

# Concreto de alta resistência consegue suportar ação do fogo

O CAR é mais resistente porque é menos poroso, mais compacto

Conhecido por não ser apropriado para suportar altas temperaturas, o concreto de alta resistência (CAR) pode ser mais eficiente nessas condições do que o concreto normal. Isso porque outros fatores como a configuração das armaduras (arranjo das barras de aço), as dimensões do pilar e a idade da amostra podem influenciar no resultado dos estudos. "Propusemos algumas diretrizes para os futuros estudos com concretos, e todas elas têm aplicação viável", afirma o engenheiro civil Carlos Amado Brites, autor do estudo realizado na Escola Politécnica (Poli) da USP.



Detalhe mostra os danos causados pelo fogo. Armadura ficou pouco exposta.

Segundo ele, o CAR é mais suscetível ao fenômeno de spalling, que é o deslocamento do concreto. "[O CAR] é mais resistente porque é menos poroso, mais compacto. Mas quando o material é exposto a altas temperaturas, a água presente possui dificuldade para extravasar pelos poros. Com menor porosidade, a pressão interna aumenta a ponto de deslocar o concreto e isso é uma das causas mais características do fenômeno conhecido como spalling", explica. O trabalho propõe que sempre se analise

spalling em amostras com dimensões próximas à realidade de um elemento estrutural, como uma laje ou um pilar. "Quando se analisa em corpos de prova, que são pequenos e não possuem armadura, a chance de o material explodir é muito maior. Mas isso não significa que o material é inadequado, pois as dimensões do corpo de prova são muito pequenas e ele não é armado como um elemento estrutural", afirma o pesquisador.

Outra proposta é que se atente também para a idade do material utilizado. Em várias pesquisas são empregadas amostras feitas, geralmente, apenas um mês antes do experimento. Segundo Brites, isso não mostra como o concreto se comportaria em uma situação real. "Em um edifício, um pilar de 28 dias dificilmente seria afetado por um incêndio pois o prédio ainda estaria em construção e não haveria móveis de madeira ou tecidos, materiais que contribuem para a carga de incêndio. Além disso, com o passar do tempo o concreto ganha resistência e aumenta seu grau de hidratação, diminuindo sua umidade. O ideal, então, seria a utilização de amostras com pelo menos um ano de idade para ensaios de simulação de incêndios", explica. O pilar utilizado no programa experimental foi construído em 2002, oito anos antes da realização do ensaio.

O estudo também ressalta a importância de se medir o índice de exposição da armadura. Quanto mais do aço ficar exposto ao fogo, maior a chance de ocorrer deformação excessiva nas barras, o que dificultaria um procedimento de reabilitação do pilar. "Apenas 5% da armadura ficou a mostra em nossa experiência. Ou seja, por mais que tenha havido spalling, seria possível reabilitar o pilar, sem

**METROPAR**  
usinagem e serviços industriais

Distribuidor TESA

Consulte nossas promoções!

## PROJETO E CONFEÇÃO:

### CALIBRES

Passa/Não-Passa  
Tampão Liso  
de Boca, ...

### DISPOSITIVOS

Medição  
Fixação  
Ferramentais

### SERVIÇOS

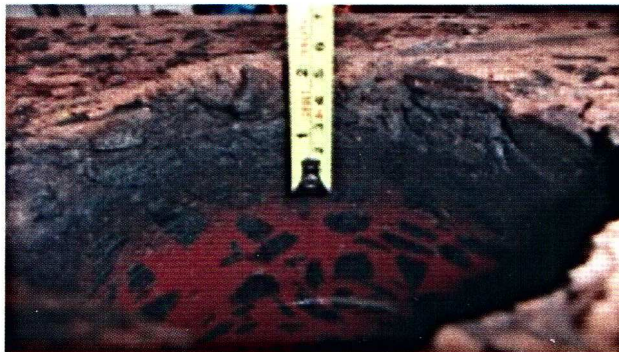
Manutenção  
Usinagem  
Ajustagem



José Gomes, 82 - Gravataí-RS - (51) 3042-6777 - vendas@metropar-rs.com.br - [www.metropar-rs.com.br](http://www.metropar-rs.com.br)



necessidade de demolição”, afirma o pesquisador.



Furo feito no pilar mostra a gradação das cores vermelha, preta e alaranjada

Vermelho, preto, laranja

Um dos aspectos mais importantes do estudo foi a observação da mudança da coloração original do pilar. O concreto utilizado no estudo era composto de agregados de origem basáltica e possuía pigmentação vermelha, utilizado na obra para diferenciar o CAR dos outros concretos empregados na construção do edifício e-Tower. Após a exposição ao fogo, a superfície ficou alaranjada. Ainda criou-se uma camada preta antes que se pudesse ver a coloração vermelha, mais ao centro do pilar. “As análises que fizemos mostraram que a cor é um indicador de temperatura e de resistência mecânica”, explica Britez. Ou seja, devido a uma redução do óxido de ferro (pigmento utilizado na dosagem de concreto), o concreto vermelho ficava preto com o calor aproximadamente acima dos 600°C e, caso a temperatura continuasse subindo, ele mudava de cor novamente acima dos 900°C, para o alaranjado. “A única parte do concreto que poderia ser reutilizada era a vermelha. O preto e o laranja estavam 'friáveis'. Ou seja, na prática, para efeitos de redimensionamento estrutural, o que acontece é que em condições de incêndio o pilar tem sua seção transversal reduzida”.



Pilar utilizado no trabalho ficou de 2002 a 2010 ao ar livre na Poli

As análises mostraram que a cor é um indicador de temperatura e de resistência mecânica

A amostra utilizada no estudo é uma réplica dos pilares do edifício e-Tower, localizado na rua Funchal, no bairro Vila Olímpia, São Paulo, construídos em 2002. O pilar ficou oito anos ao ar livre no pátio do Laboratório de Concreto da Poli até servir o trabalho de Britez. No estudo, três dos quatro lados do pilar ficaram expostos ao fogo por três horas para que fossem analisados os danos causados pelas altas temperaturas no CAR. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) foi utilizado para esta parte do trabalho, que também contou com o apoio de diversas empresas e instituições da área da construção civil, como o Instituto Brasileiro do Concreto (Ibracon).

Fonte: Victor Francisco Ferreira - Agência USP



## Expediente

## Jornal da Metrologia

### Conselho deliberativo

**Presidente:** Deomedes Roque Talini. **Vice-Presidente:** Paulo Presser. **Conselheiros:** Carlos Alberto Scolari, Maria Tereza Raya, Rodríguez, Naira Lobraico Libermann, Nilo Custódio Ardais, Assis Piccini, João Carlos Guimarães Lerch

### Rede Metrológica RS

**Secretário Executivo:** João Carlos Guimarães Lerch **Demais membros da Secretaria Executiva:** Filipe de Medeiros Albano, Marília Rodrigues da Silva, Paula Fernanda Ramos Baptista, Raquel Pereira Bresolin.

**Vento Comunicação Integrada** - [www.ventocom.net](http://www.ventocom.net)

**Jornalista responsável:** Aline Barilli Alves - Reg. n° 12358.

**Projeto Gráfico e Diagramação:** Marxweel Leite.