

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): FLAVIO GABRIEL BARBOSA MENDES, BRUNA LUIZA ALVES RUAS, RAFAELA DE KÁSSIA RODRIGUES E SILVA, THAÍS MUNIZ MELO, IAGO ALBERTE RODRIGUES ELEUTÉRIO, RAQUEL ALBUQUERQUE LEAL COSTA, LEONARDO SAMUEL PINHEIRO GOMES

Concreto auto regenerativo: uma revisão bibliográfica sobre suas propriedades e benefícios para as estruturas de concreto

Introdução

O bioconcreto, um material inovador e de grande utilidade para a Engenharia Civil, pode representar um significativo avanço em busca da sustentabilidade e solução de graves problemas como trincas e rachaduras, que comprometem as estruturas de concreto.

Constituído por bactérias, o que justifica o seu nome - já que possui seres vivos como importante componente do material -, o bioconcreto se destaca principalmente por apresentar uma grande vantagem com relação aos concretos comuns disponibilizados hoje em dia: a capacidade de se regenerar, o que economiza, além de recursos econômicos, recursos naturais para reconstituição do concreto danificado, já que o bioconcreto é capaz de curar por si mesmo tais problemas estruturais.

O presente trabalho aborda o bioconcreto auto regenerativo, bem como a sua performance em pesquisas atuais, a partir de análise da bibliografia disponibilizada pelo inventor de tal material e por outros autores pesquisadores.

Material e métodos

O presente resumo foi elaborado com base na literatura disponível no âmbito de estudos do concreto auto regenerativo. A bibliografia consultada como base para este trabalho inclui artigos científicos publicados em revistas científicas e trabalho de conclusão de curso que têm como alvo de estudos o bioconcreto.

Todas as informações e análises aqui dispostas têm como objetivo a apresentação do objeto de estudo de modo didático e conforme os resultados observados.

Resultados e discussão

Além de problemas conhecidamente graves verificados em estruturas de concreto, tais como rachaduras que podem comprometer gravemente a estabilidade e o uso da estrutura afetada, as pequenas trincas, que são muitas vezes subestimadas e consideradas inofensivas, também devem ser alvo de atenção quando se trata da manutenção das boas condições da estrutura.

Ao contrário das grandes rachaduras que representam perigos imediatos, as rachaduras de tamanhos sub-milimétricos (menores que 0,2mm) diminuem a resistência do material aos esforços que o solicitam, e, ao longo do tempo, permitem que a estrutura seja comprometida por outros tipos de problemas como infiltração (que pode levar à corrosão do metal envolvido pelo concreto), devido à porosidade gerada na camada de concreto (JONKERS, 2011). Em diversos casos, infelizmente, nem sempre a manutenção adequada para correção desses problemas estruturais é possível, seja por conta de fatores financeiros ou devido à localização da peça comprometida.

Considerando a existência de tais ameaças às estruturas de concreto, o concreto auto regenerativo se faz necessário pela sua autonomia para a solução dessas anomalias, já que é capaz de reconstituir por si mesmo problemas estruturais diversos, graças à atuação de micro-organismos capazes de substituir o concreto perdido, reduzindo assim a necessidade de manutenção e aumentando a durabilidade do concreto existente.

A. A composição do concreto auto regenerativo

O concreto auto regenerativo tem na sua constituição, além dos tradicionais materiais utilizados na fabricação de concretos comuns (cimento, areia, agregados de diversas granulometrias e etc), a presença de esporos bacterianos catalisadores, capazes de converter o lactato de cálcio em carbonato de cálcio devido a transformações metabólicas ocorridas nos organismos desses agentes microscópicos.

As bactérias presentes no concreto “vivo” (bioconcreto) realizam o processo de regeneração do concreto de modo análogo ao que acontece durante o processo de regeneração dos ossos humanos, a mineralização, o que serviu de paralelo para os pesquisadores que desenvolveram o bioconcreto (OLIVEIRA, 2011).

B. O mecanismo de funcionamento do concreto auto regenerativo

O mecanismo principal de funcionamento do bioconcreto consiste na ação da bactéria como catalisadora não

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

prejudicial aos outros componentes do concreto e capaz de transformar um componente bio-mineral previamente existente em um material adequado de preenchimento, além de considerar que a bactéria sobreviva ao longo de todo o tempo de vida da estrutura, preferencialmente (JONKERS, 2011).

As bactérias que compõem o concreto são armazenadas neste inseridas em pequenas cápsulas biodegradáveis (feitas de argila, adicionadas como parte do agregado da mistura) contendo cálcio, onde elas se encontram em estado de dormência até que a água se infiltre no concreto devido a abertura de fendas. Após a infiltração, as bactérias produzem calcário a partir da reação com o carbono quando estas se alimentam do cálcio, sendo a produção de calcário através das bactérias nesse processo o fator capaz de “cicatrizando” o concreto danificado.

C. A performance do bioconcreto em testes e análises laboratoriais

Na prática, observou-se que as bactérias, quando adicionadas diretamente na mistura do concreto, tinham o tempo de vida reduzido a apenas cerca de dois meses. Experimentos atuais mostram, entretanto, que a incorporação das bactérias em cápsulas de argila aumenta o tempo de vida da bactéria em mais de seis meses e sem perda de viabilidade (JONKERS, 2011).

