

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de
Caráter Multidisciplinar

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharias: metodologias e práticas de caráter multidisciplinar

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Emely Guarez
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: metodologias e práticas de caráter multidisciplinar / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-560-0
DOI 10.22533/at.ed.600200511

1. Engenharia. 2. Metodologias e Práticas. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente pelos engenheiros nos mais diversos ramos do conhecimento, é de saber ser multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

Neste sentido este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber.

Para isso o mesmo foi dividido em dois volumes, sendo que o volume 1 apresenta temas relacionados a área de engenharia mecânica, química e materiais, dando um viés onde se faz necessária a melhoria continua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril.

Já o volume 2 traz, temas correlacionados a engenharia civil e de minas, apresentando estudos sobre os solos e obtenção de minérios brutos, bem como o estudo de construções civis e suas patologias, estando diretamente ligadas ao impacto ambiental causado e ao reaproveitamento dos resíduos da construção.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura!

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE DOBRA DE UM VERGALHÃO PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO DE CONFORMAÇÃO MECÂNICA

Efraim Ribas Linhares Bruno
Thiago Monteiro Maquiné
Perla Alves de Oliveira
Marcia Cristina Gomes de Araújo Lima
Suelem de Jesus Pessoa

DOI 10.22533/at.ed.6002005111

CAPÍTULO 2..... 13

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO SUPERFICIAL NA MANUFATURA CNC DE MATERIAL LAMINADO EM PLACAS DE RENSHAPE 440

Walkiria Kohmoto Nishimurota
Marco Stipkovic Filho

DOI 10.22533/at.ed.6002005112

CAPÍTULO 3..... 23

A INFLUÊNCIA DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL NA ANÁLISE DE DUREZA E MICRODUREZA EM AÇO AO CARBONO FUNDIDO

Ronan Geraldo Moreira

DOI 10.22533/at.ed.6002005113

CAPÍTULO 4..... 29

CONCEITOS BÁSICOS DE MICROUSINAGEM: UMA REVISÃO

Ainá Winnie Carlos Riomar
Esther Samila Santana Barbosa
Lucas Winterfeld Benini

DOI 10.22533/at.ed.6002005114

CAPÍTULO 5..... 46

ANÁLISE DE FALHA POR CORROSÃO EM REVESTIMENTO DE PRODUÇÃO DE UM CAMPO MADURO DO ESTADO DE SERGIPE

André Vieira da Silva
Wilson Linhares dos Santos
Cochiran Pereira dos Santos
Soraia Simões Sandes

DOI 10.22533/at.ed.6002005115

CAPÍTULO 6..... 59

MICRODUREZA NO PROCESSO DE SOLDAGEM POR FRICÇÃO LINEAR DA LIGA DE LATÃO BINÁRIO C260

Lucas Freitas de Medeiros Pimentel
Monique Valentim da Silva Frees
Ariane Rebelato Silva dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.6002005116

CAPÍTULO 7..... 67

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ALÍVIO DE TENSÃO EM COMPONENTES DE AÇO AAR M201 GRAU E RECUPERADOS POR SOLDAGEM

Natanael Pinho da Silva Alves

Ronan Geraldo Moreira

DOI 10.22533/at.ed.6002005117

CAPÍTULO 8..... 79

ESTUDO DA GERAÇÃO DE NOVOS MATERIAIS COMPÓSITOS A PARTIR DO GESSO E DO RESÍDUO DE GESSO COM ADITIVOS DESINCORPORADORES DE AR E SUPERPLASTIFICANTES

Tássila Saionara Gomes Galdino

Pâmela Bento Cipriano

Andréa de Vasconcelos Ferraz

DOI 10.22533/at.ed.6002005118

CAPÍTULO 9..... 93

DESENVOLVIMENTO DE PLACAS DE CELERON

Karla Hikari Akutagawa

Caroline da Silva Neves

Celia Kimie Matsuda

Nabi Assad Filho

DOI 10.22533/at.ed.6002005119

CAPÍTULO 10..... 99

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES METÁLICOS SUPORTADOS EM ALUMINA PARA OBTENÇÃO DE BODIESEL

Normanda Lino de Freitas

Talita Kênya Oliveira Costa

Joelda Dantas

Elvia Leal

Julyanne Rodrigues de Medeiros Pontes

Pollyana Caetano Ribeiro Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.60020051110

