

Ciências Odontológicas: Desenvolvendo a Pesquisa Científica e a Inovação Tecnológica

Emanuela C. dos Santos
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2020

Ciências Odontológicas: Desenvolvendo a Pesquisa Científica e a Inovação Tecnológica

Emanuela C. dos Santos
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

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. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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
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. 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 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. Lilian 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. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciências odontológicas [recurso eletrônico] : desenvolvendo a pesquisa científica e a inovação tecnológica / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-126-8 DOI 10.22533/at.ed.268202506</p> <p>1. Odontologia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Emanuela Carla dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 617.6</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É notável o avanço da ciência e da tecnologia em nosso cotidiano. Grandes descobertas tornaram a vida mais prática e mais ágil. Porém algo novo e inesperado pode surgir e confrontar nossas certezas. O surgimento de situações inusitadas e desafiadoras nos faz perceber que nosso conhecimento ainda é ínfimo e que necessitamos de mais evolução sustentável.

As ciências odontológicas também se encontram neste quadro, onde muito já se alcançou, mas muito mais se faz necessário. Este e-book traz um compilado de artigos, entre pesquisas clínicas, *in vitro* e revisões que demonstram os avanços no desenvolvimento da pesquisa científica e a inovação tecnológica dentro da área, dando mais um grande passo rumo à evolução desta ciência tão refinada.

Que a leitura deste livro digital possa amplificar seu conhecimento, bem como despertar novas ideias para que, quem sabe você, tenha o insight para uma nova descoberta.

Ótima Leitura!

Emanuela C. dos Santos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA TIPO A NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR MIOFACIAL	
Paula Mendes da Silva	
Silvana Mendes Coca	
Simone Aparecida Biazzi de Lapena	
Luiz Carlos da Silva	
Priscila Ebram de Miranda	
Adriano Moraes da Silva	
Viviane Gadret Bório Conceição	
Mário Carlos de Barros Júnior	
Fernanda Malagutti Tomé	
Ana Luiza do Rosário Palma	
DOI 10.22533/at.ed.2682025061	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA CAPACIDADE ADESIVA DE UM CIMENTO ENDODÔNTICO À BASE DE MTA, APÓS O USO DE DIFERENTES SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS AUXILIARES	
Paula Lambert	
Maria Carolina Erhardt	
Marcus Vinicius Só	
José Roberto Vanni	
Eduardo Galia Reston	
Fernando Branco Barletta	
DOI 10.22533/at.ed.2682025062	
CAPÍTULO 3	21
REPARO DE LESÕES PERIAPICAIS <i>N VITRO</i> EM SESSÃO ÚNICA OU MÚLTIPLA UTILIZANDO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO COM CLOREXIDINA GEL 2%	
Marlowa Marcelino Crema	
Soraia Netto	
Renan Antônio Ceretta	
Anarela Bernardi Vassen	
Karina Marcon	
Kristian Madeira	
DOI 10.22533/at.ed.2682025063	
CAPÍTULO 4	28
REANATOMIZAÇÃO E FACETAS DIRETAS EM DENTES ANTERIORES: RELATO DE CASO	
Carolina Menezes Maciel	
Amanda Lanielle dos Anjos Silva	
Geissy Erley Dória de Souza	
Aurélio de Oliveira Rocha	
Thaísia Santana de Aquino	
Tatiane Cristina Vieira Souto	
Bárbara de Almeida Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.2682025064	
CAPÍTULO 5	35
TÉCNICA RESTAURADORA DIRETA-INDIRETA EM RESINA COMPOSTA PARA LESÃO CERVICAL NÃO CARIOSA: RELATO DE CASO	
Carolina Menezes Maciel	

Aurélio de Oliveira Rocha
Thaísia Santana de Aquino
Tatiane Cristina Vieira Souto

DOI 10.22533/at.ed.2682025065

CAPÍTULO 6 44

COMPARISON OF AN EXPERIMENTAL DENTIFRICE BASED AS *RICINUS COMMUNIS* WITH COMMERCIAL DENTIFRICE FOR BIOFILM REMOVAL

Vanessa Maria Fagundes Leite-Fernandes
Adriana Barbosa Ribeiro
Maurício Malheiros Badaró
Viviane de Cássia Oliveira
Helena de Freitas Oliveira Paranhos
Cláudia Helena Lovato da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2682025066

CAPÍTULO 7 57

PROFILE OF ORAL MANIFESTATIONS IN ADULTS AT CHRONIC PHASE OF CHIKUNGUNHYA

Yelnya Cardoso Silvia Dória
Júlia Gabriela Teixeira de Carvalho Vêras
Sonia Maria Soares Ferreira
Aleska Dias Vanderlei
Andrea Rose de Albuquerque Sarmento-Omena
Camila Maria Beder Ribeiro Girish Panjwani

DOI 10.22533/at.ed.2682025067

CAPÍTULO 8 65

AVALIAÇÃO DE IMAGENS TOMOGRÁFICAS DE DIFERENTES MATERIAIS UTILIZADOS EM PROCEDIMENTOS DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR

José Ricardo Mariano
Sérgio Charifker Ribeiro Martins
Leandro Lécio de Lima Sousa
Hugo Eduardo de Miranda Peixoto
Alan Lima Carlos
Sheila Mesquita Borges
Ingrid Jorgeanna Paes Landim Lima

DOI 10.22533/at.ed.2682025068

CAPÍTULO 9 82

RADIOGRAFIA PANORÂMICA: POSSÍVEL MÉTODO PARA PREVENÇÃO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sandryelle de Andrade Rodrigues
Maria Solange Marques
Renata Hellen Morais Sales
Tiago França Araripe Cariri

DOI 10.22533/at.ed.2682025069

CAPÍTULO 10 87

LESÕES TRAUMÁTICAS DENTOALVEOLARES EM DENTES DECÍDUOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Renata Toledo Pimentel
Evelyn Carmo Oliveira
Paula Vitória Bido Gellen
Mariana Araújo dos Santos

Tássia Silvana Borges

DOI 10.22533/at.ed.26820250610

CAPÍTULO 11 103

PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES MORFOFUNCIONAIS DA FACE RELACIONADA A HÁBITOS BUCAIS NUTRITIVOS E NÃO-NUTRITIVOS

Cecília Gomes de Sá Cândido
Letícia Tayná Bezerra Freire
Gustavo Anderson de Souza Lima
Francisco Leandro Rodrigues Rocha
Brunno Michiles Marques da Fonsêca
Marayza Alves Clementino

