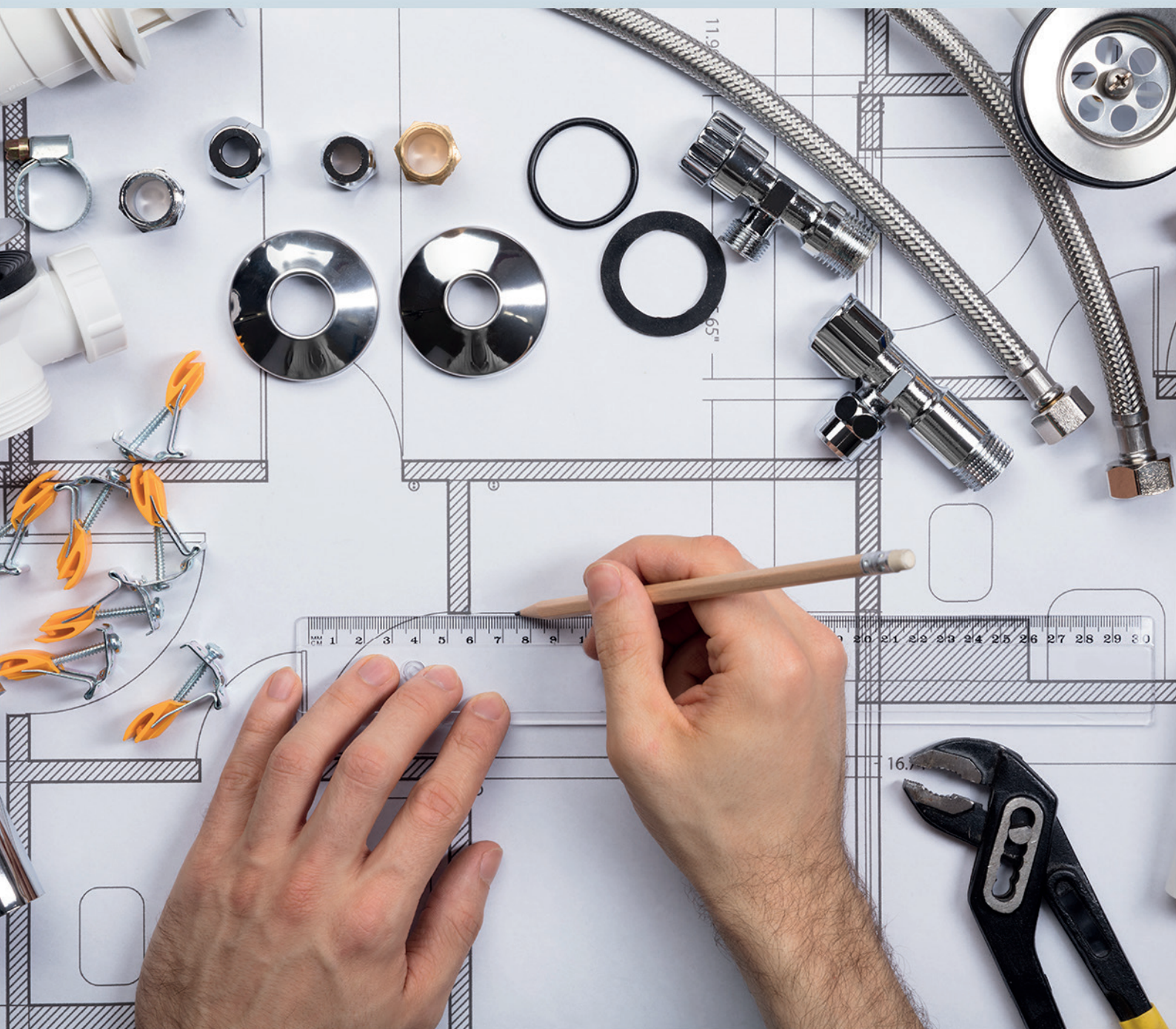


Ciência e Engenharia de Materiais

2

Marcia Regina Werner Schneider Abdala
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

MARCIA REGINA WERNER SCHNEIDER ABDALA

(Organizadora)