CAPÍTULO 11 113

SIMULAÇÃO DE ESPECTROMETRIA DE MASSA DE ÍONS SECUNDÁRIOS

Gabriel dos Santos Onzi

Igor Alencar Vellame

DOI 10.22533/at.ed.60020051111

CAPÍTULO 12..... 117

ANÁLISE DE UM MOTOR 3 CILINDROS SOBREALIMENTADO

Bruno Barreto Irmão

Alexsander Velasco Cardoso

Gustavo Simão Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.60020051112

CAPÍTULO 13..... 131

PROTÓTIPO DE UMA ESTEIRA AUTOMATIZADA PARA ÂMBITO INDUSTRIAL

Mateus dos Santos Correia
Déborah da Costa Sousa Carvalho
Luiz Eduardo Borges de Lima
Elton Santos Dias Sales

DOI 10.22533/at.ed.60020051113

CAPÍTULO 14..... 134

DETERMINAÇÃO DE RITMO CARDÍACO A PARTIR DE SINAIS DE FOTOPLETISMOGRAFIA

Lucas Fernandes Alves dos Anjos
Sergio Okida

DOI 10.22533/at.ed.60020051114

CAPÍTULO 15..... 140

MODELAGEM E SIMULAÇÃO ELETROMAGNÉTICA DE LTNLG (COAXIAL E DE FITA) PARA GERAÇÃO DE RF UTILIZANDO O CST STUDIO

André Ferreira Teixeira
Ana Flávia Guedes Greco
José Osvaldo Rossi
Joaquim José Barroso
Fernanda Sayuri Yamasaki
Elizete Gonçalves Lopes Rangel

DOI 10.22533/at.ed.60020051115

CAPÍTULO 16..... 150

SIMULAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NÃO LINEARES GIROMAGNÉTICAS UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA UNIDIMENSIONAL

Ana Flávia Guedes Greco
André Ferreira Teixeira
José Osvaldo Rossi
Joaquim José Barroso

DOI 10.22533/at.ed.60020051116

CAPÍTULO 17..... 160

DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS EDUCACIONAIS: ATIVIDADE PRÁTICA DE VAZÕES EM ORIFÍCIOS

Thais Esmério Pimentel
Henrique da Silva Pizzo

DOI 10.22533/at.ed.60020051117

CAPÍTULO 18..... 172

APLICAÇÃO TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E CONTROLE, BASEADOS NO CONCEITO DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

Elaine Garrido Vazquez

Renata Gonçalves Faisca

Joyce Dias da Costa

DOI 10.22533/at.ed.60020051118

CAPÍTULO 19..... 183

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E VOLUME DE ÁCIDOS NA LIXIVIAÇÃO DE CU E PB PRESENTES EM PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Alexandre Candido Soares

Yara Daniel Ribeiro

Sara Daniel Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.60020051119

CAPÍTULO 20..... 189

ANÁLISE DA SINTERIZAÇÃO E DENSIFICAÇÃO DE LIGA Nb-Ni-Fe-Si VIA SINTERIZAÇÃO POR PLASMA PULSADO (SPS)

Yara Daniel Ribeiro

Alexandre Candido Soares

Sara Daniel Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.60020051120

CAPÍTULO 21..... 198

ESTUDO CINÉTICO DA LIXIVIAÇÃO DE COBRE UTILIZANDO ÁCIDO NITRÍCO

Alexandre Candido Soares

Yara Daniel Ribeiro

Sara Daniel Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.60020051121

SOBRE OS ORGANIZADORES 209

ÍNDICE REMISSIVO..... 210

ANÁLISE DE FALHA POR CORROSÃO EM REVESTIMENTO DE PRODUÇÃO DE UM CAMPO MADURO DO ESTADO DE SERGIPE

Data de aceite: 01/11/2020

Data de submissão: 24/07/2020

André Vieira da Silva

Centro Universitário Estácio de Sergipe
Aracaju – SE.
<http://lattes.cnpq.br/4279896471329742>

Wilson Linhares dos Santos

Centro Universitário Estácio de Sergipe
Aracaju – SE.
<http://lattes.cnpq.br/5081094478451532>

Cochiran Pereira dos Santos

Centro Universitário Estácio de Sergipe
Aracaju – SE.
<http://lattes.cnpq.br/1829158866506922>

Soraia Simões Sandes

Centro Universitário Estácio de Sergipe
Aracaju – SE.
<http://lattes.cnpq.br/2253350643060249>