DOI 10.22533/at.ed.26820250611

CAPÍTULO 12 115

PERCEPÇÃO ESTÉTICA DO SORRISO GENGIVOSO

Sabrina Maciel Cavalcanti
Flavia Bridi Valentim
Selva Maria Gonçalves Guerra
Elizabeth Pimentel Rosetti

DOI 10.22533/at.ed.26820250612

CAPÍTULO 13 125

PERFIL DOS ATENDIMENTOS NO SERVIÇO DE PERIODONTIA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFRJ

Cláudia Callegaro de Menezes
Raphaëlle Emmanuelle Almeida Oliveira
German Eduardo Miguel Villoria
Maria Cynésia Medeiros de Barros

DOI 10.22533/at.ed.26820250613

CAPÍTULO 14 137

INFLUÊNCIA DA PROPORÇÃO DA COROA POR MEIO DE ANÁLISE DE ELEMENTOS FINITOS EM PRÓTESES PARCIAS FIXAS SOBRE IMPLANTES CURTOS

Luís Otávio Jonas
Nelzir Martins Costa
Hugo Dias da Silva
Leonardo Brito Querido
Jackeline Martins Borges

DOI 10.22533/at.ed.26820250614

CAPÍTULO 15 162

ESTUDO DA MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE DISCOS DA LIGA Ti7,5MO COM CRESCIMENTO DE NANOTUBOS DE TiO₂ E ADIÇÃO DE ELEMENTOS BIOMIMÉTICOS

Barbara Lois Mathias de Souza
Ana Paula Rosifini Alves Claro

DOI 10.22533/at.ed.26820250615

CAPÍTULO 16 173

NÍVEL DE RUÍDO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE ENSINO

Maria Elizabeth Peña Téllez
Tânia Adas Saliba
Suzely Adas Saliba Moimaz

Artênio José Isper Garbin
Cléa Adas Saliba Garbin
DOI 10.22533/at.ed.26820250616

CAPÍTULO 17 183

DIÁLOGO ENTRE ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E ODONTOLOGIA: ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA BRASILEIRA DE TERAPIA COMPORTAMENTAL E COGNITIVA (RBTCC)

Beatriz de Matos Manoel
Denise de Matos Manoel Souza
Felipe Maciel dos Santos Souza

DOI 10.22533/at.ed.26820250617

CAPÍTULO 18 192

A SAÚDE BUCAL NA AMÉRICA LATINA: A CONSTRUÇÃO DE UMA REDE COLABORATIVA ENTRE OS PAÍSES

Renata Presti Alves
Mariana Gabriel
Mariana Lopes Galante
Fernanda Campos de Almeida Carrer

DOI 10.22533/at.ed.26820250618

CAPÍTULO 19 194

APLICAÇÃO DE FLÚOR NA ÁGUA - REVISÃO DA LITERATURA

Marcos Henrique de Castro e Souza

DOI 10.22533/at.ed.26820250619

CAPÍTULO 20 202

O PAPEL DO CIRURGIÃO DENTISTA NOS CASOS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA CONTRA A MULHER

Edla Carvalho Lima Porto
Letícia Loyanna Pimentel da Silva
Júlia de Melo Magalhães
David Sampaio Moreira
Uemerson Carneiro da Silva
Brena Ribeiro Moreira
Ellen Souza Vaz dos Santos
Aline de Matos Vilas Boas

DOI 10.22533/at.ed.26820250620

CAPÍTULO 21 210

VALIDAÇÃO DE GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE COMUNICAÇÃO CLÍNICA ENTRE EQUIPE DE SAÚDE BUCAL E PACIENTES

Miriam Linhares Tavares
Dulce Maria de Lucena Aguiar
Roberto Wagner Júnior Freire de Freitas
Sharmênia de Araújo Soares Nuto

DOI 10.22533/at.ed.26820250621

SOBRE A ORGANIZADORA..... 223

ÍNDICE REMISSIVO 224

ESTUDO DA MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE DISCOS DA LIGA Ti7,5Mo COM CRESCIMENTO DE NANOTUBOS DE TiO₂ E ADIÇÃO DE ELEMENTOS BIOMIMÉTICOS

Data de aceite: 16/06/2020

Data de submissão: 30/03/2020

Barbara Lois Mathias de Souza

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
Guaratinguetá – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2046813613442145>

Ana Paula Rosifini Alves Claro

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
Guaratinguetá – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2302418953025459>

RESUMO: A modificação das propriedades superficiais das ligas de titânio tem provado ser eficaz na promoção da osseointegração, acelerando o processo de cicatrização, e reduzindo o tempo de tratamento. A engenharia de uma superfície de titânio pode modular a resposta imunossupressora, ajudando alcançar uma osseointegração superior. Compreensivelmente, isso não pode ser alcançado sem entender, por completo, o efeito das propriedades da superfície das ligas de titânio, no processo de cicatrização. Técnicas de modificação de superfície, como o crescimento de nanotubos de TiO₂ e deposição de elementos biomiméticos a base de fosfato de cálcio, através da anodização, são utilizadas

para alterar as propriedades de superfície desses materiais permitindo melhor resposta quando inseridos no corpo humano. O presente projeto tem o objetivo de caracterizar a melhor condição de anodização, estabelecida em estudos anteriores, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raio-X (DRX) para otimização da superfície da liga experimental Ti-7,5Mo, a fim de melhorar o processo de osseointegração. Além de avaliar a bioatividade após imersão das amostras em solução SBF (Simulated Body Fluid).

PALAVRAS-CHAVE: ligas de titânio; modificação de superfície; osseointegração.

STUDY OF THE MODIFICATION OF THE Ti7,5Mo ALLOY DISC SURFACE WITH GROWTH OF TiO₂ NANOTUBES AND ADDITION OF BIOMIMETIC ELEMENTS

ABSTRACT: The modification of the surface properties of titanium alloys has proven to be effective in promoting osseointegration, accelerating the healing process, and reducing treatment time. The engineering of a titanium surface can modulate the immunosuppressive response, helping to achieve superior osseointegration. Understandably, this cannot be achieved without fully understanding the effect of the surface properties of titanium alloys on the healing process. Surface modification

techniques, such as the growth of TiO₂ nanotubes and deposition of biomimetic elements based on calcium phosphate, through anodization, are used to change the surface properties of these materials allowing a better response when inserted into the human body. This project aims to characterize the best anodizing condition, established in previous studies, using scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction (XRD) to optimize the surface of the experimental Ti-7.5Mo alloy, in order to improve the osseointegration process. In addition to assessing bioactivity after immersing samples in SBF solution (Simulated Body Fluid).

