

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)



Prevenção e Promoção de Saúde 4

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)



Prevenção e Promoção de Saúde 4

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
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
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
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
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
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. 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
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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P944	Prevenção e promoção de saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Prevenção e promoção de saúde; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-830-4 DOI 10.22533/at.ed.304190912 1. Política de saúde. 2. Saúde pública. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série. CDD 362.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Prevenção e Promoção de Saúde” é uma obra composta de onze volumes que apresenta de forma multidisciplinar artigos e trabalhos desenvolvidos em todo o território nacional estruturados de forma à oferecer ao leitor conhecimentos nos diversos campos da prevenção como educação, epidemiologia e novas tecnologias, assim como no aspecto da promoção à saúde girando em torno da saúde física e mental, das pesquisas básicas e das áreas fundamentais da promoção tais como a medicina, enfermagem dentre outras.

A pesquisa básica é responsável por gerar conhecimento útil para a ciência e tecnologia, sem necessariamente haver uma aplicação prática ou uma obtenção de lucro. Essa pesquisa pura aplica o conhecimento pelo conhecimento, aumentando assim o nosso conhecimento sobre assuntos específicos da saúde. Quando o enfoque é a prevenção e a promoção, a pesquisa básica torna-se então elemento fundamental para o entendimento da saúde e para a formulação de propostas paliativas no futuro.

Ao observar todos os volumes desta coleção o leitor irá constantemente se deparar com a pesquisa básica, todavia neste volume de número 4 apresentamos como linha de raciocínio a geração de conhecimentos novos e úteis para o avanço da ciência envolvendo verdades e interesses universais sobre saúde.

Deste modo, a coleção “Prevenção e Promoção de Saúde” apresenta uma teoria bem fundamentada seja nas revisões, estudos de caso ou nos resultados práticos obtidos pelos pesquisadores, técnicos, docentes e discentes que desenvolveram seus trabalhos aqui apresentados. Ressaltamos mais uma vez o quão importante é a divulgação científica para o avanço da educação, e a Atena Editora torna esse processo acessível oferecendo uma plataforma consolidada e confiável para que diversos pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACESSO DA POPULAÇÃO INDÍGENA AO SERVIÇO PÚBLICO DE OFTALMOLOGIA E PATOLOGIAS MAIS FREQUENTES	
Maria Carolina Garbelini Tânia Gisela Biberg-Salum José Guilherme Gutierrez Saldanha	
DOI 10.22533/at.ed.3041909121	
CAPÍTULO 2	9
ADESÃO À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL EM PESSOAS VIVENDO COM HIV	
Juliana da Rocha Cabral Thainara Torres de Oliveira Luciana da Rocha Cabral Danielle Chianca de Moraes Mendonça Rodrigues Daniela de Aquino Freire Regina Celia de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3041909122	
CAPÍTULO 3	21
ANÁLISE DE RÓTULOS DE GARRAFADAS COMERCIALIZADAS NO MERCADO CENTRAL DE SÃO LUÍS- MA	
Marlanna de Aguiar Rodrigues Fernanda de Oliveira Holanda Alanna Rubia Ribeiro Gabriela da Silva Santos Erika Alayne Santos Leal Larissa Rocha de Oliveira Maria Aparecida Cardoso Feitosa Joyce Pereira Santos Alana Fernanda Silva de Aquino Claudia Zeneida Gomes Parente Alves Lima Washington Kleber Rodrigues Lima Saulo José Figueiredo Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.3041909123	
CAPÍTULO 4	32
ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE PACIENTES HEMODIALISADOS COM CURTA E LONGA SOBREVIVÊNCIA APÓS O INÍCIO DA HEMODIÁLISE	
Aryanne Bertozzi de Almeida Fernanda Martinghi Spinola Júlia Arce de Carvalho Enio Marcio Maia Guerra Ronaldo D'Avila	
DOI 10.22533/at.ed.3041909124	
CAPÍTULO 5	45
ANASTOMOSE DE RICHÉ-CANNIEU: ESTUDO ANATÔMICO E IMPLICAÇÕES NA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO	
Bruna Cardozo Melo de Almeida Maria Luiza Wey Vieira Edie Benedito Caetano	
DOI 10.22533/at.ed.3041909125	