RESUMO: A corrosão é uma das principais causas de falhas em equipamentos na indústria petrolífera, principalmente em campos maduros, sendo responsável pelo aumento dos custos de manutenção e produção. Com o objetivo geral de analisar a causa raiz da falha por corrosão em um revestimento de produção, foi analisada a característica do solo que provocou a falha do revestimento, os tipos de fluidos produzidos pelo poço e a morfologia da corrosão associada à falha. Foi proposta também ações para eliminar ou mitigar as falhas por corrosão não associadas

a esforços mecânicos. Na análise de resultados do solo foi possível observar que o quartzo foi o mineral predominante, o fluido produzido apresentou pH ligeiramente ácido e massa específica de 0,91 g/cm³, a amostra do resíduo sólido recuperado do poço apresentou carbonatos em sua totalidade. Para evitar ou mitigar a ação do processo corrosivo, o plano proposto partiu da premissa que o material do poço não pode ser alterado devido a questões técnicas e de viabilidade econômica. Pode-se concluir que o processo corrosivo do revestimento analisado ocorreu pelo mecanismo de aeração diferencial ou célula oclusa. Em relação às medidas preventivas, foi identificado que haviam diversas técnicas que permitiriam impedir esse tipo de fenômeno. Diante das premissas adotadas, todas as técnicas envolviam a necessidade de isolar a região do metal que ficava na interface entre a área não aerada e a aerada. Portanto, a proposta era deslocar essa região do metal para a zona de passivação no diagrama correspondente ao metal adotado na instalação.

PALAVRAS-CHAVE: Corrosão, Duto, Petróleo, Revestimento.

CORROSION FAILURE ANALYSIS IN PRODUCTION COATING OF A MATURE FIELD IN THE STATE OF SERGIPE

ABSTRACT: Corrosion is one of the main causes of equipment failures in the oil industry, mainly in mature fields, being responsible for the increase in maintenance and production costs. With the general objective of analyzing the root cause of corrosion failure in a production coating, the characteristics of the soil that caused the coating

failure, the types of fluids produced by the well and the corrosion morphology associated with the failure were analyzed. Actions were also proposed to eliminate or mitigate failures due to corrosion not associated with mechanical efforts. In the analysis of soil results, it was possible to observe that quartz was the predominant mineral, the fluid produced had a slightly acid pH and specific mass of 0.91 g/cm^3 , the sample of the solid residue recovered from the well showed carbonates in its entirety. To avoid or mitigate the action of the corrosive process, the proposed plan was based on the premise that the material in the well cannot be changed due to technical and economic viability issues. It can be concluded that the corrosive process of the analyzed coating occurred through the differential aeration mechanism or occluded cell. Regarding preventive measures, it was identified that there were several techniques that would prevent this type of phenomenon. In view of the premises adopted, all techniques involved the need to isolate the region of the metal that was at the interface between the non-aerated area and the aerated area. Therefore, the proposal was to move this region of the metal to the passivation zone in the diagram that corresponds to the metal adopted in the installation.

KEYWORDS: Corrosion, Duct, Oil, Coating.

1 | INTRODUÇÃO

A perfuração e colocação em produção de um poço de petróleo ou gás é complexa e requer tecnologias de ponta, equipamentos sofisticados e mão de obra qualificada, desde a fase de prospecção, até a chegada do combustível nos postos de gasolina. Ao longo do tempo, a necessidade tecnológica foi aumentando para a extração dos hidrocarbonetos, exigindo das empresas exploradoras altos investimentos e engenharia aplicada. No Brasil e no mundo, a Petrobras se tornou referência em águas profundas, tamanha sua excelência em tecnologia, equipamentos e padrões de segurança para a exploração do ouro negro e do gás natural.

Na indústria em geral, a falha de um determinado equipamento, ou mais especificamente do material que constitui um determinado equipamento, pode ter vários fatores como causa principal, desde falha no processo produtivo do material ou equipamento, falha no projeto, erro no cálculo de tensões atuantes, condições de operação não previstas no projeto, entre outras.

Na engenharia em geral, um dos grandes vilões dos projetos é a falha por corrosão, elas podem estar associadas a esforços mecânicos, como corrosão sob tensão em meios contendo cloretos, em meios cáusticos, em meios contendo amônias, por ácidos politiônicos, em pH próximos ao neutro e ainda corrosão-erosão e corrosão-fadiga. A corrosão também pode não estar associada a esforços mecânicos, como a corrosão eletroquímica, intergranular, seletiva, galvânica, por pites, célula oclusa e corrosão ácida.

Nas estruturas metálicas e nos equipamentos em geral, diversas são as técnicas de ensaios não destrutivos (END) utilizadas para a detecção de corrosão, as mais usuais são a inspeção visual, medição de espessura, líquido penetrante, radiografia e partículas

magnéticas. Dependendo do tipo de corrosão detectada e o estágio da corrosão, deverá ser aplicada a técnica de prevenção/mitigação, que vai desde a seleção adequada de materiais, até a aplicação de barreiras para a prevenção e/ou aumento da resistência à corrosão.