KEYWORDS: titanium alloys; surface modification; osseointegration.

1 | INTRODUÇÃO

Um biomaterial é uma substância que foi projetada para assumir uma forma que, sozinha ou como parte de um sistema complexo, é usada para direcionar, pelo controle de interações com componentes de sistemas vivos, o curso de qualquer procedimento de diagnóstico, em medicina humana ou veterinária (Williams, 2009).

As aplicações de biomateriais são numerosas, estendendo-se de grandes biomateriais substituintes de órgãos, como quadris artificiais de titânio até sistemas microscópicos de liberação de genes e medicamentos. Mas, todos eles compartilham uma propriedade crítica. Eles devem executar a função pretendida enquanto estiverem em harmonia com o hospedeiro e não acionam o sistema imunológico de tal forma que leve à sua rejeição. Tradicionalmente, os biomateriais inertes têm sido preferidos para reduzir a resposta imune indesejável. No entanto, os biomateriais modernos vão além para modular a resposta imunológica levando a uma melhor interação entre o biomaterial implantado e o hospedeiro (Williams, 2009). É bem conhecido que a resposta inflamatória a um biomaterial implantado também é crucial para o processo de reparo subsequente (Chang et al., 2008). Assim, os biomateriais implantados devem modular a função das células imunes para que promovam a cura e a integração do implante seja promovida (Williams, 2008). A formação provisória da matriz na superfície do biomaterial é a chave para a resposta imune do hospedeiro. Quanto mais compatível esta matriz, isto é, imitando a matriz extracelular do hospedeiro, menor a inflamação e subsequentemente melhor a reação do hospedeiro ao biomaterial implantado (Fink, 2008).

Foi demonstrado que as propriedades da superfície do biomaterial, tais como carga de superfície e rugosidade, também podem modular a adsorção de proteínas que regulam a adesão celular (Percy et al., 2005; Damsky et al., 2002). Por isso, as estratégias atuais no projeto de biomateriais implantáveis incluem a alteração das propriedades da superfície do biomaterial para direcionar sistematicamente o comportamento celular (Franz et al., 2011). Para isso, o presente projeto tem o objetivo de caracterizar a melhor condição de anodização, estabelecida em estudos anteriores, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raio-X (DRX) para otimização da superfície da liga experimental Ti-7,5Mo, a fim de melhorar o processo de osseointegração. Além de avaliar a bioatividade após imersão das amostras em solução SBF (Simulated Body Fluid). Adell et al. e Albrektsson et al. citam que o titânio é o material mais prevalente para uso em implantes ortopédicos devido às

suas propriedades mecânicas e osteocondutividade intrínseca, geralmente denominado “osseointegração”. De acordo com Liu et al. e Long et al. a camada passiva de óxido de titânio confere uma resistência distinta à corrosão, tornando-a adequada para aplicações biomédicas. Quando o TiO_2 entra em contato com a água (ou atmosfera ambiente), a superfície gera espontaneamente o peróxido de hidrogênio e seus produtos de oxidação, como grupos funcionais hidrofílicos, devido aos pares de elétrons aprisionados (Ti^{4+} e e^-) dentro do TiO_2 (Shibata et al., 2012; Rajagopal et al., 2006)

Para Cabrini et al. e Kononen et al. as características superficiais como química e topografia têm sido frequentemente discutidas isoladamente, apesar do fato de que essas características são virtualmente inseparáveis, já que a camada de óxido da superfície é afetada durante processos mecânicos. A suscetibilidade da camada de óxido passivo e sua eletrocondutividade possibilita uma série de modificações na superfície, tais como oxidação e revestimento de fosfato de cálcio, isoladamente ou aplicados em combinação (Layrolle et al., 2007). Essas modificações de superfície têm sido geralmente realizadas para promover a diferenciação osteogênica; entretanto, para promover a cicatrização da ferida e a osseointegração, é altamente desejável melhorar as propriedades antibacterianas da superfície do implante (Omori et al., 2009). Além disso, essas qualidades biológicas precisam ser mantidas ao longo do tempo. O principal mecanismo por trás da degradação da função biológica resulta da inativação do dióxido de titânio (TiO_2) ao longo do tempo (Suzuki et al., 2009; Yang et al., 2009; Shibata et al., 2010). Isso, por sua vez, impede a cicatrização de feridas, a osseointegração e a eficácia antibacteriana em função do tempo. Além dos requisitos fundamentais, como a promoção da diferenciação osteogênica, a superfície do implante de titânio deve acelerar os fenômenos de cicatrização da ferida antes do crescimento ósseo em direção à superfície. Além disso, como a fixação bacteriana inicial à superfície do implante é inevitável, o controle da infecção pela modificação da superfície também é um importante determinante na redução da falha cirúrgica. Uma relação superfície-biológica desejável geralmente precisa ser caracterizada em nanoescala por meio de tecnologias avançadas.

Várias modificações de superfície estão comercialmente disponíveis para implantes de titânio. A maioria dessas superfícies modificadas provou ser clinicamente bem-sucedida, mas o mecanismo-chave dessas modificações na superfície ainda precisa ser esclarecido. A capacidade de osseointegração dos implantes de titânio é determinada principalmente pela química de superfície e topografia.

As técnicas de modificação de superfície, como crescimento de nanoestruturas de TiO_2 , são utilizadas para alterar as propriedades de superfície desses materiais permitindo melhor resposta. Através da anodização, camadas de óxido de titânio podem ser produzidas com uma estrutura nanométrica controlada, sendo uma estrutura tridimensional ideal para introdução de precursores químicos para promover a formação de hidroxiapatita e a proliferação celular. É possível o crescimento de estruturas de óxidos organizados de TiO_2 nanotubulares de espessura considerável, por anodização em eletrólitos aquosos na superfície de ligas de titânio como a liga $\text{Ti}7.5\text{Mo}$, sendo esta estrutura a responsável direta por afetar o comportamento celular quando esses materiais são empregados em aplicações

biomédicas.