CAPÍTULO 6 56

ASSOCIAÇÃO ENTRE A DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÁGICO E A PRESSÃO ARTERIAL

Pablo Neves de Oliveira Estrella
Rafael Carneiro Leão Maia
Suzanne Adriane Santos de Abreu
Yally Priscila Pessôa Nascimento
Severino Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3041909126

CAPÍTULO 7 66

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE SEQUESTRADORA DE RADICAIS LIVRES DE INSUMOS OBTIDOS DAS FOLHAS DE *Eugenia hiemalis*

Camila Cristina Iwanaga
Yvine de Souza Moraes
Celso Vataru Nakamura
Rúbia Casagrande
Maria da Conceição Torrado Truiti

DOI 10.22533/at.ed.3041909127

CAPÍTULO 8 78

AVALIAÇÃO DA INSULINOTERAPIA EM UNIDADES DE SAÚDE DA FAMÍLIA DA PREFEITURA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

Rosali Maria Ferreira da Silva
Manoel Marcelino de Lima Filho
Ana Claudia de Souza Mota Cavalcanti
Sheila Elcielle d' Almeida Arruda
Williana Tôrres Viela
Karolynne Rodrigues de Melo
Maria Joanellys dos Santos Lima
Andréa Luciana da Silva
Maria do Carmo Alves de Lima
Pedro José Rolim Neto

DOI 10.22533/at.ed.3041909128

CAPÍTULO 9 90

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS CUIDADORES DE PACIENTES DEPENDENTES NA UNIDADE DE SAÚDE NOVA FLORESTA DE PATOS DE MINAS

Ana Paula Pereira Guimarães
Renata Almeida Chaebub Rodrigues
Daniela Arbach Paulino
Gláucio Tasso de Carvalho Júnior
Luciana Almeida Chaebub Rodrigues
Káisy Nágella Alves
Henrique Takeshi Pinto Emi
Mikael Souto Pacheco
Luan Possani Rodrigues
Jéssica Lara Anjos
Rodrigo Sinfrônio Rocha
Rosilene Maria Campos Gonzaga

DOI 10.22533/at.ed.3041909129

CAPÍTULO 10 99

AValiação DAS CONdições HigIÊNICO-SANITÁRIAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM MERCADO PÚBLICO DE FORTALEZA, CEARÁ

Juliana Sales Feitosa
Letícia Alves Cavalcante
Marília de Carvalho Gonçalves
Myrla Santos da Silva
Maria Cecília Oliveira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.30419091210

CAPÍTULO 11 104

AVANÇOS FUNCIONAIS E LABORATORIAIS, PÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA, COM PROPOSTA DE REABILITAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, EM PACIENTE COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA GRAU IV: EVIDÊNCIAS APÓS TRATAMENTO COM EXERCÍCIOS PROPOSTOS SEMANALMENTE

Renan Renato Bento de Oliveira
Marina Sanches Pereira
Beatriz Berenchtein Bento de Oliveira
Marcus Vinícius Gonçalves Torres Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.30419091211

CAPÍTULO 12 122

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE IN VITRO DE *Endlicheria paniculata*

Mariana Maciel de Oliveira
Izadora Cazoni Líbero
Regina Gomes Daré
Celso Vataru Nakamura
Maria da Conceição Torrado Truiti

DOI 10.22533/at.ed.30419091212

CAPÍTULO 13 133

CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE BIOMATERIAIS TRATADAS POR PLASMA

Ana Karenina de Oliveira Paiva
Custódio Leolpodino de Brito Guerra Neto
Ângelo Roncalli Oliveira Guerra
William Fernandes de Queiroz
Paulo Victor de Azevedo Guerra
Liane Lopes de Souza Pinheiro
Tereza Beatriz Oliveira Assunção

DOI 10.22533/at.ed.30419091213

CAPÍTULO 14 145

COMPORTAMENTO DE BIOMARCADORES EM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA

Francisco das Chagas Araújo Sousa
Juliana Pereira da Silva Sousa
Raylane Salazar Pinho
Renan Paraguassu de Sá Rodrigues
Laecio da Silva Moura
Paulo Vitor Silva de Carvalho
Leandro Cavalcanti Souza de Melo
Raimundo Nonato Miranda Cardoso Junior
Francisléia Falcão França Santos Siqueira
Andrezza Braga Soares da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30419091214

CAPÍTULO 15	156
EFEITOS DOS EXTRATOS DE <i>Peumus boldus</i> E <i>Foeniculum vulgare</i> SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E PLACENTÁRIO EM CAMUNDONGOS	
Gabriela Fontes Freiria Thaís Reina Zambotti Suzana Guimarães Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.30419091215	
CAPÍTULO 16	179
ESTIMATIVA DO SEXO E IDADE ATRAVÉS DE MENSURAÇÕES EM CALCÂNEOS SECOS DE ADULTOS	
Gabrielle Souza Silveira Teles Amanda Santos Meneses Barreto Erasmus de Almeida Júnior Luis Carlos Cavalcante Galvão Rinaldo Alves da Silva Rolim Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.30419091216	
CAPÍTULO 17	181
ESTUDO DA FUTURA CONTRACEPÇÃO DE PUÉRPERAS DE BAIXO E ALTO RISCOS	
Amanda Torres Beatriz Ceron Pretti Joe Luiz Vieira Garcia Novo	
DOI 10.22533/at.ed.30419091217	
CAPÍTULO 18	193
ESTUDO DA REMOÇÃO DE CAFEÍNA, DIPIRONA SÓDICA E IBUPROFENO DA ÁGUA UTILIZANDO CASCA DE ARROZ	
Letícia Gabriele Crespilho Francine Ribeiro Batista Marcelo Telascrea	
DOI 10.22533/at.ed.30419091218	
CAPÍTULO 19	203
EXTRAÇÃO E RENDIMENTO DA GALACTOMANANA DE SEMENTES DE <i>Caesalpinia pulcherrima</i>	
Marcela Feitosa Matos Erivan de Souza Oliveira Carolinne Reinaldo Pontes Clarice Maria Araújo Chagas Vergara	
DOI 10.22533/at.ed.30419091219	
CAPÍTULO 20	209
FABRICAÇÃO DE UM REATOR PARA TRATAMENTO À PLASMA	
Ana Karenina de Oliveira Paiva Custódio Leolpodino de Brito Guerra Neto Ângelo Roncalli Oliveira Guerra Paulo Victor de Azevedo Guerra Andréa Santos Pinheiro de Melo Karilany Dantas Coutinho Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim	
DOI 10.22533/at.ed.30419091220	

CAPÍTULO 21 222

FATORES DE RISCO PARA O DESMAME AOS QUATRO MESES EM BEBÊS DE MÃES ADOLESCENTES

Edficher Margotti
Willian Margotti

DOI 10.22533/at.ed.30419091221

CAPÍTULO 22 233

FATORES DE RISCOS PARA DESENVOLVIMENTO DA LER E DORT EM ACADÊMICOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADO

Francisco das Chagas Araújo Sousa
Francisca de Moraes Melo
Flavio Ribeiro Alves
Renan Paraguassu de Sá Rodrigues
Natália Monteiro Pessoa
Érika Vicência Monteiro Pessoa
Laecio da Silva Moura
Paulo Vitor Silva de Carvalho
Andrezza Braga Soares da Silva
Kelvin Ramon da Silva Leitão

DOI 10.22533/at.ed.30419091222

CAPÍTULO 23 243

PÉ DIABÉTICO: DO CONHECIMENTO À PREVENÇÃO

Danyelle Layanne Cavalcante Fernandes
Pedro Rodrigo Serra Santana
Widson Araújo da Silva
Kleber de Jesus Serrão Mendes Filho
Marcos Vijano da Silva Souza
Pedro Cunha Mendes Neto
Adriana Sousa Rêgo
Joicy Cortêz de Sá Sousa
Karla Virgínia Bezerra de Castro Soares
Mylene Andréa Oliveira Torres
Tatiana Cristina Fonseca Soares de Santana

DOI 10.22533/at.ed.30419091223

CAPÍTULO 24 252

POTENCIAL ANTIOXIDANTE E DE PROTEÇÃO AO UVB DE EMULSÕES TÓPICAS CONTENDO EXTRATO DE *Heliocarpus popayanensis*