1.1 Objetivo Geral

Analisar a causa raiz da falha por corrosão no revestimento de produção de um poço de um campo maduro no estado de Sergipe-Brasil.

1.2 Objetivos Específicos

- Analisar o tipo de solo na superfície de contato com o revestimento e as características do fluido produzido pelo poço em estudo;
- Verificar o tipo de corrosão associada à falha do revestimento;
- Propor ações para eliminar ou mitigar as falhas por corrosão pelo mecanismo identificado.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Poços de Petróleo

Mesmo com o passar dos anos, o petróleo ainda continua sendo um dos bens de consumo transformáveis mais cobiçados do planeta. Sua exploração e, conseqüentemente a produção, requer o projeto e a perfuração de poços que alcancem seus reservatórios e os escoem até os oleodutos ou tanques. A perfuração de poços, realizadas por sondas de perfuração, pode ocorrer no mar (*offshore*) ou em terra (*onshore*) (VICTOR *et al.*, 2012, p. 01).

Independentemente da finalidade, tipo e direção, suas estruturas e equipamentos requerem manutenção periódica. De acordo com Accioly e Chiyoshi (1998, p. 02), quando se trata de poços *offshore*, as operações de manutenção são complexas e imprevisíveis, pois não há como prever eventuais falhas nos poços. Além de custos elevados relacionados com mão de obra, equipamentos e peças de reposição, as perdas geradas pelas paradas de produção também trazem conseqüências negativas.

Para Maia *et al.* (2002, p. 01), a manutenção realizada em poços terrestres (*onshores*) devem ser realizadas regularmente sob pena de parada de suas atividades, o que pode trazer perdas significativas. Observa-se muitas vezes que por fatores econômicos, as manutenções só são realizadas após a parada do poço, ou até mesmo por compromisso com o órgão regulador. Em todos os casos, os equipamentos do sistema de controle do poço desempenham um papel essencial para a segurança do poço, do meio ambiente e das pessoas.

2.2 Equipamentos do sistema de controle do poço (ESCP)

Para todos os tipos de poços, sejam de petróleo, gás ou até mesmo injetores, após a sua perfuração, é necessária a instalação dos equipamentos do sistema de controle do poço, mais conhecido no ramo como ESCP, estes equipamentos são responsáveis pelo controle e segurança do poço, vão desde a descida do revestimento de produção, até a instalação da cabeça de produção, da árvore de natal e de todos os acessórios necessários para a intervenção e operação.

Segundo Thomas (2001, p. 67), o sistema de segurança é constituído dos equipamentos de segurança de cabeça de poço e de equipamentos complementares que possibilitam o fechamento e controle do poço. Nessa ótica, estes equipamentos exercem um papel fundamental na vida produtiva do poço, principalmente na fase de intervenção dos mesmos.

Existe uma grande preocupação com todos os equipamentos do sistema e da segurança do poço, porém, a integridade do revestimento de produção deverá ser preservada para garantir a barreira primária e o controle do poço. Na sequência serão descritos de forma resumida os tipos de revestimentos e suas funções no poço. A Figura 1 ilustra um revestimento de produção que não resistiu a carga do conjunto do ESCP e veio a partir, sendo que a causa raiz da falha foi a corrosão. Nesse evento não houve derramamento de hidrocarboneto para a superfície pois o poço estava amortecido.

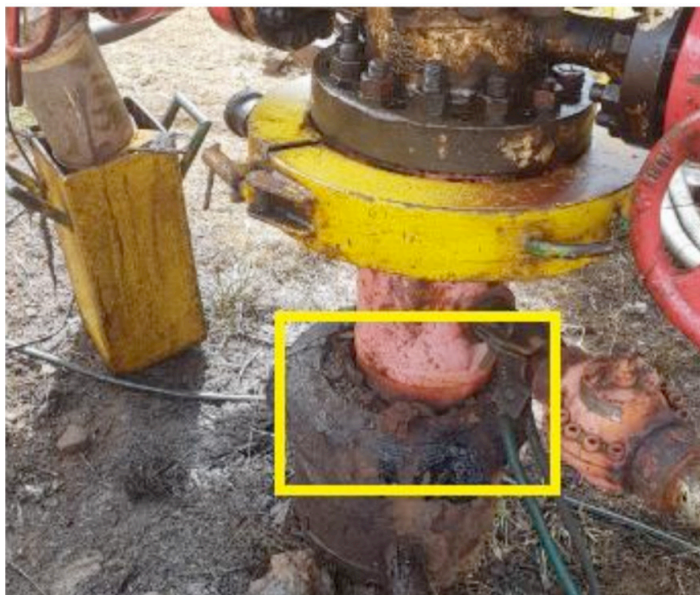


Figura 1: Revestimento partido por corrosão

Fonte: Próprio Autor (2019)

2.3 Gerenciamento da integridade estrutural do poço

Gerenciar a integridade estrutural do poço, mais especificamente dos equipamentos de superfície e do revestimento de produção, são responsabilidades das operadoras dos campos petrolíferos, este gerenciamento está previsto no regulamento técnico do sistema de gestão e integridade de poços (SGIP) resolução ANP nº 46. O revestimento de produção, objeto de estudo desta pesquisa, está inserido nesta resolução como de responsabilidade da concessionária.