Ciência e Engenharia de Materiais

2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciência e engenharia de materiais 2 [recurso eletrônico] / Marcia Regina Werner Schneider Abdala. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Ciência e Engenharia de Materiais; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-63-5

DOI 10.22533/at.ed.635183010

1. Engenharia. 2. Materiais I. Abdala, Marcia Regina Werner Schneider. II. Série.

CDD 620.11

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Você já percebeu a importância dos materiais na sua vida diária? Os materiais estão provavelmente mais imersos na nossa cultura do que a maioria de nós imagina. Diferentes segmentos como habitação, saúde, transportes, segurança, informação/comunicação, vestuário, entre outros, são influenciados em maior ou menor grau pelos materiais.

De fato a utilização dos materiais sempre foi tão importante que os períodos antigos eram denominados de acordo com os materiais utilizados pela sociedade primitiva, como a Idade da Pedra, Idade do Bronze, Idade do Ferro, etc.

A humanidade está em constante evolução, e os materiais não são exceções. Com o avanço da ciência e da tecnologia a cada dia surgem novos materiais com características específicas que permitem aplicações pormenorizadas e inovação nas mais diferentes áreas.

Todos os dias centenas de pesquisadores estão atentos ao desenvolvimento de novos materiais e ao aprimoramento dos existentes de forma a integrá-los em tecnologias de manufatura economicamente eficientes e ecologicamente seguras.

Estamos entrando em uma nova era caracterizada por novos materiais que podem tornar o futuro mais fácil, seguro e sustentável. O campo da Ciência e Engenharia de Materiais aplicada está seguindo por novos caminhos. A iminente escassez de recursos está exigindo inovações e ideias criativas.

Nesse sentido, este livro evidencia a importância da Ciência e Engenharia de Materiais, apresentando uma coletânea de trabalhos, composta por quatro volumes, que permitem conhecer mais profundamente os diferentes materiais, mediante um exame das relações entre a sua estrutura, as suas propriedades e o seu processamento.

Considerando que a utilização de materiais e os projetos de engenharia mudam continuamente e que o ritmo desta mudança se acelera, não há como prever os avanços de longo prazo nesta área. A busca por novos materiais prossegue continuamente...

Boa leitura!

Marcia Regina Werner Schneider Abdala

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CARBETO DE VANÁDIO NA MOAGEM E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO AÇO AISI 52100, PRODUZIDO POR METALURGIA DO PÓ	
<i>Leandra Fernandes de Oliveira</i>	
<i>Bruna Horta Bastos Kuffner</i>	
<i>Daniela Sachs</i>	
<i>Gilbert Silva</i>	
<i>Geovani Rodrigues</i>	
CAPÍTULO 2	12
INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE SOLDAGEM INNERSHIELD NAS CARACTERÍSTICAS DA SOLDA DE UM AÇO ESTRUTURAL ASTM – A36	
<i>Waldemir dos Passos Martins</i>	
<i>Paulo Victor Cunha Caetano</i>	
<i>Valdemar Silva Leal</i>	
<i>Valter Alves de Meneses</i>	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO AÇO INOXIDÁVEL 17-4 PH NITRETADO UTILIZADO NA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS	
<i>Ane Caroline Celestino Silva</i>	
<i>Lucas da Silva Vicente</i>	
<i>Christian Egídio da Silva</i>	
<i>Cristina de Carvalho Ares Elisei</i>	
<i>Cirlene Fourquet Bandeira</i>	
<i>Sérgio Roberto Montoro</i>	
CAPÍTULO 4	32
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE UM AÇO BAIXO CARBONO APÓS PROCESSO DE DEFORMAÇÃO PLÁSTICA	
<i>Vanessa Moura de Souza</i>	
<i>Vinicius Martins</i>	
CAPÍTULO 5	43
COMPORTAMENTO ESTRUTURAL DAS MATRIZES METÁLICAS DO SISTEMA FE-CU-NB OBTIDAS POR Prensagem a quente	
<i>Hellen Cristine Prata de Oliveira</i>	
<i>Marcello Filgueira</i>	
CAPÍTULO 6	58
ESTUDO DO EFEITO DA VIBRAÇÃO NA SOLIDIFICAÇÃO DA LIGA 356.0	
<i>Laura Ferrazza Kirch</i>	
<i>Amanda Yuki Shimosaka</i>	
<i>Dalmarino Setti</i>	
CAPÍTULO 7	65
ESTUDO SOBRE O PROCESSO DE SINTERIZAÇÃO DAS MATRIZES METÁLICAS DE FE-CU-25%NB E FE-CU-25%CO DURANTE A Prensagem a quente	
<i>Hellen Cristine Prata de Oliveira</i>	
<i>Adriano Corrêa Batista</i>	
<i>Luis Guerra Rosa</i>	
<i>Paulo Santos Assis</i>	

