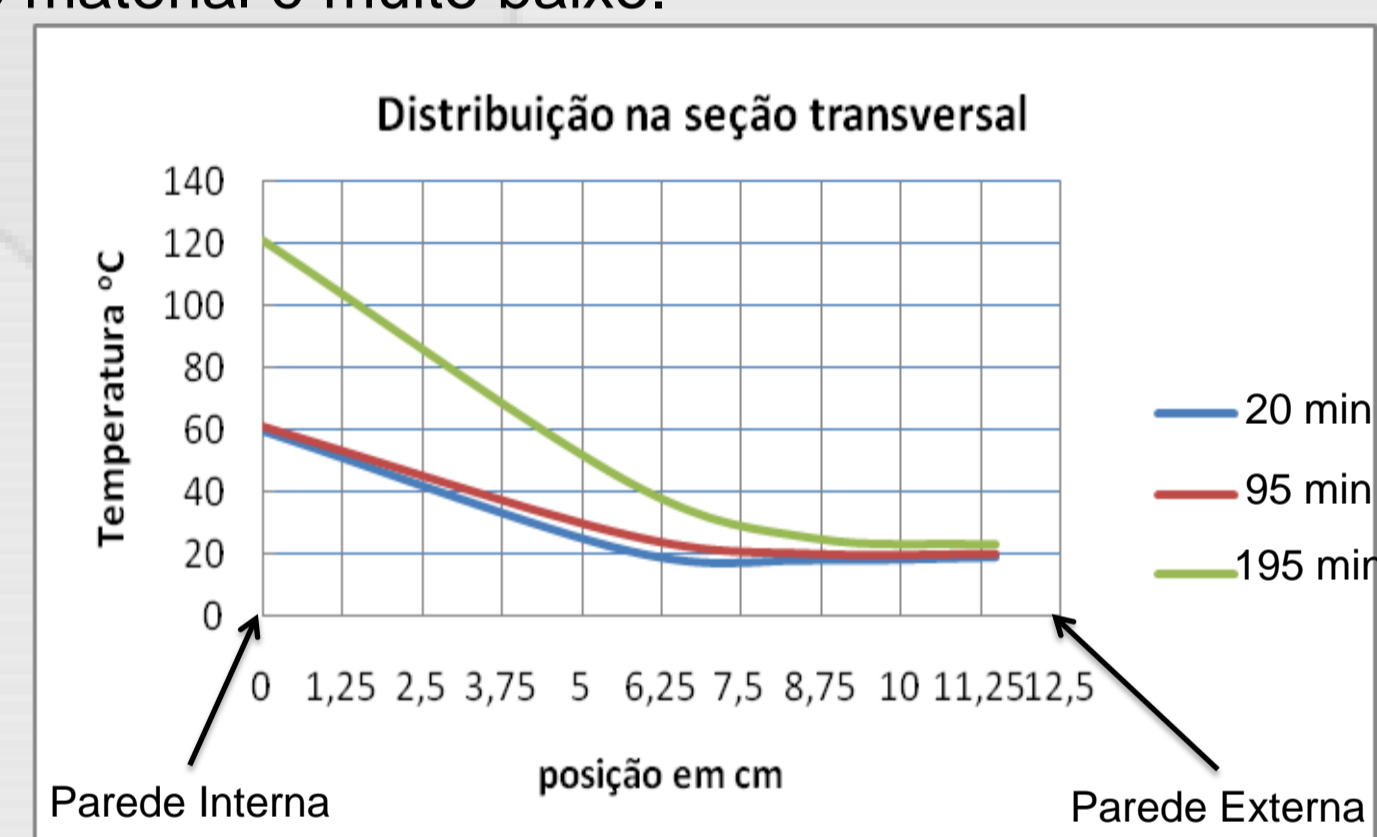


Figura 5 – Perfil de temperaturas na seção transversal para diferentes tempos.

A figura 6 apresenta as curvas “deformação-tempo” para os diferentes extensômetros utilizados para as medições.