De acordo com Viana (2014, p. 87), planos de manutenção são o conjunto de informações necessárias para a orientação perfeita da atividade de manutenção preventiva. Eles representam, na prática, o detalhamento da estratégia de manutenção assumida por uma empresa.

2.4 Fadiga Mecânica

Conforme Pelliccione *et al.* (2014), fadiga pode ser resumida como o fenômeno progressivo de ruptura de um determinado material que estão submetidos a ciclos contínuos de tensão e/ou deformação. Na engenharia mecânica existem vários métodos para cálculo do ciclo de fadiga antes de sua falha.

2.5 Erosão/corrosão-erosão

A corrosão é um mecanismo de falha que ataca os materiais metálicos e não metálicos, o que para evitar a falha muitas vezes é necessário o tratamento superficial ou até mesmo a mudança do material, vale ressaltar que a prevenção/mitigação é de acordo com o mecanismo. Para Pelliccione *et al.* (2014, p. 63), a erosão de uma superfície sólida pode ocorrer em um meio líquido, mesmo sem a presença de partículas sólidas abrasivas.

2.6 Corrosão por pites

Na indústria em geral, este é um tipo de corrosão muito comum que ataca praticamente todos os metais. Pelliccione *et al.* (2014, p. 98) diz que a corrosão por pites ou puntiforme (*pitting corrosion*) é uma forma de corrosão localizada que consiste na formação de cavidades na superfície metálica.

Gentil (2018, p. 45) define a corrosão puntiforme ou por pite: “Corrosão se processa em pontos ou pequenas áreas localizadas na superfície metálica produzindo pites, que são cavidades que apresentam o fundo em forma angulosa e profundidade geralmente menor que seu diâmetro”.

2.7 Corrosão por célula oclusa

Também conhecida como corrosão por aeração diferencial, ela é subdividida dependendo da morfologia, pode ocorrer por depósito ou frestas, eletrodo de mesmo eletrólito e material, mas com diferentes teores de gases dissolvidos. Segundo Gentil (2018, p. 41), nos casos práticos pilhas de aeração diferencial não se formam com metais

inertes, mas com metais ativos, como ferro, zinco, alumínio, aços inoxidáveis etc. Nesses casos, a reação anódica no compartimento menos aerado é a oxidação do próprio metal.

2.8 Corrosão por bissulfeto de amônio

É um tipo de corrosão que afeta principalmente o aço carbono, também pode causar a corrosão-erosão, todos os equipamentos que operem com água e H_2S e NH_3 . Pellicione *et al.* (2014, p. 116) define como uma corrosão que ocorre em unidades que operem em meios contendo água, H_2S e NH_3 , por exemplo, água ácida.

3 | METODOLOGIA

Os dados qualitativos e amostras foram coletadas junto ao poço de petróleo no campo maduro no estado de Sergipe, município de Carmópolis, as amostras foram tratadas e analisadas em laboratório disponibilizados pela instituição. Os resultados foram analisados com auxílio de diversos softwares como Word, Excel, Power Point e Match!, entre outros. Com o objetivo de verificar o tipo do solo na superfície de contato com o revestimento e a área em torno do mesmo foi utilizada a técnica de difratometria de raios X (DRX) para a determinação das fases cristalinas de duas amostras, denominadas por 1 (Amostra 1), que foi coletada o mais próximo possível da peça estudada e 2 (Amostra 2), distante aproximadamente 1 m da peça estudada.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, será caracterizado o processo produtivo de um poço de petróleo ou gás, apresentado os resultados obtidos nas análises realizadas em laboratório e as características da corrosão associada à falha do revestimento de produção do poço em estudo.

4.1 Processo de exploração e produção do poço de petróleo ou gás

Para melhor visualização e entendimento, a Figura 2 descreve o fluxograma de forma resumida de todo o processo de exploração e produção do petróleo.

