

VI-249 - ENSAIO DE ABRASÃO DO VERGALHÃO DE FIBRAS DE VIDRO: COMPORTAMENTO QUÍMICO DIANTE DA CHUVA ÁCIDA E ÁGUA DO MAR

Anilton Rosário de Paula⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Rede de ensino Doctum. Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho, (UNIVERSO – JF). Qualificação em Processos de Instalações Elétricas Prediais e Industriais, (SENAI – JF). Técnico de Laboratório Químico – (UFJF).

Anderson Altaíde Melo de Melo⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Rede de ensino Doctum. Atuante no Sistema PETROBRÁS. Pós graduando em Gerenciamento de Projeto.

Wandermília Pereira Rangel dos Reis⁽³⁾

Graduanda em Gestão Pública pela rede de ensino Estácio Juiz de Fora – TAE no colégio de aplicação João XXIII – (UFJF).

Endereço^(1,3): Rua Quintino Bocaiúva, 840 – Apto 301 – Jardim Glória – Juiz de Fora – MG – CEP 36015010 – Brasil – Tel: (032) 98892-3125/(032) 98804-6358 – e-mail: anilton.paula@ufjf.edu.br

Endereço⁽²⁾: Rua Elmaia Cunha, 191 – Apto 203 – Jardim de Alá – Juiz de Fora – MG – CEP 36030-660 Brasil – Tel (032) 98434-6617 – e-mail: Anderson.eng.civil@gmail.com

RESUMO

Em muitas cidades no Brasil, há o fenômeno da chuva ácida, principalmente nas regiões de grande concentração industrial, com pH pluvial abaixo de 5.7. Em outras, observamos a sanilização: um acúmulo de sais minerais no solo. Além dessas, vemos também a ação da água do mar com grande concentração de NaCl. As águas provenientes destas circunstâncias, entram em contato com a camada passivadora nas armaduras de aço das edificações, por meio de pequenas trincas do concreto, causando grandes estragos proveniente da ação corrosiva. Há a necessidade de se obter alternativas industriais, que sejam capazes de manter as construções de concreto armado bem estruturadas, porém mantendo a preocupação com o meio ambiente e a conscientização da sustentabilidade.

Sendo assim, o presente trabalho vem relatar o resultado de um ensaio químico do vergalhão de Fibras de Vidro ou Vergalhão polimérico que demonstra de maneira simples, porém eficiente, o seu comportamento diante da ação de substâncias ácidas e de grande molaridade de NaCl.

PALAVRAS-CHAVES: Vergalhões poliméricos, chuva ácida, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Esta constatação nos preocupa, pois a região costeira do nosso país, segundo o IBGE (2011), possui 17.4 milhões de domicílios.

Com base nessa premissa, pesquisou-se para este trabalho, alternativas relacionadas a materiais compósitos na construção civil, que possam ser capazes de atuarem de modo eficaz mesmo sob influência de propriedades agressivas do meio ambiente. O de escolha foi o vergalhão polimérico, conforme a figura 1. Este vergalhão é constituído por fibras de vidro no seu interior e coberto por uma matriz polimérica. Esta matriz é, basicamente, uma resina aditivada que mantém os esforços coesos, proporcionando a devida rigidez ao sistema. A orientação das fibras de vidro existentes dentro do vergalhão, bem como a sua constituição tenaz, aliada a esta proteção polimérica que a envolve, formam um composto muito forte. Esta união é que confere ao vergalhão polimérico uma maior resistência em relação ao vergalhão de aço. Porém uma análise sobre o comportamento químico desta resina protetora frente a ambientes abrasivos faz-se necessário, visto que os vergalhões tradicionais de aço têm uma performance prejudicada devido a sua oxidação.

Figura 1: Vergalhões poliméricos.



Fonte: www.leroymerlyn.com.br – 2018.

OBJETIVOS

- Demonstrar por meio de experimentação química o comportamento da resina que reveste o vergalhão polimérico mediante ataque abrasivo sofrido por solução ácida e salina, simulando ação da chuva ácida e água do mar.
- Utilizar uma amostra de vergalhão de aço CA60, como parâmetro para a validação do teste no que diz respeito à corrosão.
- Mostrar vantagens, que possibilitem o uso de vergalhões poliméricos como alternativa aos de aço, como meio estrutural para construção de edificações em áreas de reservas ambientais, áreas urbanas de grande concentração industrial e banhadas pela água do mar.

MATERIAIS

- Amostras de vergalhões de aço CA60 e Polimérico com 20 cm de comprimento e 10 mm de diâmetro.
- Soluções de H_2SO_4 0.1M e NaCl 0.5 M e Tiocianato de Potássio (KSCN).
- Provetas, Beckers, Vidro de Relógio, Pipetas, Balança analítica e uma lupa.

METODOLOGIA

- Qualitativa: Após a imersão de ambos nas soluções ácida e salina, por um período de 10 dias, observar com a ajuda de uma lupa, o provável desgaste ou degradação química, na superfície externa do vergalhão polimérico e visualmente, observar o aparecimento de material corrosivo no vergalhão de aço.
- Realizar a pesagem das amostras.

