

## AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS AQUO-SOLÚVEIS EXTRAÍDOS DE FILTROS DE CIGARROS COMO INIBIDOR DE CORROSÃO

MACHADO, L. M. M.<sup>1</sup>, RODRIGUES, L. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil

lauren\_machado@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil

luciana.rodrigues@unipampa.edu.br

### RESUMO

A corrosão é um processo espontâneo, ocorrendo na superfície de metais, resultante de reações químicas ou eletroquímicas. Pode acarretar modificações nos materiais, como à resistência mecânica. Portanto, é um processo que ocasiona perdas de materiais, risco de explosões e rupturas. Os inibidores de corrosão são substâncias que adicionadas ao meio corrosivo minimizam as reações na superfície metálica. O objetivo deste trabalho é o reuso do rejeito, filtro de cigarro, como inibidor de corrosão. A metodologia consistiu na coleta de resíduos sólidos gerados pelo uso do cigarro, chamados de bituca, para a retirada de filtros branco ou amarelo. Estes filtros foram lixiviados com água destilada e os compostos extraídos foram testados como inibidor de corrosão do aço API 5L Grau B, comumente empregado na construção de tubulações para o transporte de petróleo. Os testes de corrosão consistiram de exposições do metal às soluções lixiviadas e monitoramento de parâmetros como o pH das soluções e variação de massa das amostras metálicas. A morfologia do ataque ao aço foi caracterizada por microscopia óptica. Os resultados apontam que os componentes aquo-solúveis do filtro amarelo tiveram maior potencial inibidor da corrosão do que o filtro branco. Conclui-se que o caráter inibidor da corrosão deste rejeito deve ser explorado para atingir-se uma forma de aplicação industrial.

Palavras-chave: corrosão; inibidor; cigarro; metal.

### 1 INTRODUÇÃO

O consumo de tabaco é um hábito arraigado ao cotidiano de um grande número de pessoas. Segundo Picoli (2010) o resíduo de um cigarro pode demorar até quatro anos para se decompor, tempo em que as bactérias e fungos digerem o acetato de celulose existente no filtro.

Dentre as formas de reaproveitamento do resíduo de cigarro, a empresa *Terra Cycle* coleta e transforma o resíduo do cigarro em plástico. Há processos de extração de componentes químicos do resíduo de cigarro para transformá-lo em matéria-prima para indústrias siderúrgica, cimenteira, de plástico, do papel e fertilizante. Segundo Chen *et al.* (2014) o carvão extraído dos resíduos de cigarros é o resultado da combustão incompleta do tabaco, assim, estas foram misturadas com alumina para preparar um compósito, o  $Al_2O_3/CSC$  (CSC - *cigarrete carbon soot*), capaz de remover, via adsorção, os sais de arsênio de águas contaminadas resultando na diminuição dos efeitos negativos ao meio ambiente (PICOLI, 2010).

A corrosão pode ser definida como sendo a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio, associada ou não a esforços mecânicos (GENTIL, 2011).

Os inibidores de corrosão são substâncias que adicionadas ao meio corrosivo evitam, previnem ou impedem o desenvolvimento das reações de corrosão, uma vez

adicionadas no ambiente que envolve o aço, diminuem a velocidade com que este metal é corroído (MAINER E SILVA, 2004).

Este trabalho busca uma fonte alternativa de inibidor de corrosão metálica, a partir de resíduos gerados após o consumo de cigarro, promovendo o reaproveitamento de um resíduo.

## 2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados aço carbono tipo API 5L Grau B e os resíduos sólidos gerados pelo uso do cigarro (filtros branco e amarelo). Na Figura 1 são apresentados os rejeitos coletados e os respectivos filtros retirados.



Figura 1. Resíduos e filtros branco (a) e amarelo (b).

Utilizaram-se 12 unidades de cada tipo de filtro para 40 mL de água destilada para a lixiviação por 7 dias, sob agitação e ausência de luz direta, de acordo com Picoli, 2010. Após, foram retirados os filtros, obtendo-se as soluções lixiviadas, contendo os componentes solúveis extraídos.

As amostras de aço foram preparadas por lixamento em lixas d'água até granulometria 2000, e foram expostas nas soluções extraídas, e em água destilada, para comparação dos resultados obtidos. As amostras foram expostas por 30 dias, aos respectivos meios, sendo monitorados valores de pH das soluções, massa das amostras metálicas e morfologia da superfície do aço, por microscopia óptica.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filtros branco e amarelo foram lixiviados em água destilada, sendo as soluções obtidas caracterizadas pelos seus valores de pH, antes e após as exposições do aço, conforme Tabela 1.