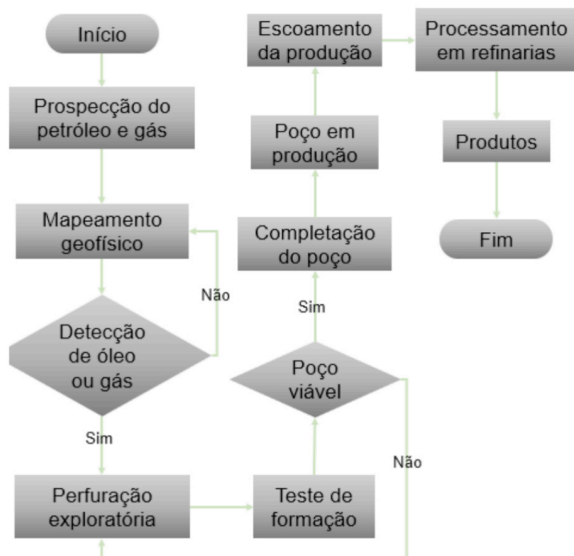


Figura 2: Processo de exploração e produção do petróleo

Fonte: Próprio Autor, 2019.

4.2 Identificação da falha

A Figura 3 apresenta um revestimento de um poço produtor que falhou por corrosão no ponto de contato com a superfície, não houve acesso de fluido entre o interior do poço e a superfície externa que poderia provocar derramamento de hidrocarboneto e a poluição do meio ambiente porque o poço estava amortecido, ou seja, a pressão hidrostática era superior à pressão da formação.



Figura 3: Revestimento de produção rasgado por corrosão

Fonte: Próprio Autor (2019)

Quando o poço está em produção, a pressão do gás no anular (no revestimento) no campo de Carmópolis pode chegar a 200 Psi (libras-força por polegada quadrada), para sabermos a força resultante desta pressão, basta aplicarmos a Equação 1:

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

onde: P = pressão;

F = força;

A = área.

O diâmetro externo do poço estudado é de 7", peso 23,0 lb/pé. Aplicando a tabela de especificação de revestimento da Petrobras, temos o diâmetro interno do revestimento de estudo em 6,366", sendo assim, chegamos ao seguinte cálculo:

$$\text{Cálculo da área em pol}^2: A = \pi \times \frac{D^2}{4}$$

$$A = \pi \times \frac{6,366^2}{4}$$

$$A = 40,53 \text{ pol}^2$$

$$\text{Cálculo da força resultante em kgf: } P = \frac{F}{A}$$

$$200 \text{ Psi} = \frac{F}{40,53 \text{ pol}^2}$$

$$F = 8.106 \text{ lbf}$$

Convertendo para kgf: $8.106 \text{ lbf} \times 0,454 = 3.680 \text{ kgf}$.

Portanto, a força resultante é elevada, e poderia ocasionar sérias consequências para o ser humano. Vários fatores podem estar relacionados a esta corrosão no revestimento de produção, desde as características do fluido produzido, até os componentes presentes no solo que está em contato com o ponto de falha do revestimento de produção.

4.3 Análise do tipo de solo no ponto de contato com o revestimento

Os padrões de difração das matérias-primas são apresentados no Gráfico 1 e a porcentagem de cada fase cristalina presente nas amostras foi estimada a partir da intensidade relativa dos picos principais de cada fase.

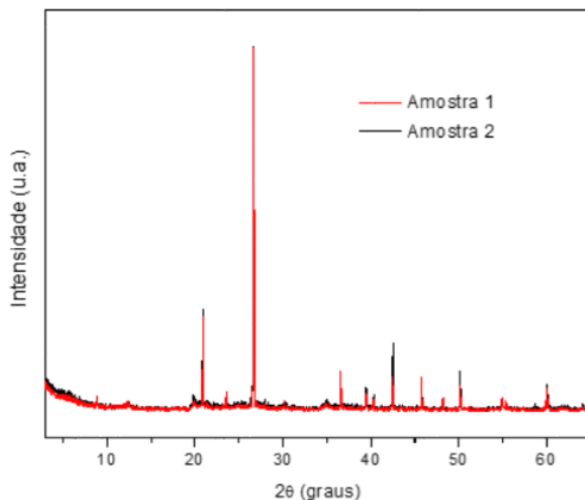


Gráfico 1: Padrões de difração de raios X das amostras

Fonte: Próprio Autor (2019).

As amostras foram analisadas através do programa Match! versão Demo, de acordo com o banco de dados da ICSD (Inorganic Crystal Structure Database) e são constituídas, predominantemente, por quartzo, caulinita, muscovita, feldspato e pequenas quantidades de carbonatos de cálcio e magnésio, comuns em grande parte da crosta terrestre, sendo os valores apresentados no Quadro 1.