RESULTADOS

As amostras ficaram imersas nas suas respectivas soluções sob observação durante 10 dias. No início do teste, a solução ácida atacou o vergalhão de aço, sendo demonstrado pelo aparecimento de desprendimento de gás na superfície do líquido e de bolhas transparentes de forma vigorosa, deslocando-se das laterais da barra de aço imersa na solução. No fundo do recipiente havia o aparecimento de partículas de coloração escura demonstrando serem resíduos de Ferro. Porém, o líquido permanecia transparente. Na região limite seca do vergalhão, que não estava imersa na solução, foi observado o aparecimento de uma estrutura sólida, de coloração esverdeada clara, sem uma forma definida, aderida a superfície dele, indicando que ela havia sido formada pelas gotículas de gás que se desprendiam da superfície da solução. Na solução de NaCl, observou-se uma mudança brusca na coloração da solução de inicial que era transparente, para vermelha clara ou tijolo e que com o passar dos dias se tornava intensamente avermelhada.

Observou-se que o vergalhão de fibras de vidro permaneceu intacto frente a solução ácida e salina até o final do teste, sem alterar a coloração da solução. Esta constatação deu-se após a sua retirada da solução e observação com uma lupa na procura de sinais de degradação do material ou mesmo das partículas de aderências localizadas por toda parte externa, sem alterar a coloração da solução.

Para validarem os testes, foi realizada a identificação do tipo de Ferro encontrado como sedimento na solução ácida onde o vergalhão de aço ficou imerso. Utilizou-se o Tiocianato de Potássio (KSCN), como um indicador. Coletou-se uma alíquota do sobrenadante desta solução e em seguida foi transferida para um vidro de relógio. Colocou-se uma pequena quantidade do Tiocianato de Potássio junto a amostra da solução, ambas incolores. Após serem misturadas com o auxílio de um bastão de vidro, observou-se conforme a figura 2, o aparecimento de precipitado com coloração vermelha clara ou tijolo, indicando assim a existência de Fe^{3+} , a forma mais agressiva corrosiva do ferro, nos demonstrando que o meio nos quais as amostras foram inseridas, eram intensamente abrasivos.

Em relação ao material aderido no aço, foi coletada uma pequena quantidade deste sólido, que ao ser colocado em contato com a solução de Tiocianato de Potássio, não reagiu de forma a provocar nenhuma mudança na coloração. Este fenômeno indica a existência do Ferro 2^{+} que é uma forma menos agressiva de corrosão do ferro. Mostrando assim a validação dos testes.

Na pesagem, a amostra do vergalhão de aço teve como resultado 121.39g e o polimérico 33.14g.

Figura 2: Ação do Tiocianato de Potássio (KSCN)



Fonte: Autores – 2018.

Figura 3: Vergalhão de Aço



Fonte: Autores – 2018.

Figura 4: Vergalhão Polimérico.



Fonte: Autores – 2018.

CONCLUSÕES

- A resina que forma a matriz polimérica do vergalhão de fibras de vidro, mostrou-se eficiente em relação a proteção sob ataques químicos nas soluções de H₂SO₄ e NaCl. Demonstrando assim o seu comportamento não degradativo, frente à chuva ácida e à água do mar. Podendo beneficiar as edificações construídas em grandes metrópoles e áreas litorâneas.
- O vergalhão Polimérico pesa cerca de quatro vezes menos que o de aço, conforme as figuras 3 e 4. Desta forma, pode-se ter uma vantagem econômica nos transportes fretados.
- Por tratar-se de um material mais leve, não corrosivo, de considerável resistência e de fácil aplicabilidade, é viável sua utilização nas construções de concreto armado autorizadas em áreas de preservação ambiental, onde muitas das vezes se encontram em ambientes de grande umidade que facilitaria a corrosão caso fosse o vergalhão de aço.
- Vale à pena intensificar os estudos sobre a aplicabilidade destes vergalhões poliméricos, tanto no meio acadêmico como no meio profissional. Pois isto propiciaria uma queda no seu custo, aumentado assim o seu poder de venda.
- Para se produzir estes vergalhões, não há a necessidade de se construir barragens de rejeitos de minério de ferro, como a de Mariana (MG) e Brumadinho (MG), que se colapsaram. Desta forma, há um maior compromisso com a preservação ambiental e a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MICALI, R.M. Análise teórica de vigas pré-moldadas de concreto com armadura de aço e de polímeros com fibras de vidro em meio altamente agressivo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, escola de engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia Mecânica, 2010.
2. SHACKELFORD, J.F. Introdução à Ciências dos Materiais para Engenheiros. São Paulo: Pearson, 6ª Edição, caps 13 e 14, 2011.
3. PASSATORE, C.R – Química dos polímeros. 2013. Plano de aula – Escola Técnica Estadual Tiquarati. São Paulo, p. 84.
4. FORNARO, A. Águas de chuva: conceitos e breve histórico. Há chuva ácida no Brasil? Revista USP, São Paulo, n70, p.78-87, junho/agosto 2006.
5. NUNES, R.A.X. Abrasão, desgaste e atrito sob deslizamento de recobrimento preparados por aspersão térmica a partir de PET pós consumo. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto, p.47-49, 2008. www.leroymerlin.com.br – visitado em 10/11/2018.