CAPÍTULO 8	84
TRANSIÇÃO OBSERVADA ENTRE OS MODOS DE DESGASTE MICRO-ABRASIVO POR “RISCAMENTO” E POR “ROLAMENTO” EM WC-CO P20 E AÇO-FERRAMENTA M2	
<i>Ronaldo Câmara Cozza</i>	
CAPÍTULO 9	92
ANÁLISE DA DUREZA E MICROESTRUTURA DO AÇO ABNT 1045 APÓS TÊMPERA E REVENIMENTO	
<i>João Paulo Montalván Shica</i> <i>Matheus Henryque Almeida e Silva</i>	
CAPÍTULO 10	105
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA PERDA DE RIGIDEZ SOBRE AS FREQUÊNCIAS NATURAIS DE PLACAS DE ALUMÍNIO	
<i>Pietro Olegário da Silva</i> <i>Adriana Amaro Diacenco</i>	
CAPÍTULO 11	118
ANÁLISE DA MICRODUREZA E CORROSÃO NO PROCESSO DE SOLDAGEM GMAW NA CHAPA DE AÇO DOBRADA TIPO U	
<i>Josemairon Prado Pereira</i> <i>Gilberto de Magalhães Bento Gonçalves</i>	
CAPÍTULO 12	129
ANÁLISE DO CICLO TÉRMICO DE UM AÇO DE ALTA RESISTÊNCIA BAIXA LIGA UTILIZANDO MÉTODO DIRETO E EQUAÇÕES DE SOLDAGEM	
<i>Thyálita Coêlho Moreira Mousinho</i> <i>Thaís Spíndola Garcêz</i> <i>José Francisco dos Reis Sobrinho</i> <i>Nelson Guedes de Alcântara</i>	
CAPÍTULO 13	138
MICROFURAÇÃO COM LASER PULSADO ND:YAG EM CHAPAS DE AÇO INOXIDÁVEL AISI 316L	
<i>Dair Ferreira Salgado Junior</i> <i>Vicente Afonso Ventrella</i> <i>Juno Gallego</i>	
CAPÍTULO 14	153
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LÂMINAS DE SERRA NO CORTE DA MADEIRA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS	
<i>Daniel Villas Bôas</i> <i>Elder Jesus Lima Machado</i> <i>Vanessa Ferreira Neves</i>	
CAPÍTULO 15	160
O EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE HOMOGENEIZAÇÃO SOBRE O COMPORTAMENTO EM DEFORMAÇÃO A FRIO DAS LIGAS TI-35NB E TI-35NB-0,15SI	
<i>Késia Filadélfia Dionizio Silva Ramos</i> <i>Helton José Rodrigues Cabral</i> <i>Reinan Tiago Fernandes dos Santos</i> <i>Wilton Walter Batista</i>	
CAPÍTULO 16	173
LIGA DE MAGNÉSIO AZ91D: AVALIAÇÃO DA BIODEGRABILIDADE E DO COMPORTAMENTO MECÂNICO	
<i>Ronaldo Veronês Nascimento</i> <i>Ângela Beatriz Coelho Arnt</i> <i>Marcio Roberto da Rocha</i> <i>Steferson Luiz Stares</i>	

