



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Influência da Saturação do Hidróxido de Cálcio na autocicatrização de matrizes cimentícias sujeita a ciclos de molhagem e secagem
<b>Autores</b>	MAURÍCIO GERMANO LOPES GARCIA VANESSA CAPPELLESSO DEVIDI MAURENTE GOMES DA SILVA
<b>Orientador</b>	DENISE CARPENA COITINHO DAL MOLIN

## *RESUMO*

**TÍTULO DO PROJETO:** INFLUÊNCIA DA SATURAÇÃO DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NA AUTOCICATRIZAÇÃO DE MATRIZES CIMENTÍCIAS SUJEITAS À CICLOS DE MOLHAGEM E SECAGEM.

Aluno: Maurício Germano Lopes Garcia

Orientador: Denise Carpena Coitinho Dal Molin

### **RESUMO DAS ATIVIDADES**

#### **1. Introdução**

O concreto é o material mais consumido no mundo depois da água. O maior consumo de concreto se dá na construção civil, pois a demanda por habitações e infraestrutura urbana faz com que este material seja muito utilizado. Devido à fragilidade deste material, é importante que as estruturas de concreto não apresentem manifestações patológicas devido ao meio em que estão inseridas. A fissuração do concreto pode ocorrer no processo de cura, que pode provocar a entrada de agentes externos no concreto e comprometendo a estrutura. Sendo assim, buscar formas de evitar que essas fissuras aconteçam ao longo de toda a vida útil da estrutura é extremamente importante para que a mesma não seja comprometida.

Durante o processo de hidratação do cimento, dois compostos principais são formados: o C-S-H, estrutura de elevada resistência mecânica, e o hidróxido de cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), composto facilmente removido pela água da matriz cimentícia. Devido as fissuras que podem ocorrer durante o processo de cura do concreto, o Hidróxido de Cálcio pode ser dissolvido pela água e ser carregado para fora da superfície do concreto. A esse processo é chamado de lixiviação e é uma das manifestações patológicas mais comuns do concreto. Quando o hidróxido de cálcio entra em contato com o  $\text{CO}_2$ , uma reação de carbonatação ocorre, produzindo o carbonato de cálcio  $\text{CaCO}_3$ , podendo ser depositado sobre a superfície dos elementos estruturais. Igualmente, este composto químico pode contribuir para o fechamento de fissuras, fenômeno conhecido como aut cicatrização.

#### **2. Atividades Realizadas**

Para fins dessa pesquisa, foram realizadas as dosagens matrizes cimentícias com uma relação água/cimento de 0,40, sendo como referência trabalhos anteriores, desenvolvidos pelo NORIE, que já a utilizaram. As combinações analisadas utilizaram cimentos CPII-F, CPIV, CPIV + Aditivo Cristalizante e CPV. Os corpos de prova foram fissurados aos 28 dias, com exceção do CPIV + Aditivo cristalizante, que foi fissurado aos 7 dias, sendo inseridos em diferentes meios de exposição. Os meios de exposição foram divididos em 4 grupos: Ciclos com renovação de água (CC), Ciclos sem renovação de água (CS), Submerso com renovação de água (SC) e Submersos sem renovação de água (SS). Essas condições de armazenamento buscam englobar as diferentes situações em que uma estrutura pode ser exposta em condições reais de serviço, sendo as que apresentaram o maior potencial de englobar os diferentes meios de fechamento de fissuras, por produtos de hidratação ou carbonatação de materiais lixiviados.

Após o período de imersão, a aut cicatrização está sendo monitorada através de capturas de imagens com o auxílio de microscópio ótico e scanner, a fim de avaliar com maiores detalhes o

fechamento superficial das fissuras. O fechamento superficial das fissuras está sendo quantificado pelo programa de análise imagens ImageJ.

Para acompanhar a quantidade de hidróxido de Cálcio que é lixiviado em cada meio de imersão, são coletadas amostras de água de todos os cimentos a cada ciclo. Logo após, é feito o processo de titulação e a quantidade de hidróxido de cálcio lixiviado é conhecida através de uma curva que relaciona a base e o ácido.

### **3. Resultados Obtidos**

Para fins dessa pesquisa, foram analisados os resultados de 3 ciclos (21 dias) dos cimentos CPII-F, CPIV e CPV. Após isso, foi possível constatar que o CPV teve o maior índice de integridade (99,848%), que o índice que mede o quanto a fissura fechou ao longo dos ciclos, em comparação com os demais cimentos e sua lixiviação de hidróxido de Cálcio foi de 0,54g. O CPIV com cristalizantes teve seus dados analisados com 2 ciclos (14 dias) e um índice de integridade de 99,85%. Sua lixiviação de hidróxido de Cálcio foi de 0,11g.

### **4. Conclusão**

Verificou-se que os ambientes de exposição com renovação de água aos poucos estão diminuindo sua concentração do hidróxido de cálcio, pois aos poucos as reações de hidratação do cimento vão diminuindo. Quanto aos ambientes sem renovação, a quantidade de hidróxido de cálcio é crescente mas tende a um ponto de saturação, ou seja, há um decréscimo na taxa de lixiviação. As amostras contendo o cimento CPV apresentaram um processo de autocicatrização mais acelerado, em comparação às demais combinações, na quantificação de imagens e maior lixiviação de hidróxido de cálcio, na análise de titulação. Diante do exposto, é possível afirmar que a lixiviação de hidróxido de cálcio tem uma influência direta com a autocicatrização.