Solução	pH <sub>inicial</sub>	pH <sub>30dias</sub>
Lixívia do filtro branco	5,0	8,5
Lixívia do filtro amarelo	5,2	4,8
Água destilada	7,2	5

Tabela 1 - Caracterização do pH das soluções.

A diminuição do valor de pH em água, provavelmente tenha ocorrido pela grande quantidade de produtos de corrosão liberados, possivelmente óxidos de ferro, provenientes do ataque ao metal. Devido ao pH quase inalterado, após 30 dias, do aço na lixívia do filtro amarelo, pode indicar o caráter inibidor da solução. Todas as amostras de aço perderam massa com o tempo de exposição, constatando-se a maior perda na amostra metálica em água destilada, de  $1,5 \times 10^{-2}$  g, devido à intensa e rápida formação de produtos de oxidação e seu desprendimento da superfície do metal. Este produto de coloração alaranjado é visualizado na forma

de precipitado no frasco, como indicado na Figura 2. E as amostras metálicas em contato com as lixívia provenientes dos filtros perderam cerca de  $5,0 \times 10^{-3}$  g, durante a exposição.



Figura 2. Recipientes contendo as soluções lixiviadas.

É possível observar a morfologia do ataque às amostras de aço, a 400x de aumento, com o tempo de exposição Figura 3.

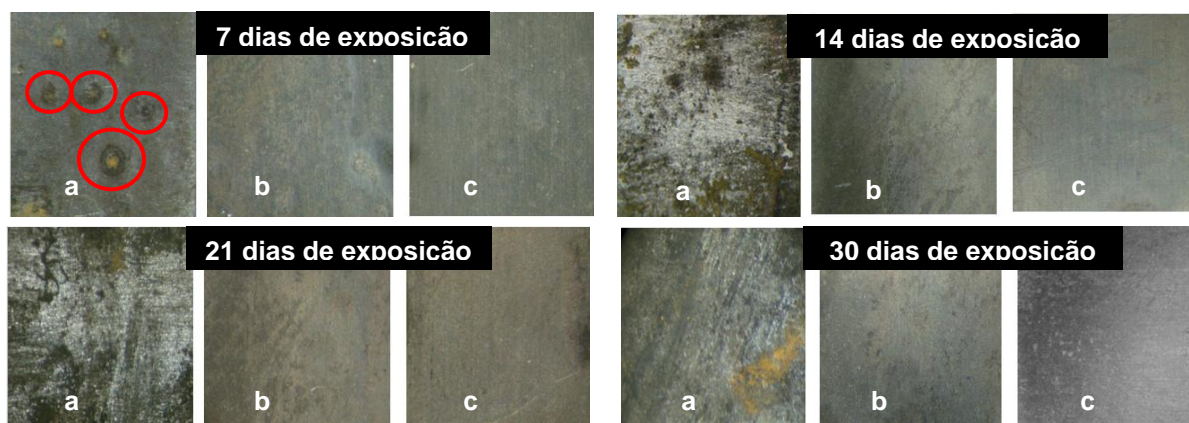


Figura 3. Morfologia do aço em (a) água destilada, e lixívia de filtro (b) branco e (c) amarelo.

Após 7 dias de exposição pode-se observar na amostra em água, vários pontos de ataques localizados (pites), observados ao longo de toda a sua extensão. Os demais meios não ofereceram nenhum tipo de ataque ao aço, apenas uma fina camada de oxidação de difícil observação. Com 14 dias de exposição pode-se verificar que amostra em água apresentou a formação de produtos de corrosão no entorno dos pits, enquanto as demais se mantiveram somente com uma camada fina de óxido. Nas exposições de 21 a 30 dias, a amostra em água, apresentou evolução da camada oxidada, com áreas escurecidas, e alaranjadas, pela formação de depósitos de produtos de corrosão sobre metal.

#### 4 CONCLUSÃO

Verificou-se a capacidade de inibição da corrosão em aço pelos compostos aquo-solúveis dos filtros de cigarro após consumo. A lixívia de filtro amarelo apresentou o maior caráter inibidor, comparando-se com a lixívia do filtro branco.

## 5 REFERÊNCIAS

- CHEN, H.; LI, J.; WU, X.; WANG, X. (2014). Synthesis of alumina-modified cigarette soot carbon as an adsorbent for efficient arsenate removal. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 53, 41, p. 16051-16060.
- GENTIL, V. (2011). *Corrosão*. 6ª Edição, Rio de Janeiro: LTC.
- MAINIER, F. B.; SILVA, R. R. C. (2004). As formulações de inibidores de corrosão e o meio ambiente. *Engevista*, 6, 3, p. 106-112.
- PICOLI, A. J. (2010). Desempenho do inibidor de corrosão produzido à base de filtros de cigarros. *Dissertação de Mestrado*. Instituto Federal do Espírito Santo.