



UTILIZAÇÃO DA QUITOSANA COMO INIBIDOR DE CORROSÃO EM METAIS

Luciana Mayara Mendonça de Almeida^{1,2}, Laura Emília Araújo^{1,2}, Luana Mayara Silva de Oliveira^{1,2},
Sheyla Ferreira Lima Coelho^{1,3} e Abel Coelho Da Silva Neto^{1,3}

1. Instituto Federal de Alagoas - Campus Palmeira dos Índios

2. Discente e Bolsista LAPDA/IFAL. 3. Docente (orientador)

sheyla.ferreira@ifalpalmeira.edu.br – abel.coelho@ifalpalmeira.edu.br

Resumo: A corrosão do metal implica na sua fragilização e, com isso o desenvolvimento de sistemas protetores a superfície do metal é indispensável. Estima-se que cerca de 20 bilhões de dólares ao ano são perdidos por peças metálicas corroídas ou com sua reparação. Além disso, a corrosão traz consequências com custos sociais (acidentes, durabilidade restrita), contaminação ambiental por vazamentos ou por materiais corroídos deixados em ferros-velhos, por exemplo. As camadas protetoras constituem uma importante prevenção contra a corrosão. E, sendo a quitosana de fácil obtenção, por ser encontrada em abundância na natureza e por ser proveniente da casca de crustáceos, e esta formar filmes de adesão a superfícies metálicas, tornando-se assim, uma candidata interessante para o estudo. Para a realização do estudo, o processo foi dividido nas seguintes etapas: obtenção da solução de quitosana, recobrimento das placas, secagem, imersão das placas em meio corrosivo e análise da corrosão. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir a eficácia do filme de Quitosana na inibição da corrosão dos metais que foram alvo deste estudo, justificando assim o seu uso a partir desta confirmação.

Palavras-chave: biopolímero, corrosão, proteção polimérica, quitosana

1. INTRODUÇÃO

Os metais quase sempre são encontrados na natureza em combinação com um ou mais elementos não-metálicos presentes no ambiente. Com a fundição obtemos o metal, quando o metal produzido tende a voltar a sua condição original chamamos de corrosão. Outra forma de definir a corrosão é como ela sendo uma forma de deterioração dos metais provocada por processos eletroquímicos.

Para construção civil os metais apresentam uma grande importância, devido à sua plasticidade e fácil trabalhabilidade, podem ser transformados em peças decorativas, elementos estruturais, esquadrias, pisos, condutores elétricos, materiais de acabamento e proteção etc. Também apresentam resistência mecânica relativamente alta, pela ductibilidade, dureza, brilho, baixa resistência elétrica e alta condutibilidade térmica (<http://www.arq.ufsc.br>).

A corrosão em estruturas metálicas é um problema que afeta bastante a sociedade. Do ponto de vista econômico, os prejuízos causados atingem custos extremamente altos, resultando em consideráveis desperdícios de investimento; isto sem falar dos acidentes e perdas de vidas humanas provocadas por contaminações, poluição e falta de segurança dos equipamentos (MERÇON *et al*, 2004).

Para inibir ou amenizar este efeito, algumas substâncias foram desenvolvidas, como os revestimentos que evitam o contato direto do metal com o meio corrosivo. Os inibidores deste processo devem considerar a causa da corrosão, o custo da utilização e as condições de adição, ação e controle. Os materiais anticorrosivos são classificados conforme sua composição (orgânicos e inorgânicos) e comportamento (inibidores oxidantes, não oxidantes, anódicos, catódicos e de adsorção) (GENTIL, 2008).

Atualmente um assunto muito discutido é a minimização dos resíduos tóxicos, devido a problemática causada pela poluição global e preocupação com a diminuição de resíduos e dos

desperdícios, sendo necessária a formulação de produtos, neste caso, um anticorrosivo que não gere resíduos tóxicos.

A Quitosana, por ser um polímero de fácil obtenção, biocompatível, biodegradável, não tóxico, e proveniente de uma fonte renovável, originada de resíduos do setor produtivo pesqueiro, torna-se uma notória candidata para este estudo. Devemos considerar também sua capacidade de formação de filmes de adesão a superfícies metálicas (ZHELUDKEVICH, *et al.*, 2011).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do estudo, o processo foi dividido nas seguintes etapas: obtenção da solução de quitosana, recobrimento das placas, secagem, imersão das placas em meio corrosivo e análise da corrosão.