CAPÍTULO 17	184
INFLUÊNCIA DO PH E DO TEMPO DE IMERSÃO NA SILANIZAÇÃO JUNTO DE TANINOS PARA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE AÇOS GALVANIZADOS	
<i>Bruno Pienis Garcia</i> <i>Álvaro Meneguzzi</i>	
CAPÍTULO 18	194
A NEW PROCEDURE TO DETERMINE THE PERMITTIVITY OF RADAR ABSORBING MATERIALS	
<i>Tamara Indrusiak Silva</i> <i>Iaci Miranda Pereira</i> <i>Jorge A. Mitrione Souza</i> <i>Marbey Manhães Mosso</i> <i>Ângelo M. Leite Denadai</i> <i>Jéferson Gomes da Silva</i> <i>Alan Reis de Oliveira</i> <i>Bluma Guenther Soares</i>	
CAPÍTULO 19	204
DESENVOLVIMENTO DE UM REVESTIMENTO A BASE DE NIÓBIO PARA PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO DE AÇO-CARBONO (SAE 1020)	
<i>Paloma Detlinger</i> <i>Brian Utri</i> <i>Guilherme Arielo Rodrigues Maia</i> <i>Rodrigo Helleis</i> <i>Cynthia Beatriz Fürstenberger</i> <i>Everson do Prado Banczek</i>	
CAPÍTULO 20	213
CORROSÃO E BIOCORROSÃO EM AÇO CARBONO	
<i>Diana Magalhães Frazão</i> <i>Ivanilda Ramos de Melo</i> <i>Severino Leopoldino Urtiga Filho</i>	
SOBRE A ORGANIZADORA	218

CORROSÃO E BIOCORROSÃO EM AÇO CARBONO

Diana Magalhães Frazão

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Mecânica

Recife - Pernambuco

Ivanilda Ramos de Melo

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Mecânica

Recife - Pernambuco

Severino Leopoldino Urtiga Filho

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Mecânica

Recife - Pernambuco

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar a corrosão e biocorrosão no aço carbono ASTM A283 imerso em sistema bifásico, contendo Diesel S10/água doce nas proporções de 1:1, em condições estáticas, ao longo de 90 dias. Para monitorar esses processos foram utilizadas técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados indicaram que houve corrosão localizada, principalmente nas superfícies que se encontravam imediatamente abaixo da interface diesel/água, onde houve a formação de produtos de corrosão e a aderência de biofilme. Portanto, os resultados revelaram que a presença de água no diesel pode ser um fator agravante nos processos de corrosão e biocorrosão.

PALAVRAS-CHAVE: Diesel S10. Aço carbono

A283. Corrosão. Biocorrosão. Microscopia Eletrônica de Varredura.

ABSTRACT: The present study had as objective to evaluate the corrosion and biocorrosion in carbon steel ASTM A283 immersed in a biphasic system, containing Diesel S10 / tap water in proportions of 1: 1, under static conditions, over 90 days. Scanning electron microscopy (SEM) techniques were used to monitor these processes. The results indicated that there was localized corrosion, especially on surfaces that were immediately below the diesel / water interface, where corrosion products and biofilm adherence were formed. Therefore, the results revealed that the presence of water in the diesel can be an aggravating factor in the processes of corrosion and biocorrosion.

KEYWORDS: Biocorrosion, Carbon steel A283, Corrosion, Diesel S10, Scanning Electron Microscopy.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de corrosão em estruturas e equipamentos metálicos é um dos graves problemas que surge nos diversos setores industriais. Neste processo ocorrem reações químicas e eletroquímicas, associadas ao meio

em que se encontram de forma a degradar a superfície do material, alterando a qualidade do produto. Assim, a durabilidade e o desempenho dos materiais metálicos deixam de satisfazer os fins a que se destinam, causando elevados prejuízos econômicos e podendo também ocasionar graves acidentes (GENTIL, 2011).

A corrosão é um fenômeno que ocorre no ferro e em muitas ligas ferrosas, como o aço carbono quando exposto à atmosfera ou submerso em água. Estes aços são os materiais mais utilizados pelas indústrias na forma de chapas, placas, barras, tubos e tanques (SILVA et al., 2015).