Minerais (%)	Amostra 1	Amostra 2
Quartzo	57,9	57,1
Caulinita	6,2	6,4
Muscovita	11,9	11,8
Feldspato	6,2	6,2
Hematita	6,9	5,4
Carbonatos	2,8	2,9

Quadro 1: Composições mineralógicas das amostras

Fonte: Próprio Autor (2019)

A amostra é constituída principalmente do mineral quartzo, muito comum na região do campo maduro estudado. O mineral hematita apresenta-se em maior quantidade na Amostra 1.

4.4 Análise das características do fluido produzido pelo poço

O Quadro 2 ilustra os resultados das análises físico-químicas do petróleo produzido.

Componente	Resultado	Unidade	Método
Massa específica a 20° C	0,91	g/cm ³	NBR 14065
Salinidade da água	62647,00	mg/l	ASTM D512
BSW	48,00	%(V)	NBR 14647
pH	6,47	-	ASTM D1293

Quadro 2: Análises físico-químicas do fluido produzido

Fonte: Próprio Autor (2019)

Com o resultado foi possível observar que a massa específica do fluido estava dentro do previsto, por se tratar de um hidrocarboneto, o fluido é mais leve que a água doce, mas a sua densidade está diretamente ligada à presença de outros elementos, como impurezas e principalmente sais.

4.5 Verificação do tipo de corrosão associada a falha

Para a análise foi coletada uma pequena amostra da peça, realizado o polimento da superfície e em seguida submetida a análise, o resultado está expresso no Quadro 3.

Elemento	Quantidade (%)	Cu - Zn
Molibdênio	0,14	0,05
Níquel	0,78	0,20
Cobalto	0,87	0,27
Ferro	93,51	0,47
Manganês	4,20	0,22

Quadro 3: Resultado da análise de liga

Fonte: Próprio Autor (2019).

Através do resultado da análise do metal foi constatado que se tratava de um aço com um elevado percentual de manganês, seguido de cobalto, níquel e, por fim, o molibdênio. O nível de confiança do equipamento era de 95%, o resultado foi diferente

do referenciado pela norma internacional API 5 CT para grau de aço N80. Foi realizado também o ensaio dimensional da peça com o objetivo de identificar o nível de desgaste interno do revestimento, área não exposta ao oxigênio, sendo o resultado expresso no Quadro 4.

Medida (mm)	Padrão (mm)	Desgaste (mm)	Erro (mm)
159,90	161,70	1,80	0,05

Quadro 4: Ensaio dimensional do diâmetro interno

Fonte: Próprio Autor (2019).

Com o resultado foi possível constatar um pequeno desgaste de 1,11%, o que normativamente é aceitável e natural tratando de um poço que foi perfurado em 1983, sendo que entrou em produção no ano seguinte, ou seja, o poço estava em produção há 35 anos. No ensaio dimensional externo, no ponto de falha, foi registrada a medida de $(1,60 \pm 0,05)$ mm, desgaste de 80,12%, evidenciando uma corrosão severa, conforme Figura 4.



Figura 4: Amostra do ponto do revestimento que falhou

Fonte: Próprio Autor

4.6 Proposta de ações para eliminar ou mitigar as falhas por corrosão pelo mecanismo

Há diversas técnicas para evitar ou mitigar esse tipo de processo corrosivo, desde a utilização de materiais nobres (inerte a esse tipo de meio) até técnicas de revestimentos. Neste trabalho, foi limitado pela premissa que o material do poço não pode ser alterado devido a questões técnicas (solicitações mecânicas exigidas) e de viabilidade econômica (alterar projetos, materiais com custos elevados etc.). Gentil (2018) apresenta alternativas de proteção sem alteração do material-base, como:

- Revestimento com monel (liga de níquel) na faixa de mudança de potencial;
- Encamisamento com mantas de materiais poliméricos como, por exemplo, polietileno, ou com concreto, nas áreas mais críticas.

5 | CONCLUSÕES

Neste trabalho foi possível constatar que a avaliação do processo corrosivo do revestimento de produção do poço analisado ocorreu por meio do mecanismo aeração diferencial (corrosão por célula oclusa). E os dados coletados do meio em que o revestimento estava instalado favoreceu a propagação da corrosão na região de interface entre o meio não aerado (solo) e o meio aerado (atmosfera), o meio não aerado continha quartzo que favorecia a absorção de água, no qual criava um meio propício à dissolução de sais, além disso foi constatada a presença da espécie Cl^- (cloreto) que potencializava o processo corrosivo.