As curvas nomeadas STG1 a STG4 correspondem aos extensômetros instalados no interior do forno, enquanto as curvas STG5 e STG6 correspondem aos sensores instalados no lado externo. Por se tratar de deformações devido à ação de temperaturas em uma peça com seção aproximadamente quadrada, os valores se mostram bastante coerentes.

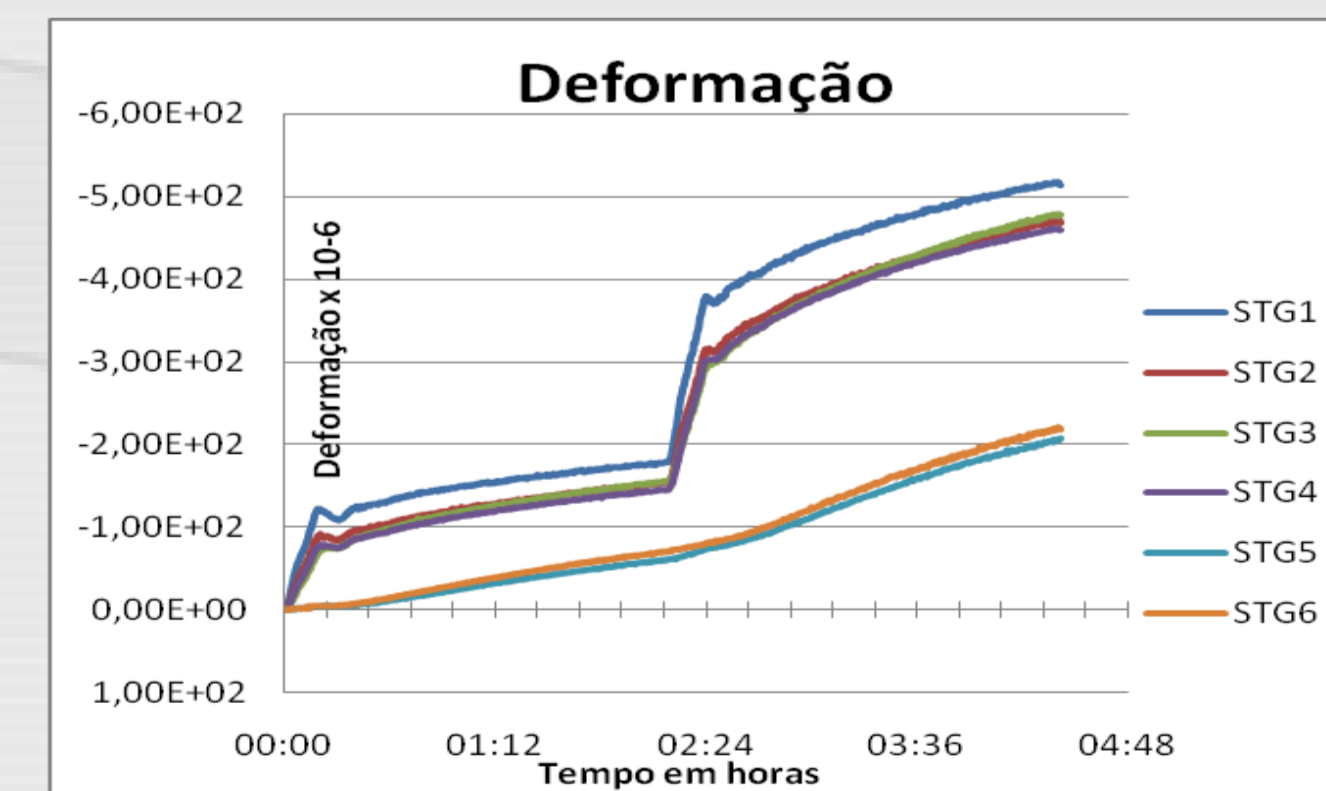


Figura 6 – Curva Deformação tempo para os diferentes extensômetros.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS – Componentes Construtivos Estruturais – Determinação da Resistência ao Fogo – NBR 5628. Rio de Janeiro, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS – Materiais refratários densos conformados - Determinação da resistência à compressão a temperatura ambiente – NBR 6224. Rio de Janeiro, 2001.