A solução de quitosana foi preparada utilizando uma determinada massa de material que foi posteriormente dissolvido na solução de ácido acético glacial diluído, mantendo-se a mistura em agitação constante por aproximadamente 24h em temperatura ambiente, a fim de se obter uma solução saturada e com valor de pH 4,5, que foi utilizada como filme protetor (figura 1). Após o preparo da solução, cada placa metálica foi submergida três vezes na solução e secada ao ar livre, formando um recobrimento (figura 2).



Figura 1. Solução de Quitosana

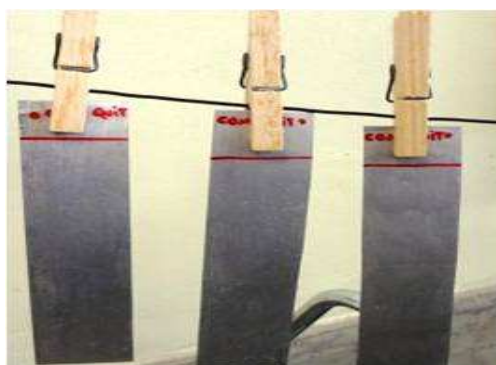


Figura 2. Placas revestidas com Quitosana

Para realização destes experimentos, chapas de alumínio e zinco, adquiridas no comércio local (Palmeira dos Índios e Quebrangulo- Alagoas, respectivamente) foram cortadas em placas com aproximadamente 15 x 3,5 cm² e 10 x 3 cm², respectivamente.

Após executado os processos anteriormente descritos, as placas foram submetidas a efeitos corrosivos. Os reagentes utilizados para os testes de corrosão foram: água destilada, água da chuva com pH 4,5, (recolhida no dia 29 de maio), solução de ácido sulfúrico (H₂SO₄) à 0,005 mol/L, com pH 4,5 e solução salina (NaCl) à 25g/L.

Cada placa foi submergida em béqueres, em reagentes específicos, de maneira que ficassem imersas até a marcação. Os experimentos aconteceram de modo descrito nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1. Descrição dos tratamentos do experimento para o Alumínio:

ALUMÍNIO	Solução de NaCl	Solução de H ₂ SO ₄	Água da Chuva
Placas com Quitosana	2	2	2
Placas sem Quitosana	1	1	1

Quadro 2. Descrição dos tratamentos do experimento para o Zinco:

ZINCO	Solução de NaCl	Água Destilada	Água da Chuva
Placas com Quitosana	2	2	4
Placas sem Quitosana	1	1	2

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 21 placas foram analisadas por um período total de 30 dias em 3 fases, cada uma com intervalo de 10 dias durante o período de acompanhamento. Uma a uma as placas foram analisadas a olho nu e também em microscópico estereoscópico (MST PZO 132) com aumento de 10 vezes.

Desde a primeira fase (os primeiros 10 dias) todas as placas sem proteção já apresentaram algum tipo de corrosão. O aparecimento de pontos corroídos nas placas aconteceu gradativamente, de modo que as placas recobertas com filme de quitosana não apresentaram corrosão.

Em relação aos efeitos corrosivos da água, ao final de 30 dias, foi registrado que as placas de alumínio e zinco tiveram uma leve oxidação em toda placa sem proteção.

Com relação aos efeitos corrosivos da solução salina (25g/L), ao final de 30 dias, registrou-se uma oxidação maior em relação a que aconteceu em água (figura 3).