Verificou-se também que a morfologia da corrosão, durante a inspeção visual, era localizada, com ataque acentuado em determinadas regiões e com a presença de alvéolos e pites, característica desse tipo de mecanismo corrosivo.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, Ricardo de Melo e Silva; CHIYOSHI, Fernando Yassuo. **Simulando operações de manutenção em poços de petróleo**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA INDUSTRIAL, 5., 1998. Anais eletrônicos. Niterói: ENEGEP, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART340.pdf>. Acesso em 11 maio 2019.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 6. ed. reimpressão, Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MAIA, Rosiery da Silva. et al. **Otimização das intervenções em poços de petróleo por sondas de produção terrestre: BUSCA TABU**. In: SBPO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 34., 2002. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: SBPO, 08-11 nov. 2002. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2002/pdf/arq0033.pdf>>. Acesso em: 21 abril 2019.

PELLICCIONE, André da Silva. et al. **Análise de falhas em equipamentos de processo: mecanismos de danos e casos práticos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

THOMAS, J. E., **Fundamentos de engenharia de petróleo**. 2. ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM, planejamento e controle da manutenção**. 6. ed., reimpressão. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

VICTOR, Brayon et al. **Perfurações de poços de petróleo: métodos e equipamentos utilizados. Cadernos de graduação – ciências exatas e tecnológicas, Sergipe**. v. 1. n. 15. p. 103 – 108, out 2012. Disponível em:< <https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/212/130>>. Acesso em 12 maio 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aços 23, 24, 51

Alumina 24, 81, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 112

Aquecimento 40, 62, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 77, 81, 100, 103

B

Biodiesel 99, 100, 101, 102, 105, 109, 110, 111, 112

C

C260 59, 60, 61, 62, 65, 66

CAD 1, 2, 3, 15, 126

Catálise 99, 103

Celeron 93, 94, 95, 96, 97, 98

Chapas 2, 11, 61, 66, 78, 93, 96, 97, 98

CNC 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 31, 40, 45, 62

Combustão Interna 101, 117, 118, 119, 130

Comportamento Superficial 13, 14, 20, 22

Compósito 13, 196

Controle 4, 5, 9, 40, 41, 48, 49, 58, 66, 118, 131, 133, 135, 136, 137, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182

Corrosão 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 68, 94, 101, 209

D

Desincorporador 79, 80, 82, 86

Dureza 7, 8, 23, 24, 25, 26, 27, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 85, 90, 91, 190

Duto 46

E

Enxuta 172, 173, 174, 176, 178, 181, 182

Estampagem 1, 2, 12, 62

F

Fluidodinâmica 117, 120, 130

Fotopletismografia 134, 135

Fricção 59, 60, 66

FSW 59, 60, 61, 62, 63, 66

G

Gesso 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92

Gestão 11, 50, 172, 174, 177, 182, 209

I

Impregnação de Metal 99

Ishikawa 1, 2, 3, 6

L

Linha de Transmissão 140, 143

M

Manufatura 13, 20, 35, 41, 45, 174

Medição 19, 22, 23, 24, 43, 47, 70, 72, 116, 135, 137, 164, 193

Microusinagem 29, 30, 31, 34, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Modelagem 22, 130, 140, 143, 147, 150, 151

Motor 101, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 174

O

Orifício 36, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169

P

Parâmetros de Corte 13, 14, 16, 17, 19, 22, 30, 31, 34

PDCA 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Petróleo 46, 47, 48, 49, 51, 52, 55, 57, 58, 95, 100, 101, 110

Planejamento 3, 58, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 209

Prática 50, 66, 160, 161, 164, 165, 170, 172, 179

Processamento de Sinais 134, 135

Propriedades 13, 14, 22, 29, 30, 37, 40, 43, 59, 61, 63, 65, 67, 68, 72, 73, 77, 87, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 103, 104, 111, 119, 190, 191

R

Radiofrequência 140

Renshape 13, 14, 15, 22

Reservatório 160, 162, 164, 165, 166, 168

Resíduo 46, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 184, 199

Resina Fenólica 93, 94, 96

Resistencia 191

Revestimento 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57

Ritmo Cardíaco 134, 135, 136, 137, 138

Rugosidade 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 36, 37, 38

S

Simulações 38, 114, 140, 141, 142, 143, 147, 151

Soldagem 59, 60, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 197, 209

T

Termofixo 93, 94

Transesterificação 99, 101, 102, 103, 105, 109, 111

Tratamento Térmico 67, 68, 71, 74, 75, 77

Turbocompressor 117, 118, 120, 121, 129, 130

V

Vazão 160, 163, 164, 168, 169, 171

Vergalhão 1, 2, 3, 8

Vibração 84, 94, 117, 119, 126, 127, 128

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de Caráter Multidisciplinar

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

ENGENHARIAS:

Metodologias e Práticas de Caráter Multidisciplinar

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 