Com a deposição química utilizando a oxidação anódica juntamente com o crescimento de nanotubos, os íons cálcio se acumulam na superfície, está se torna carregada positivamente e como resultado, esses íons combinam-se com os íons fosfatos carregados negativamente, formando assim fosfato de cálcio amorfo.

De acordo com Lee et al., o fosfato de cálcio se transforma espontaneamente em apatita, pois é a fase mais estável no corpo humano. Os fosfatos têm sido identificados como as principais fases que se precipitam durante os testes de bioatividade realizados in vitro (Chen et al., 2007).

Para Robert et al. o desenvolvimento de implantes bioativos de titânio deve levar em consideração modificações na rugosidade da superfície tanto em escala micrométrica para melhorar a ancoragem mecânica no osso, e em escala nanométrica para promover a adesão celular, aliada a deposição de elementos biomiméticos à base de fosfato de cálcio para acelerar a osteocondução, e a incorporação de medicamentos para acelerar a cicatrização do osso.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os lingotes da liga Ti-7,5Mo foram obtidos a partir de chapas de titânio CP e molibdênio, 99,99%. A pesagem dos elementos foi realizada em uma balança analítica de acordo com a composição escolhida: Ti-7,5Mo. A fusão foi realizada em forno a arco voltaico com atmosfera inerte (gás argônio), e cadinho de cobre refrigerado com água. Os materiais foram colocados no cadinho para o processo de purga (retirada do oxigênio e injeção do argônio), após o fechamento da câmara. As amostras foram refundidas cinco vezes para garantir a homogeneização da liga Ti-7,5Mo. O tratamento térmico de homogeneização foi realizado em forno tubular, a 1100°C. Os lingotes foram encapsulados a vácuo, em tubo de sílica e submetidos a tratamento. Para a obtenção dos tarugos foi empregado o forjamento rotativo a frio

Para a obtenção dos discos, após o forjamento, os tarugos foram levados a uma máquina de corte (Isomet 4000, Buehler) sendo seccionados discos com 4mm de espessura e 10mm de diâmetro. As amostras obtidas foram lixadas a úmido com lixas de SiC, seguindo a ordem de granulações de 100, 200, 400, 600, 1000, 1200 e 1500 e limpas com imersão em água deionizada em banho ultrassom por cerca de 15 minutos. Posteriormente, as amostras seguiram para o processo de oxidação anódica.

A anodização foi realizada sem agitação, visando o crescimento dos nanotubos na superfície da liga Ti7,5Mo, assim como a incorporação do cálcio e fosfato. Os eletrólitos, assim como potenciais aplicados e o tempo de oxidação anódica foram seguidos de acordo com os parâmetros presentes no quadro 1.

Amostra Ti-7,5Mo	Parâmetros de oxidação anódica			
	Eletrólito	Tensão	Tempo	Temperatura
Etilenoglicol 90% + H ₂ O 10% + NH ₄ F 1% + *10% de Solução CaP	60V	4hs	450 °C	
		6hs		
Etilenoglicol 90% + H ₂ O 10% + NH ₄ F 1% sem Solução CaP	60V	4hs	450 °C	
		6hs		

*Solução CaP: Mistura de 0,776 gr. de glicosofato de cálcio, 5,28 gr. de acetato de cálcio em 100 ml de água deionizada.

Quadro 1– Parâmetros empregados para o crescimento dos nanotubos na liga Ti- 7,5Mo

As amostras foram levadas para célula e conectadas a uma fonte de alimentação (anodo) e uma rede de platina (catodo). Utilizou-se porta amostras de teflon, capazes de vedar as amostras com o auxílio de um anel de borracha colocado ao redor da amostra. O ensaio foi realizado durante 4 horas aplicando-se um potencial de 60 V, com aumento gradual de 2V/ minuto. Após a anodização, as amostras foram lavadas em água corrente, depositadas em um béquer com água destilada e mantidas em banho ultrassônico por cerca de 5 minutos para limpeza.

Para obter a transformação da camada amorfa do óxido formado em fase cristalina (cristalizar a camada de TiO₂ nano-estruturada), as amostras foram submetidas a calcinação em forno mufla EDG com aquecimento por resistência elétrica, com uma taxa de aquecimento de 5°C/minuto mantidas por 1 hora a 450°C seguido de resfriamento lento dentro do forno. As amostras com nanotubos cristalizados foram então armazenadas em um dessecador até a etapa subsequente deste trabalho.

Após o crescimento de nanotubos de TiO₂ na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% a 60V durante 4 e 6 horas, calcinadas a 450°C. As amostras foram imersas por 24 horas em solução SBF (Simulated Body Fluid) a 36,5°C. Na Tabela 1 é possível verificar as quantidades empregadas.

Componente	Quantidade (g/L)
NaCl	40,0
MgCl ₂ . 6H ₂ O	1,52
CaCl ₂ . 2H ₂ O	1,84
Na ₂ HPO ₄ . 2H ₂ O	0,89
NaHCO ₃	1,76

Tabela 1 - Composição do SBF x5 (Simulated Body Fluid)

Cada reagente foi dissolvido em água deionizada a uma temperatura constante de 36,5°C, com auxílio de uma chapa aquecedora e agitação magnética. Um fluxo constante de CO₂ foi empregado durante a adição dos reagentes, por um tempo de 20 minutos até que a solução final ficasse transparente e com pH em torno de 6,0.

As amostras foram imersas em 30 mL de SBF em tubo Falcon com a superfície tratada paralela ao fundo do tubo. Os tubos foram colocados em uma incubadora a uma temperatura de 36,5 °C por 24 horas. Em seguida, as amostras foram retiradas, lavadas em banho de ultrassom com água destilada por 10 minutos e secas em estufa a 40°C por 24 horas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

3.1.1 Superfície sem imersão em SBF

As figuras 1 e 2 mostram a micrografia da superfície feita pela microscopia eletrônica de varredura das amostras, após o crescimento de nanotubos de TiO₂ na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% e 10% de Solução CaP a 60V durante 4 e 6 horas, calcinadas a 450°C.