Com relação à capacidade de cicatrização do concreto com microfissuras, segundo Oliveira (2015), “O processo tem se mostrado eficaz, e podendo até mesmo ser adicionado a um líquido a ser pulverizado sobre edifícios existentes”. O processo de adição das bactérias ao concreto, entretanto, apresenta resultados mais eficientes do que apenas pulverizando os edifícios já existentes, pois foi capaz de regenerar fissuras de até 0,15mm de largura, como mostrado na fig. 1.

Conclusão/Conclusões/Considerações finais

Analisando-se os resultados disponíveis e aqui apresentados, percebe-se que a adição de bactérias dormentes em cápsulas presentes no agregado aumenta a eficiência de cura do concreto com relação à adição direta dos esporos bacterianos na mistura e, ainda, com relação à pulverização em estruturas existentes.

Além da atual necessidade de correção de fissuras, a fim de aumentar o tempo de vida da estrutura e garantir as condições seguras de uso desta, o bioconcreto também é benéfico pois diminui a necessidade de manutenção, economizando assim recursos financeiros e de material, e permite ainda que esta seja realizada mesmo em locais de difícil acesso graças à autonomia do próprio concreto.

A maior desvantagem do bioconcreto auto regenerativo, entretanto, deve-se ao elevado custo deste, já que é cerca de duas vezes mais caro do que o concreto comum (BOELEN *et al*, 2012 *apud* OLIVEIRA, 2015).

Referências bibliográficas

JONKERS, H. M. **Bacteria-based self-healing concrete**, Heron, Vol. 56 (2011) No. 1, pp. 1-12. Disponível em: <<http://heronjournal.nl/56-12/1.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

OLIVEIRA, T. Y. M. **Estudo Sobre o Uso de Materiais de Construção Alternativos que Otimizam a Sustentabilidade em Edificações**. Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014837.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

10^o

FEPEG

FÓRUM ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

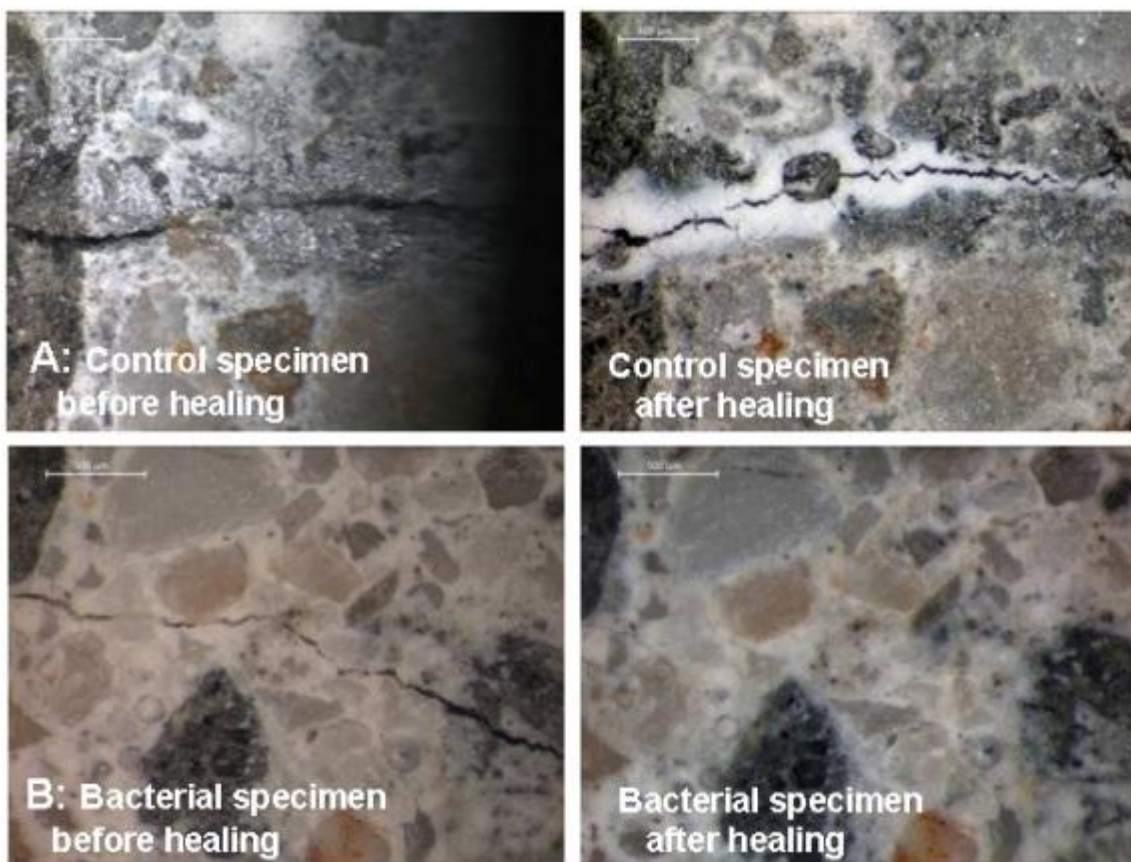


Figura 1. Fig.1A: Fotografia do espécime de controle antes da cura e após a cura, respectivamente. Fig. 1B: espécimes bacterianos antes e depois da cura, respectivamente. Imagens obtidas com o microscópio de luz e ampliadas em 40 vezes. Fonte: JONKERS, 2011.