Uma vez que o processo de corrosão está associado à ação do meio, fatores químicos, físicos e biológicos influenciarão diretamente à ocorrência desse fenômeno de deterioração. No caso específico da ação biológica, grande destaque é dado no setor industrial à atuação ou ação de micro-organismos, que podem ter participação direta ou indiretamente no processo de corrosão de superfícies metálicas (VIDELA, 2003; GENTIL, 2011). A atuação de micro-organismos no processo de corrosão é denominada de biocorrosão ou corrosão microbiologicamente influenciada (CMI). Nesse mecanismo há o crescimento de micro-organismos, tais como, bactérias, fungos e/ou algas, que participam de forma ativa no processo de corrosão da superfície metálica, sem alterar a natureza eletroquímica do processo de corrosão (VIDELA, 2003).

Ao levar em consideração os mais variados meios em que possa ocorrer o crescimento dos micro-organismos, os tanques industriais de armazenamento de combustíveis têm o seu interior deteriorado através da corrosão microbiológica. Quando o combustível está contaminado com água, possibilita a ação de micro-organismos, que ocorre principalmente na interface combustível/água. Nesta região há um ambiente propício para o crescimento microbiano, seja na presença de oxigênio (aeróbios) ou na sua ausência (anaeróbios) (DIAS e SANTOS, 2012).

Diante destes aspectos, o objetivo desse trabalho, foi avaliar o processo de corrosão e biocorrosão na superfície do aço carbono ASTM A283, quando exposto ao sistema estático, contendo óleo Diesel S10 e água doce, nas proporções de 1:1, por um período de 90 dias.

2 | PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se o aço carbono ASTM A283, que seguiu a Norma ASTM A283 – 13. Corpos de prova retangulares foram confeccionados com dimensões de 30 mm x 10 mm x 3 mm, com furo de 6 mm de diâmetro. Os corpos de prova jateados foram submetidos ao ensaio de imersão contínua, em sistemas estáticos, contendo Diesel S10 e água doce nas mesmas proporções. E ficaram dispostos na mesma altura nos reatores, onde metade de cada corpo de prova ficou imersa em óleo diesel e a outra metade em água. Esses sistemas

estáticos correspondem aos Reatores 1, 2, 3, que foram analisados nos tempos 30, 60 e 90 dias, respectivamente. Antes do processo de imersão, os corpos de prova passaram pelo processo de limpeza de acordo com a norma G1-03.

A morfologia do processo de corrosão e de biocorrosão foi investigada através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As condições de análise utilizadas para o MEV sem e com biofilme tiveram os seguintes parâmetros, respectivamente: tensão de aceleração - 15Kv e 20Kv, distância de trabalho - 8.2 mm e 10.1 mm, tipo de detector – retroespalhado e secundário. Após o processo de imersão, os corpos de prova passaram pelo processo de raspagem mecânica e decapagem ácida, de modo que a superfície ficasse sem produto de corrosão ou biofilme, e então foi realizada a análise na superfície limpa. Outros corpos de prova foram metalizados com ouro, não sendo retirados os produtos que aderiram à superfície. Dessa forma, o MEV foi realizado para avaliar o biofilme e produtos de corrosão na superfície.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 (a, b, c) apresenta as superfícies dos corpos de prova que passaram pelo processo de imersão em sistema bifásico, durante 30, 60 e 90 dias, respectivamente, após o processo de limpeza. As imagens correspondem às superfícies que ficaram imersas na interface, entre o diesel e a água, cuja deterioração foi mais intensa. Verificou-se que as superfícies do metal encontravam-se com aparência de escavações e sulcos. Esse comportamento sugeriu a presença de mecanismos de corrosão alveolar (GENTIL, 2011).