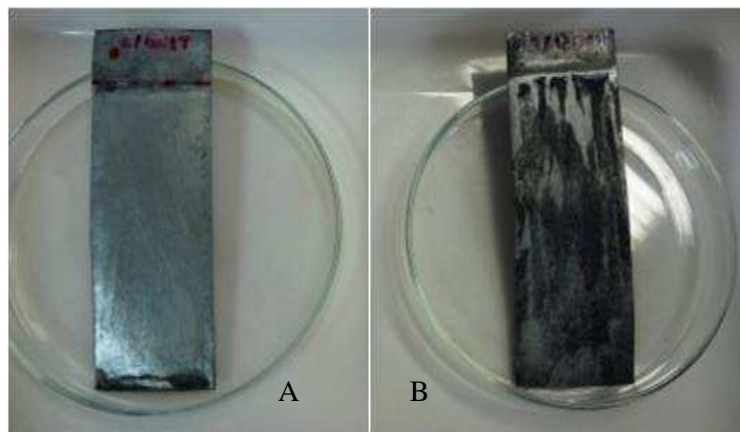


Figura 3. Placas de Zinco submetidas à solução salina (NaCl) com 30 dias. A: Com quitosana; B: Controle (sem quitosana)

Quanto à corrosão ocorrida no alumínio por ação do ácido sulfúrico, notou-se que esta aconteceu em pontos isolados, sendo possível a visualização de áreas afetadas (Figura 4).

Em estudos semelhantes, realizado por Lindino & Batalioto (2011) com placas de aço e cobre revestidas com quitosana e expostas à água e solução salina por 20 dias, foi observada a eficácia da proteção do filme de quitosana, porém ocorreu uma leve oxidação mesmo nas placas com proteção anticorrosiva, que foi encontrada por cima da proteção. As placas sem proteção foram oxidadas.

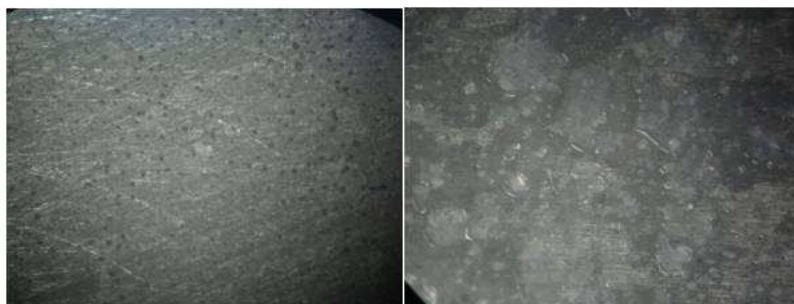


Figura 4. Placas de Alumínio submetidas ao ácido sulfúrico (H_2SO_4) aos 20 dias. A esquerda a placa com o filme anti corrosivo e a direita a placa sem proteção vistas no microscópio estereoscópico com aumento de 10X.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir a eficácia do filme de Quitosana na inibição da corrosão dos metais que foram alvo deste estudo, justificando assim o seu uso a partir desta confirmação.

O estudo inicialmente feito foi restrito a escala laboratorial, deste modo um estudo aprofundado seria necessário para determinação de um método a ser utilizado em escala industrial para aplicação do recobrimento nas placas, bem como o uso de diferentes concentrações a serem testadas posteriormente.

Outros testes serão realizados para a constatação da corrosão não visível a olho nu nas placas em questão, utilizando técnicas eletroquímicas de análise.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de eletroquímica do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB-UFAL).

REFERÊNCIAS

GENTIL, V. **Corrosão**. 6ª edição, 2006

LINDINO, C. A. , BATALIOTO, C. F. , **Utilização da Quitosana como filme anticorrosivo**. Simpósio de Inovação Tecnológica – SITEC e Mostra de Inovação Tecnológica – MIT Cascavel, 2011

MERÇON, F. , GUIMARÃES, P. I. C. , MAINIER, F. B. , Corrosão: um exemplo usual de fenômeno químico. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=qne&cod=_conceit_oscientificosemde_12>. Acesso em 5 de junho

Metais. Disponível em < <http://www.arq.ufsc.br/arq5661/Metais/metais.html>>. Acesso em 02 de julho de 2012

ZHELUDKEVICH, M. L., TEDIM, J. FREIRE, C. S. R., FERNANDES, S. C. M., KALLIP, S., LISENKOV, A., GANDINIA, A., FERREIRA, M. G. S. Self-healing protective coatings with “green” chitosan based pre-layer reservoir of corrosion inhibitor. J. Mater. Chem., No. 21, 4805-4812, Portugal, 2011.