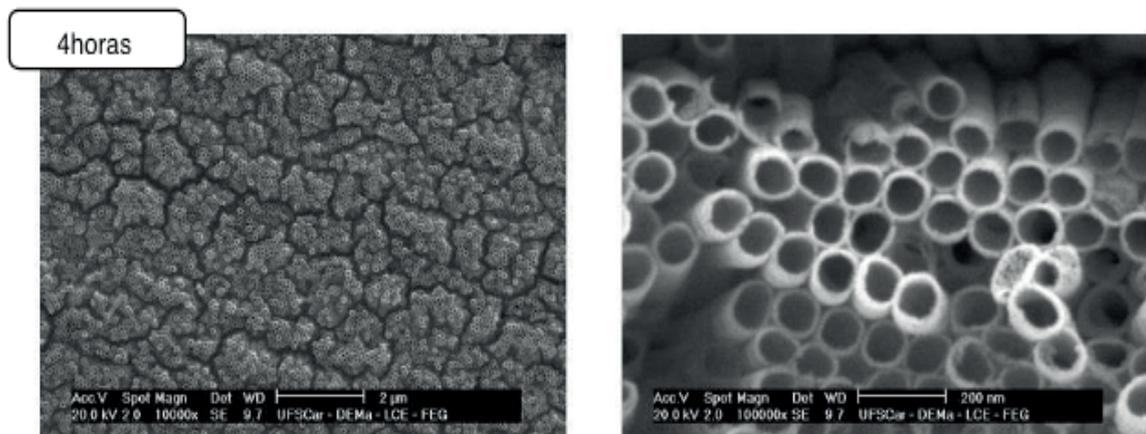


Figura 1– Microscopia eletrônica de varredura das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO₂ na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% e 10% de Solução CaP a 60V durante 4 horas, calcinadas a 450°C.

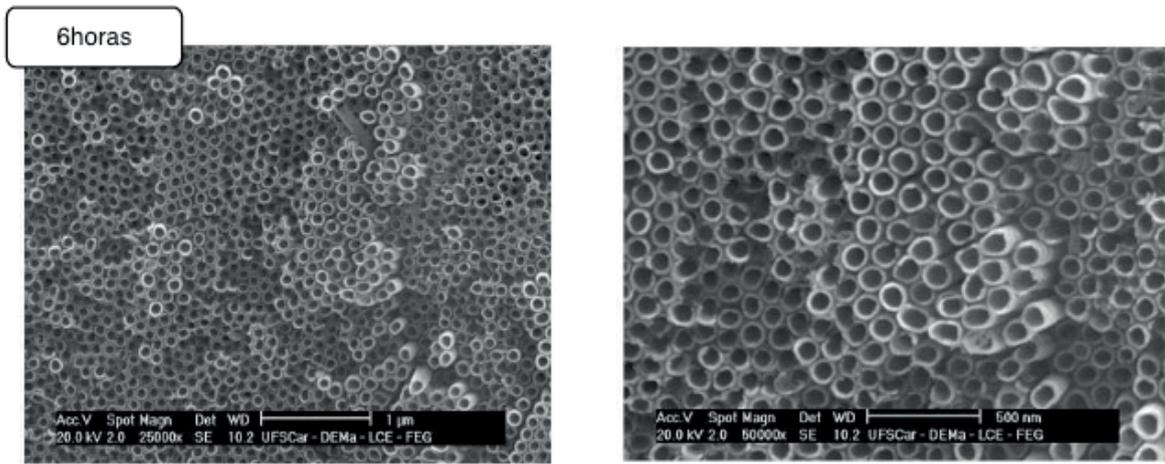


Figura 2– Microscopia eletrônica de varredura das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% e 10% de Solução CaP a 60V durante 6 horas, calcinadas a 450°C.

3.1.2 Superfície com imersão em SBF

As figuras 3 e 4 mostram a micrografia da superfície feita pela microscopia eletrônica de varredura das amostras, após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% a 60V durante 4 e 6 horas, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão em SBF.

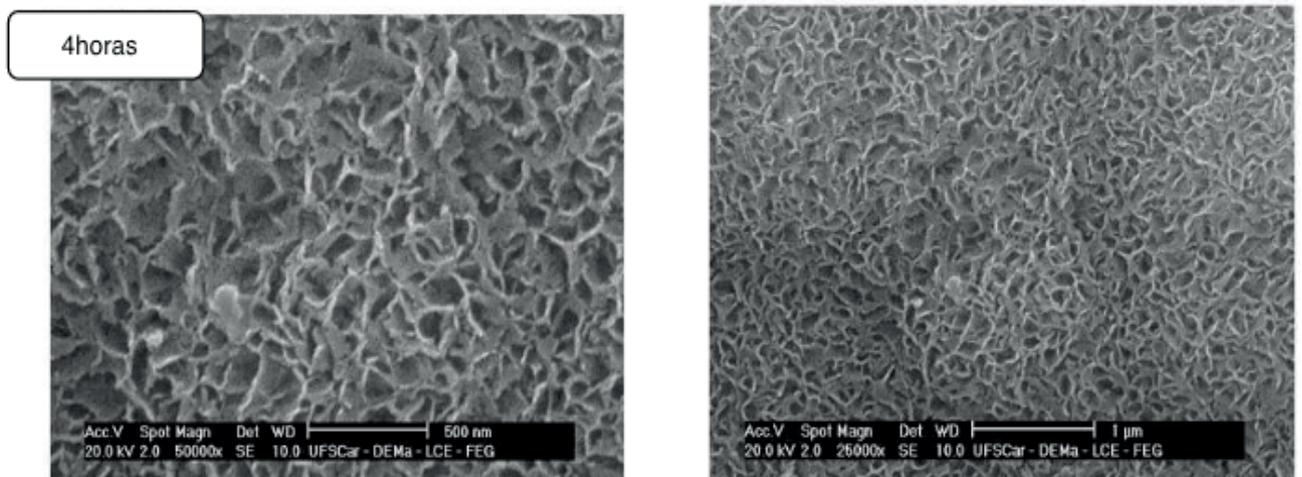


Figura 3– Microscopia eletrônica de varredura das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% a 60V durante 4 horas, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão em SBF.