Inicialmente, a superfície metálica estava em contato direto com o eletrólito (água), proporcionando o processo de corrosão eletroquímica, devido a uma maior troca iônica. Após 30 dias foi possível observar produtos de corrosão e biofilme aderidos à superfície, atuando como uma barreira protetora. Dessa forma, a corrosão foi mais intensa inicialmente, e houve uma redução do processo corrosivo ao longo do tempo. Provavelmente, devido à falta de acessibilidade do eletrólito ao substrato, devido aos depósitos de partículas suspensas, aos produtos de corrosão, aos micro-organismos, que foram aderindo à superfície, levando a formação do biofilme, e conseqüentemente, reduzindo a velocidade de corrosão. Esse mesmo comportamento foi observado por Oliveira (2010) e Vieira (2013).

Em relação às regiões imersas em óleo, observou-se que elas ficaram mais protegidas ou menos deterioradas do que as regiões imersas em água. Apesar do óleo ter uma baixa condutividade, houve uma pequena troca iônica entre o meio e a superfície metálica. Knothe et al. (2006) relataram que o diesel é composto por produtos derivados de enxofre e apresenta teores de água, o que possibilita ações corrosivas sobre o substrato. Vieira (2012) complementou esse argumento mostrando que foi possível a ocorrência de corrosão na superfície do metal em contato com o

óleo, devido a este meio promover uma maior solubilidade de oxigênio.

A Figura 2 (a, b, c) apresenta imagens correspondentes aos biofilmes depositados sobre os corpos de prova expostos ao sistema de imersão água/óleo, nos tempos 30, 60 e 90 dias, respectivamente. Observaram-se trechos da superfície dos corpos de prova, que sugerem ser produtos de corrosão, material polimérico extracelular (MPE) envolvendo algumas células, e a presença de formas microbianas, que sugerem ser células bacterianas isoladas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Vieira (2012) em seu estudo sobre corrosão e biocorrosão em aço API 5L X60 exposto a óleo bruto e água produzida, cujo tempo de imersão foi de 15 e 90 dias, apresentando como resultado o mesmo comportamento de desprendimento e adesão de novas células, devido ao processo de formação de biofilme ser dinâmico. Suas imagens de MEV mostraram superfícies também desgastadas e com presença de escavações e sulcos. Além de produtos de corrosão, observaram-se material polimérico extracelular e células bacterianas isoladas.

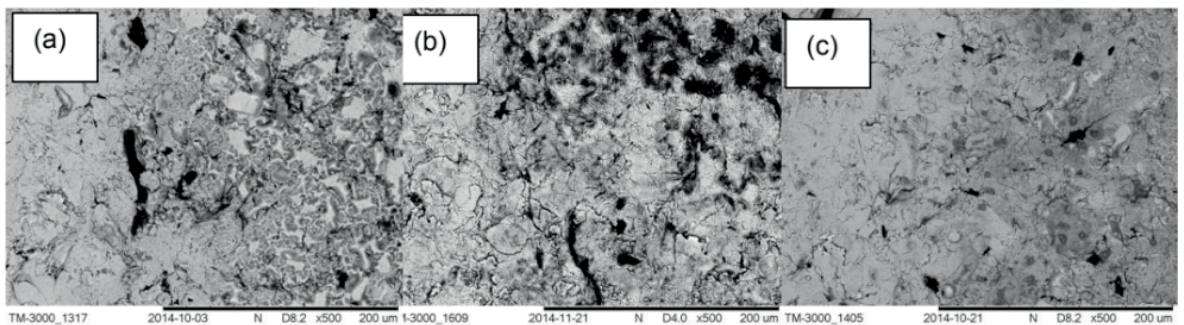


Figura 1. Micrografia da interface deteriorada pelo processo de corrosão, após processo de limpeza (sem produtos na superfície) - (a) após 30 dias; (b) após 60 dias; (c) após 90 dias.

