

7 Conclusões

Através da metodologia empregada e acordo com os resultados obtidos no presente trabalho pode-se concluir o seguinte:

- A análise da morfologia e da composição química da camada a 25°C para ambos os aços após 7, 15 e 21 dias de imersão não mostraram formação de camadas de carbonato de ferro. Só houve formação de camadas de produtos de corrosão de Carbonato de Ferro (FeCO_3) após 30 dias de imersão, as quais foram porosas, frágeis e descontínuas portanto de caráter não protetor. Estes resultados indicaram que esta temperatura é muito baixa para obter precipitação do carbonato de ferro e que só a tempos mais longos de exposição é possível a formação de camadas de carbonato de ferro, mas estas são descontínuas e instáveis.
- Nas amostras expostas a 50°C e 75°C após 7, 15, 21 e 30 dias de exposição foram formadas camadas de Carbonato de Ferro (FeCO_3), o qual foi verificado por EDS e DRX.
- A análise da superfície das amostras a 50°C e 75°C apresentaram a mesma morfologia de cristais de Carbonato de Ferro (FeCO_3), sendo organizados e de tamanho heterogêneo.
- A análise da morfologia da seção transversal mostrou formação de camadas a 50°C e 75°C, identificando-se formação de um filme constituído por duas camadas uma camada chamada de interna e outra de externa, as quais com o aumento do tempo e da temperatura foram mais compactas, portanto mais protetoras.

- As camadas formadas a 50°C foram mais espessas atingindo ± 89 μm de espessura quando comparadas com as camadas obtidas a 75°C cuja espessura atingiu aproximadamente 59 μm .
- As camadas formadas a 50°C apresentaram menores características de proteção, já que as taxas de corrosão foram maiores quando comparadas com as obtidas a 75°C. Este resultado indicou que a espessura da camada não é responsável pela proteção, e sim a sua morfologia.
- A morfologia das camadas formadas a 50°C e 75°C mostrou formação de uma camada interna sempre mais grossa quando comparada com a camada externa a qual sempre foi mais fina. Estas camadas se tornaram mais compactas e contínuas com o aumento do tempo.
- Na análise de pite verificou-se que a 25°C houve maior corrosão localizada uma vez que a densidade de pite foi muito maior quando comparada com as outras temperaturas, o qual era de esperar-se uma vez que a camada formada nesta temperatura após 30 dias foi descontínua e solta.
- Embora as taxas de corrosão tenham sido menores a 75°C quando comparadas com as obtidas a 50°C, as amostras expostas a estas temperaturas após 30 dias de imersão foram classificadas na mesma classe segundo a norma de avaliação de pite com base à densidade, área e profundidade.
- Em todos os ensaios de impedância para as três temperaturas o diâmetro do semicírculo cresceu com o tempo o que corroborou o crescimento de camadas as quais inibiram em certo grau o ataque corrosivo.

- A formação das duas camadas em todos os tempos de imersão a 50°C e 75°C observada nos ensaios de perda de massa foi confirmada também pelos ensaios eletroquímicos.
- A espectroscopia de impedância eletroquímica mostrou a formação de duas camadas (camada interna e camada externa) representadas pelas resistências (R_1 e R_2), cujos valores aumentavam com o tempo de exposição o que tornava mais compactas e contínuas as camadas.
- Os resultados obtidos através de perda de massa e técnicas eletroquímicas permitiram determinar a condição mais favorável em função das camadas formadas. Os resultados obtidos pelas técnicas eletroquímicas (RPL) e (EIS) foram validados pelo ensaio de perda de massa obtendo valores semelhantes nas taxas de corrosão. A camada com maior proteção foi àquela obtida a 75°C após 30 dias de imersão, tendo como característica morfologia compacta e contínua e ter apresentado menor taxa de corrosão.

Sugestões para trabalhos futuros

- Realizar um estudo completo caracterizando as espécies presentes na solução do meio corrosivo, tais como: Carbonato [CO_3^{2-}], Bicarbonato [HCO_3^-], Hidrônio [H_3O^+], Íon ferro [Fe^{+2}] entre outros. Além disso, determinar o grau de dissociação do ácido carbônico.
- Manter as mesmas temperaturas e variar a pressão parcial do CO_2 a fim de poder avaliar o efeito da pressão na formação de camadas protetoras.
- Manter as mesmas variáveis de trabalho, mais adicionar fluxo com objetivo de estudar a estabilidade da camada em condições dinâmicas