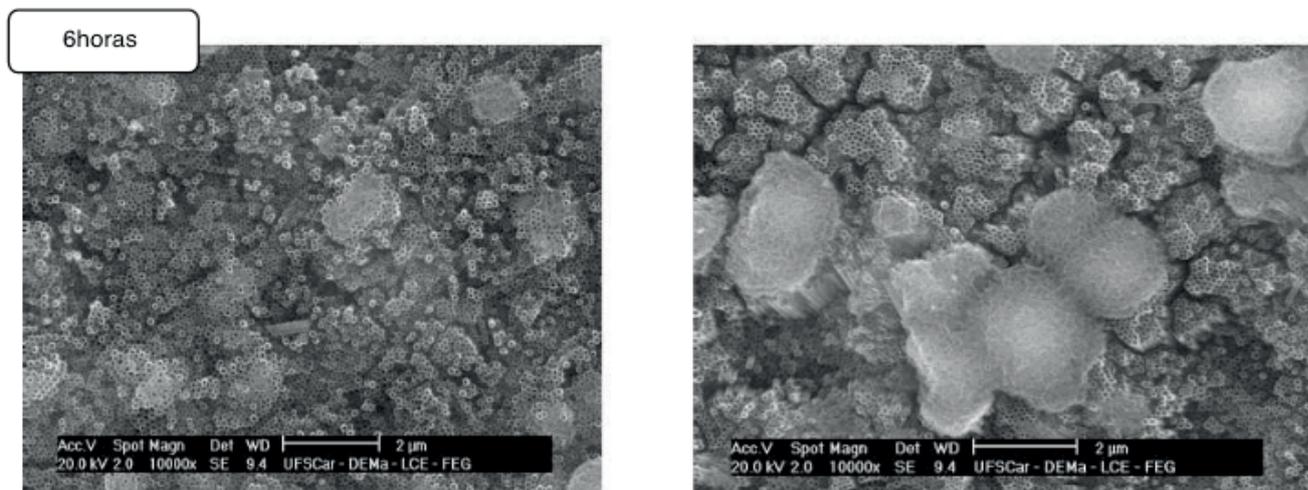


Figura 4– Microscopia eletrônica de varredura das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% a 60V durante 6 horas, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão em SBF.

3.2 DIFRAÇÃO DE RAIOS X (DRX)

3.2.1 Superfície sem imersão em SBF

A figura 5 mostra os difratogramas de raios-X da superfície das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% e 10% de Solução CaP a 60V durante 4 e 6 horas, calcinadas a 450°C, comparados com a liga de Ti-7,5Mo.

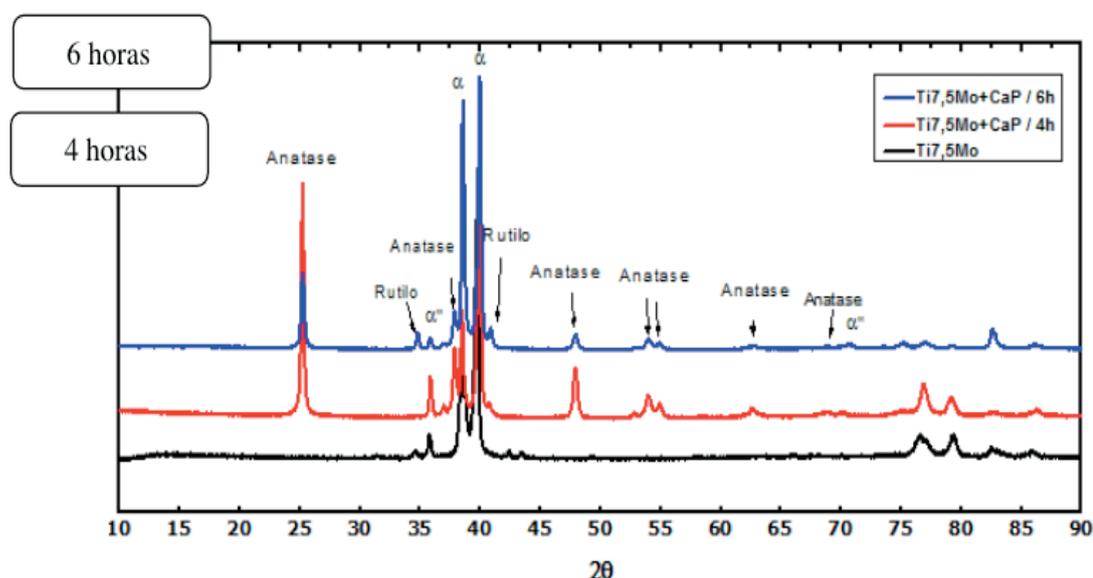


Figura 5- Padrões de difração de raios-X da liga Ti-7,5Mo e superfície das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H_2O 10%, NH_4F 1% e 10% de Solução CaP a 60V durante 4 e 6 horas, calcinadas a 450°C.

3.2.2 Superfície com imersão em SBF

As figuras 6 e 7 mostram os difratogramas de raios-X da superfície das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO_2 na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado

por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% a 60V durante 4 e 6 horas, respectivamente, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão em SBF.

