cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Quantificação microbiológica e avaliação da taxa de corrosão em sistema aerados com CO2 contendo água do mar

Estefany Kesia da Silva[1]; Ivanilda Ramos de Melo[1]; Walter Leandro Cordeiro da Silva Filho[1]; César Gabriel Américo Branco[1]; Magda Rosângela Santos Vieira[1]; Sarah Horácio de Oliveira Maciel[2]; Severino Leopoldino Urtiga Filho[1].

1. Laboratório de Materiais Compósitos e Integridade Estrutural/Corrosão e Biocorrosão - CompoLab; i-Litpeg – Universidade Federal de Pernambuco;

2. Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal de Pernambuco.

Introdução

A corrosão é um processo deterioração de materiais que promove impactos negativos para à sociedade, à economia e ao meio ambiente (Videla, 2003; Lang et al., 2021). Dentro desse cenário, também é investigada a biocorrosão, cuja ação dos micro-organismos e a sua relação com a corrosão em metais é fundamental para reduzir os danos causados aos materiais (WANG et al., 2021). O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento microbiológico e determinar a taxa de corrosão do aço carbono ASTM A-36 imersos em sistemas contendo água do mar aerado com CO_2.

Objetivos

Os objetivos específicos do estudo foram:

- Avaliar o efeito do CO_2 no crescimento microbiano e na formação de biofilme;
- Quantificar as bactérias planctônicas e sésseis;
- Avaliar a perda de massa e as taxas de corrosão após os ensaios de imersão;
- Analisar a morfologia e os mecanismos de corrosão nas superfícies dos corpos de prova metálicos por Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV.

Metodologia

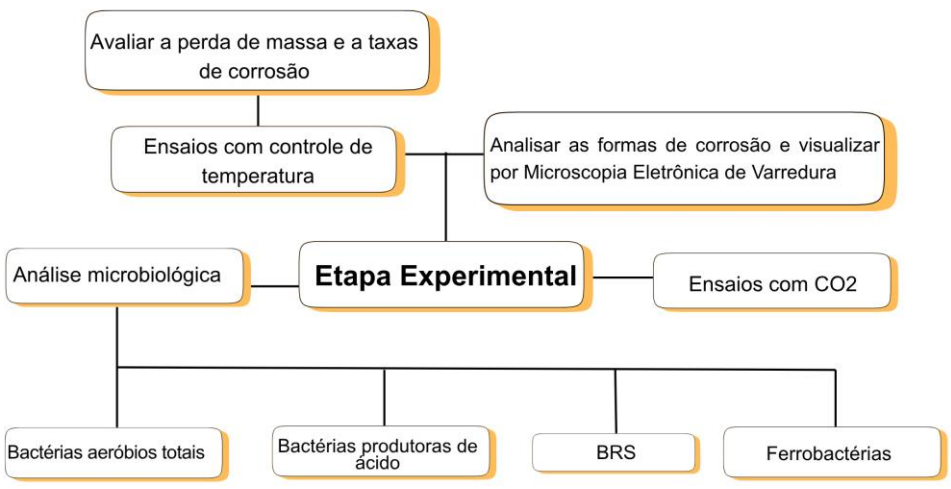


Figura 1. Fluxograma da metodologia aplicada

Resultados e Discussão

No ensaio de imersão com controle de temperatura, dos grupos estudados, foi observado apenas o crescimento de bactérias aeróbias totais.

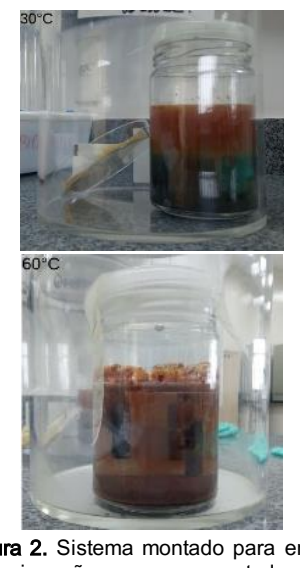


Figura 2. Sistema montado para ensaio de imersão com controle de temperatura. Resultados após 31 dias de imersão.

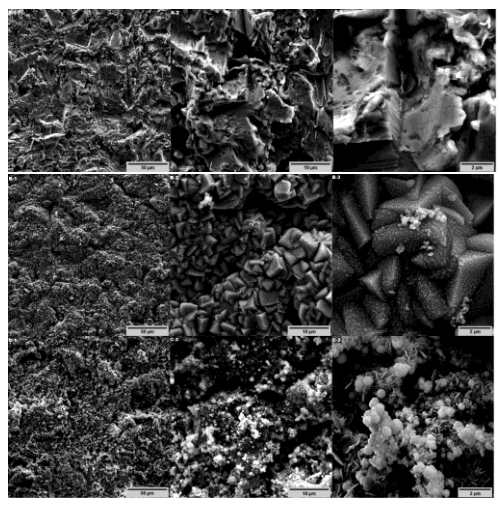


Figura 3. Imagens de Microscopia de Varredura Eletrônica (MEV) da superfície do aço ASTM A-36 antes e depois período de imersão.

	Quantificação microbiológica de bactérias aeróbias totais (UFC/mL)	
Condição	**Bactérias Sésseis**	**Bactérias Planctônicas**
30°C	$1{,}1 \cdot 10^2$	$6{,}8 \cdot 10$
60°C	Sem crescimento	Sem crescimento -

Tabela 1. Quantificação microbiológica do ensaio de imersão com controle de temperatura.

Temperatura de ensaio (C°)	Taxa de corrosão (mm/ano)	Classificação (NACE RP-07-756)
30°C	0,0582	Moderada
60°C	0,1387	Alta

Tabela 2. Taxas de corrosão calculadas a partir da perda de massa quantificadas na temperatura de 30 e 60°C.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir:

- No estudo de imersão com CO_2 ,foi observada a formação de filmes protetores na superfície do aço carbono ASTM A36;
- Nos ensaios com controle de temperatura, a taxa de corrosão a 60°C foi mais severa;
- A análise da quantificação microbiológica após 31 dias de imersão apresentou crescimento apenas na condição de 30°C de bactérias aeróbias totais;
- Não foi possível observar a presença de microrganismos na superfície do metal nas diferentes condições estudadas através da micrografia de MEV devido a deposição de sais e produtos de corrosão.

Referências e Agradecimentos

[1] WANG, Qiuyu et al. Under-deposit corrosion of tubing served for injection and production wells of CO2 flooding. **Engineering Failure Analysis**, v. 127, p. 105540, 2021.

[2] VIDELA, Héctor A. Biocorrosão, biofouling e biodeterioração de materiais. São Paulo: Blucher, 2003. 161 p.

[3] LANG, Zhihui et al. Mapping the knowledge domains of research on corrosion of petrochemical equipment: An informetrics analysis-based study. **Engineering Failure Analysis**, v. 129, p. 105716, 2021.