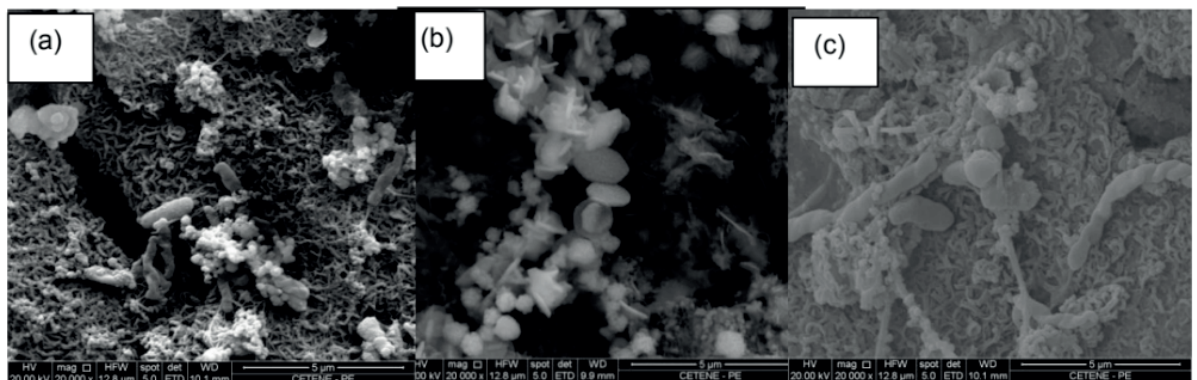


Figura 2. Micrografias das superfícies dos corpos de prova – (a) após 30 dias com aderência de MPE, produtos de corrosão e células bacterianas; (b) após 60 dias com maior incidência de produtos de corrosão; (c) após 90 dias com células bacterianas isoladas e MPE.

4 | CONCLUSÕES

O comportamento da corrosão e biocorrosão do aço carbono ASTM A283

submetido ao sistema de imersão bifásico óleo/água foi investigado, e as conclusões obtidas mostraram que as imagens de MEV revelaram processo de corrosão localizada, principalmente aos 30 dias. Também foi possível observar uma diminuição da velocidade de corrosão, ao longo dos 90 dias de imersão. Este fator pode estar associado à formação de uma camada composta por biofilmes aderidos à superfície metálica, constituídos por produtos de corrosão e formas que sugerem ser células microbianas envolvidas por material polimérico extracelular. Todo esse material na superfície dificultou o acesso do eletrólito ao metal base.

REFERÊNCIAS

ASTM International. ASTM A283/A283M - 13 - **Standard Specification for Low and Intermediate Tensile Strength Carbon Steel Plates**. West Conshohocken: ASTM International; 2013.

DIAS, L. C.; SANTOS, A. R. **Corrosão bacteriana em tanques de querosene e gasolina de aviação**. Science and Technology. Santos, v. 1, n. 2, p. 76–80, 2012.

GENTIL, V. **Corrosão**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual de Biodiesel**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2006.

OLIVEIRA, S. H. **Estudo da utilização da xantana e hipoclorito de sódio como estratégia para controle da biocorrosão**. 2010, 174 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

Resolução G1-03. **Standard Practice for Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens**, 2011.

SILVA, D. C.; JOHANN, J.; CUNHA, M. T.; SOARES, M.; RODRIGUES, P. R. P.; BANCZEC, E. P. EBRATS, 15, Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície; 4, INTERFINISH Latino Americano, 2015, Centro – Oeste. **Corrosão em meio diesel do aço carbono revestido com cobre**. 7 p.

VIDELA, H. A. **Biocorrosão, biofouling e biodeterioração de materiais**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2003.

VIEIRA, M. R. S. **Corrosão e biocorrosão em aço API 5L X60 exposto a óleo bruto e água produzida**. Corrosão & Proteção. São Paulo, v. 9, n. 44, p. 20–27, 2012.

VIEIRA, M. R. S. **Estudo dos processos de corrosão e biocorrosão causados por fluidos da indústria de petróleo**. 2013, 129 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SOBRE A ORGANIZADORA:

Marcia Regina Werner Schneider Abdala: Mestre em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui experiência na área de Educação a mais de 06 anos, atuando na área de gestão acadêmica como coordenadora de curso de Engenharia e Tecnologia. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se a atuação como professora de ensino superior atuando em várias áreas de graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Atuou como inspetora de Aviação Civil, nas áreas de infraestrutura aeroportuária e segurança operacional em uma instituição federal.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-63-5