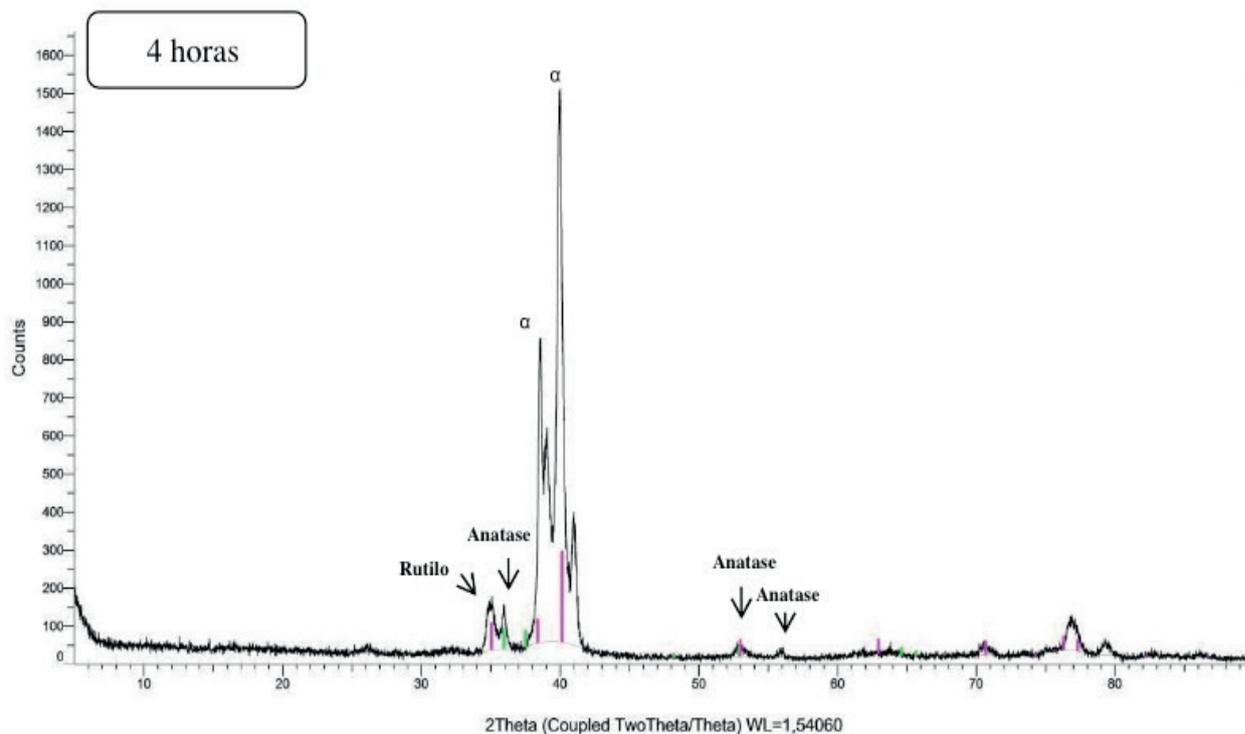


Figura 6- Difratomogramas de raios-X da superfície das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO₂ na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% a 60V durante 4 horas, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão SBF.

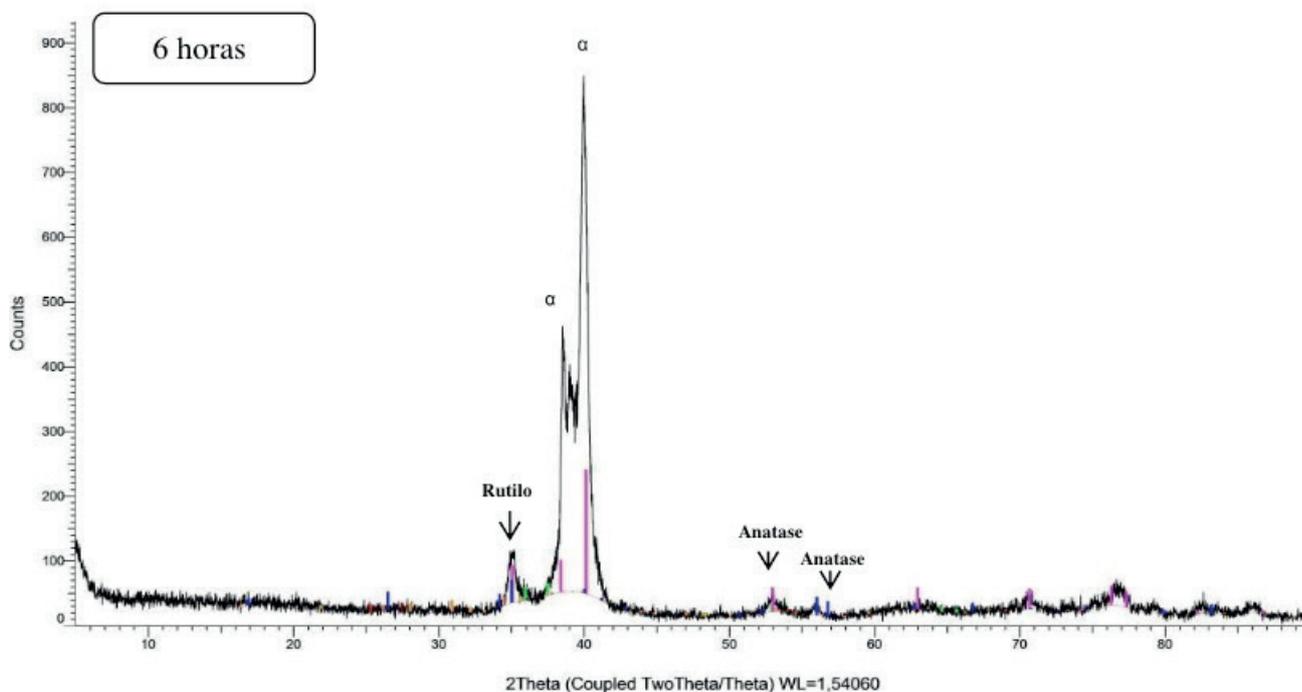


Figura 7- Difratomogramas de raios-X da superfície das amostras após o crescimento de nanotubos de TiO₂ na superfície da liga Ti7,5Mo com eletrólito formado por Etilenoglicol 90%, H₂O 10%, NH₄F 1% a 60V durante 6 horas, calcinadas a 450°C, seguido por Imersão SBF.

4 | CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho foi o de caracterizar a melhor condição de anodização, pré estabelecida em estudos anteriores, com e sem imersão das amostras em solução SBF (Simulated Body Fluid). Analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raios X (DRX), para otimização da superfície da liga experimental Ti7,5Mo, a fim de melhorar o processo de osseointegração. Com os resultados obtidos através do **MEV**, para as amostras **sem imersão SBF**, observa-se a formação de nanotubos organizados e regular para os dois tempos de anodização (4 e 6 horas). Já para as amostras, **com imersão SBF**, observa-se que durante 4 horas de anodização, houve apenas a formação de filme poroso. E, durante 6 horas de anodização, foram formados aglomerados (recobrando nanotubos de forma aleatória) que sugerem ser fosfato de cálcio provenientes da imersão em SBF.

Com os resultados obtidos através do **DRX**, para as amostras **sem imersão SBF**, observa-se que para o tempo de 6 horas de anodização, temos a presença das fases anatase e rutilo. Já nas amostras tratadas no intervalo de 4 horas, não há presença da fase rutilo, e a fase anatase mostra-se mais expressiva com picos mais elevados, o que é mais interessante para aplicações biomédicas, pois estudos relatam que a presença da fase anatase na superfície modificada contribui para uma melhor adesão celular e conseqüentemente melhor ancoragem de implantes. **Com imersão SBF**, observa-se a presença dos picos anatase e rutilo, além de fase alfa e ausência de Ca e P para os dois tempos de anodização (4 e 6 horas).

