

## ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA LIXIVIADA UTILIZADA EM ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE A AÇÃO DA CHUVA E SOL EM CONCRETO INCORPORADO COM POLÍMERO

Ana Mendonça<sup>1</sup>; Jackson Batista<sup>2</sup>; Walter Batista<sup>3</sup>; Loredanna Sousa<sup>4</sup>; Conrado Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [ana.duarte@ufcg.edu.br](mailto:ana.duarte@ufcg.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [jackson\\_hugo1994pe@hotmail.com](mailto:jackson_hugo1994pe@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [walter\\_rubens1@hotmail.com](mailto:walter_rubens1@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [loredannamcs@gmail.com](mailto:loredannamcs@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande, [cesar.vtr@hotmail.com](mailto:cesar.vtr@hotmail.com)

### Introdução

O concreto ao longo dos séculos constituiu-se num elemento indispensável na construção civil, devido a sua relativa facilidade de moldagem e sua durabilidade diante das intempéries e seu baixo custo associado a rápida disponibilidade para uma obra. Além dessas razões ainda podem ser mencionadas a menor necessidade de manutenção e a resistência ao fogo, quando comparadas as estruturas de aço (METHA e MONTEIRO, 2008).

Por outro lado, toda construção pode sofrer com o tempo problemas estruturais ao qual pode ser retardado, devido ações de agentes externos que corroboram algumas vezes a desagregação do concreto. A água da chuva que cai sobre as superfícies do concreto pode ocasionar a chamada chuva ácida quando o ar ambiental possui ácidos dissolvidos provenientes da atmosfera industrial. Esta ação pode ocasionar manchas superficiais e a manutenção de maior teor de umidade nestes locais, o que de implicar em futura fissuração. Os ácidos sobre o concreto atuam destruindo seu sistema poroso e produzindo uma transformação completa na pasta de cimento endurecida. O resultado destas ações é a perda de massa e uma redução da seção do concreto. Esta perda acontece em camadas sucessivas, a partir da superfície exposta, sendo a velocidade da degradação proporcional à quantidade e concentração do ácido em contato com o concreto (ANDRADE, 2003).

Segundo REZENDE(2013), placas de concreto com metacaulim submetidos a ação de chuva e do calor, apresentaram menor suscetibilidade à erosão causada pelos respingos de água dos aspersores do que as placas de referência, sem metacaulim, enquanto que a elevação do teor de substituição acarretou em aumento dos valores de massa. As taxas de erosão, avaliadas pela perda de massa, tendiam a diminuir com o aumento do tempo de exposição.

Com isso, buscou-se avaliar a suscetibilidade do concreto pela ação da chuva e sol e logo após analisar a água lixiviada.

### Metodologia

Inicialmente foi realizada a coleta dos materiais, sequencialmente foi feita a caracterização física dos agregados e do cimento e a caracterização química, física e mineralógica do Politereftalato de etileno. Após a caracterização dos materiais, foi realizado o estudo da dosagem do concreto, a determinação do fator água/cimento e os percentuais de PET a serem utilizados. Em seguida, foram moldados corpos de prova de 16 faces e, após 28 dias de cura imersa, foram submetidos a ensaios para avaliação da suscetibilidade a ação da chuva e sol.

Para composição das peças utilizou-se concreto plástico utilizou-se o traço (1:1,5:1,5) com fator água/cimento de 0,45 e em seguida foram produzidas peças com 0,0% de PET (concreto de referência) e peças com substituição parcial do agregado miúdo (areia) por PET micronizado no teor de 7,5%.

O ensaio de suscetibilidade a ação da chuva e sol é um ensaio tem por objetivo simular o envelhecimento das peças para piso intertravado pela ação da chuva e do sol. O equipamento utilizado para simulação do calor do sol foi uma estufa. O equipamento utilizado para simulação da chuva é o BHS (Basic Hydrology System), fabricado pela Armfield Corporation, o qual é composto por um conjunto de oito aspersores pelos quais é distribuído um fluxo de água regulável. A área útil disponível para exposição é de 2m<sup>2</sup> (1 m x 2 m) e o abastecimento de água feito através de um reservatório e uma bomba de circulação. A água aspergida e não absorvida pelas peças retorna por meio de tubulações para o reservatório, reiniciando o processo. A água utilizada foi proveniente do reservatório de águas pluviais existente no laboratório de Hidráulica da UFCG. Para analisar a qualidade da água lixiviada e a possibilidade desta água representar risco de contaminação para o solo, foram coletadas amostras da água contida no reservatório do equipamento, antes e após a realização do ensaio para a análise química. A análise química da água foi realizada no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da UFCG.

### **Resultados e discussão**

Após o ensaio de suscetibilidade a ação da chuva e sol, observou-se que a água utilizada apresenta a seguinte composição química: PH- 7,91, Condutividade Elétrica (μS.cm<sup>-1</sup>) 364, Cálcio (meq L<sup>-1</sup>) 2,66, Magnésio (meq L<sup>-1</sup>) 1,65, Sódio (meq L<sup>-1</sup>) 0,75, Potássio (meq L<sup>-1</sup>) 0,35, Carbonatos (meq L<sup>-1</sup>) 1,20, Bicarbonatos (meq L<sup>-1</sup>) 2,51, Cloretos (meq L<sup>-1</sup>) 1,15, Relação de adsorção de sódio 0,51, Classe da água média (C2), valores que se encontram dentro dos padrões exigidos pela NBR 15900 (ABNT, 2009).

Com relação à salinidade para fins de irrigação, a água pode ser classificada no grupo de baixa (C1), média (C2) ou alta (C3) salinidade. A análise química da água lixiviada mostrou que, apesar de ter havido um aumento na concentração de alguns sais, a água manteve-se no grupo de média salinidade (C2), podendo ser usada na maioria das culturas e na maioria dos solos, ou seja, a água lixiviada não apresenta riscos de contaminação para as plantas nem para o solo.

### **Conclusões**

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a análise química da água lixiviada comprovou que o concreto contendo PET micronizado não apresenta risco de contaminação para o solo, visto que, apresenta uma composição química que atende aos parâmetros normativos.

**Palavras-Chave:** Água lixiviada; PET micronizado; suscetibilidade.

### **Referências**

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2009) NBR 15900. Água para amassamento de concreto. Rio de Janeiro: ABNT.
- ANDRADE, J.J.O. et al. Avaliação das características do concreto quando submetido à degradação de origem química. In: Congresso Brasileiro do Concreto– REIBRAC, 45, 2003, Vitória - ES. Anais. São Paulo: IBRACON, 2003(CD Rom).
- METHA, P. K., MONTEIRO, P. J. M. Concreto – Microestrutura, Propriedades e Materiais. Ed. PINI. São Paulo, 2008.
- REZENDE, Maria Luiza De Souza. Resíduo de caulim primário como material pozolânico em concreto seco: propriedades físico-mecânicas e durabilidade. Tese (doutorado). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB. 2013.