REFERÊNCIAS

- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T. **Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws.** Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:347–59.
- Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. **Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man.** Acta Orthop Scand 1981;52:155–70.
- Ao CH, Lee SC. **Indoor air purification by photocatalyst TiO₂ immobilized on an activated carbon filter installed in an air cleaner.** Chem Eng Sci 2005;60:103–9.
- Cabrini M, Cigada A, Rondelli G, Vicentini B. **Effect of different surface finishing and of hydroxyapatite coatings on passive and corrosion current of Ti6Al4V alloy in simulated physiological solution.** Biomaterials 1997;18:783–7.
- Chang, D.T., Anderson, J.M. & Rodriguez, A., 2008, **Foreign body reaction to biomaterials**, *Seminars in Immunology*, 20(2), pp. 86-100.
- Chen X, Mao SS. **Titanium dioxide nanomaterials: synthesis, properties, modifications and applications.** Chem Rev 2007;107:2891–959.
- Damsky, C.H. & Ilić, D., 2002, **Integrin signaling: it's where the action is**, *Curr Opin Cell Biol*, 14(5), pp. 594-602.
- Fink, J., Fuhrmann, R., Scharnweber, T. & Franke, R.P., 2008, **Stimulation of monocytes and**

macrophages: possible influence of surface roughness, *Clinical hemorheology and microcirculation*, 39(1-4), pp. 205-12.

Franz, S., Rammelt, S., Scharnweber, D. & Simon, J.C., 2011, **Immune responses to implants-A review of the implications for the design of immunomodulatory biomaterials**, *Biomaterials*.

Kononen M, Hormia M, Kivilahti J, Hautaniemi J, Thesleff I. **Effect of surface processing on the attachment, orientation, and proliferation of human gingival fibroblasts on titanium**. *J Biomed Mater Res* 1992;26: 1325–41.

Layrolle P, Le Gue´hennec L, Soueidan A, Amouriq Y. **Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration**. *Dent Mater* 2007;23:844–54.

Liu X, Chu PK, Ding C. **Surface modification of titanium, titanium alloys, and related materials for biomedical applications**. *Mater Sci Eng R* 2004;47:49–121.

Long M, Rack HJ. **Titanium alloys in total joint replacement – a materials science perspective**. *Biomaterials* 1998;19:1621–39.

Omori S, Shibata Y, Arimoto T, Igarashi T, Baba K, Miyazaki T. **Micro-organism and cell viability on antimicrobially modified titanium**. *J Dent Res* 2009;88:957– 62.

Pearcy, M.J., Wilson, C.J., Clegg, R.E. & Leavesley, D.I., 2005, **Mediation of biomaterial-cell interactions by adsorbed proteins: a review**, *Tissue engineering*, 11(1-2), pp. 1-18.

Rajagopal G, Maruthamuthu S, Mohanan S, Palaniswamy N. **Biocidal effects of photocatalytic semiconductor TiO₂**. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2006;51:107–11.

Robert D, Malato S. **Solar photocatalysis: a clean process for water detoxification**. *Sci Total Environ* 2002;291:85–97.

Shibata Y, Suzuki D, Omori S, Tanaka R, Murakami A, Kataoka Y, et al. **The characteristics of in vitro biological activity of titanium surfaces anodically oxidized in chloride solutions**. *Biomaterials* 2010;31:8546–55.

Shibata Y., Iwai-Yoshida M, , Wurihan, Suzuki D, Fujisawa N, Tanimoto Y, et al. **Antioxidant and osteogenic properties of anodically oxidized titanium**. *J Mech Behav Biomed Mater* 2012;13:230–6.

Suzuki T, Aita H, Hori N, Takeuchi M, Yamada M, Anpo M, et al. **The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone**. *Biomaterials* 2009;30: 1015–25.

Williams, D.F., 2008, **On the mechanisms of biocompatibility**, *Biomaterials*, 29(20), pp. 2941 – 2953.

Williams, D.F., 2009, **On the nature of biomaterials**, *Biomaterials*, 30(30), pp. 5897 - 5909.

Yang Y, Att W, Hori N, Takeuchi M, Ouyang J, Anpo M, et al. **Time- dependent degradation of titanium osteoconductivity: an implication of biological aging of implant materials**. *Biomaterials* 2009;30:5352–63.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidente 82, 83, 84, 85, 86, 96

Administração 3, 126, 185

Aleitamento 88, 104, 105, 106, 108, 110, 111, 112, 113

Artérias carótidas 83, 84, 86

C

Clareamento 28, 29, 30, 31

Clorexidina gel 21, 22, 23, 26

Cuidados 126, 128, 132, 135, 194, 214, 218, 219, 221

D

Dentífrices 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 200

Dentina 14, 18, 19, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97

Desgaste 5, 29, 33, 35, 36, 90

Doenças 9, 82, 84, 85, 88, 112, 125, 127, 128, 130, 132, 133, 138, 174, 187, 194, 208, 211, 218

E

Ensino odontológico 126

Ergonomia 174, 175

Estética 28, 29, 30, 33, 34, 35, 103, 105, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 127, 132

Estudante 125, 128, 131, 132, 174

F

Facetas 28, 29, 30, 32, 33, 34

Fotografia 115, 116, 117, 118

G

Gengiva 37, 38, 66, 90, 95, 116, 120

H

Hidróxido de Cálcio 21, 22, 23, 26

I

Interprofissionais 126

L

Lesões dentoalveolares 87, 89, 90, 93

M

Microbiology 45

O

Odontólogos 174, 181

Odontopediatria 85, 87, 100, 101, 102, 104, 202

Onicofagia 103, 104, 108, 110, 111, 112, 114

P

Percepção 88, 106, 113, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 127, 131

Perda auditiva 174, 180

Periodontia 80, 81, 117, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Permanente 35, 87, 92, 93, 96, 97, 99, 111, 121, 184

Placa oclusal 2, 5, 6, 8, 9

R

Radiografia panorâmica 80, 82, 84, 85, 86, 113

Resinas 28, 29, 32, 33, 34, 35, 41

Resinas compostas 28, 29, 33, 34, 35, 41

Restauração 30, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 90, 91, 93, 94, 95, 137, 139

Ruído ocupacional 174

S

Serviços de Saúde 126, 127, 131, 135, 207, 208

Sessão 21, 22, 26, 30, 32, 189, 218

Sorriso 28, 29, 30, 31, 34, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123

Sucção 88, 95, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 113

T

Toxina botulínica 1, 2, 3, 5, 121

Tratamento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 43, 64, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 105, 112, 113, 121, 122, 127, 128, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 153, 159, 162, 165, 180, 184, 185, 186, 188, 198, 207, 208, 211, 218, 219, 220

Trauma 37, 38, 41, 43, 87, 88, 89, 92, 93, 96, 97, 99, 100, 102, 202, 203, 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0