Flávia Lais Faleiro
Lilian dos Anjos Oliveira Ferreira
Mariana Maciel de Oliveira
Maria da Conceição Torrado Truiti

DOI 10.22533/at.ed.30419091224

CAPÍTULO 25 263

QUALIDADE DE VIDA DE CUIDADORES DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE

Marcela Cristina Enes
Gabriela Antoni Fracasso
Ricardo Augusto de Miranda Cadaval
Ana Laura Schliemann

DOI 10.22533/at.ed.30419091225

CAPÍTULO 26	275
SUSCEPTIBILIDADE DE BACTÉRIAS ISOLADAS EM UROCULTURAS DE PACIENTES ATENDIDOS EM REDE HOSPITALAR	
<ul style="list-style-type: none"> Guilherme Nunes do Rêgo Silva Ana Claudia Garcia Marques Andréa Dias Reis Adriana Maria de Araújo Lacerda Paz Luciana Pereira Pinto Dias Clemilson da Silva Barros Naine dos Santos Linhares Clice Pimentel Cunha de Sousa Francisca Bruna Arruda Aragão Sirlei Garcia Marques 	
DOI 10.22533/at.ed.30419091226	
CAPÍTULO 27	287
TABAGISMO: EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA	
<ul style="list-style-type: none"> Lidia Dalgallo Elaine Cristina Rinaldi Erildo Vicente Müller 	
DOI 10.22533/at.ed.30419091227	
CAPÍTULO 28	297
TESTE DE DEGELO EM DIFERENTES TIPOS E CORTES DE CARNES CONGELADAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Italo Wesley Oliveira Aguiar Gabriel Sampaio Paes Letícia Bastos Conrado Francisco Batista de Moura Júnior Antônio Carlos Santos do Carmo Clarice Maria Araujo Chagas Vergara 	
DOI 10.22533/at.ed.30419091228	
SOBRE O ORGANIZADOR	303
ÍNDICE REMISSIVO	304

FABRICAÇÃO DE UM REATOR PARA TRATAMENTO À PLASMA

Ana Karenina de Oliveira Paiva

Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN),
Núcleo Avançado de Inovação Tecnológica
(NAVI).
Natal - RN

Custódio Leolpodino de Brito Guerra Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN), Departamento de Engenharia Biomédica.
Natal – RN

Ângelo Roncalli Oliveira Guerra

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN), Departamento de Engenharia Mecânica.
Natal - RN

Paulo Victor de Azevedo Guerra

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN), Centro de Ciências da Saúde
Natal – RN

Andréa Santos Pinheiro de Melo

Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN),
Núcleo Avançado de Inovação Tecnológica
(NAVI).
Natal - RN

Karilany Dantas Coutinho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN), Departamento de Engenharia Biomédica.
Natal – RN

Ricardo Aleksandro de Medeiros Valentim

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN), Departamento de Engenharia Biomédica.
Natal - RN

RESUMO: Muitos estudos têm sido realizados em busca de materiais biocompatíveis para a fabricação de implantes dentários. Devido a baixa densidade óssea em algumas regiões do corpo humano, torna-se necessário a modificação superficial para melhorar as propriedades dos biomateriais. Existem várias técnicas de modificação de superfície. A oxidação por plasma eletrolítica (PEO) permite modificações na superfície que favorecem a osseointegração. Com intuito de melhorar o revestimento superficial, realizou-se um banho eletrolítico, através do equipamento PEO fabricado. Para caracterizar a espessura do revestimento das amostras foram utilizadas as técnicas de Microscopia Ótica (MO) e Eletrônica de Varredura (MEV). Para obter a composição química e fase do revestimento, foi utilizada a técnica de caracterização Espectroscopia por Energia Dispersiva (EDS). Para análise de desgaste no revestimento foi utilizado o método tribológico pino sobre haste. No estudo da molhabilidade utilizou-se o método da gota sessil. Os resultados obtidos foram revestimentos homogêneos, porosos, hidrofílicos e com resistência mecânica ao contato. Conclui-se que o equipamento apresenta a capacidade de escalabilidade de produção e baixo custo para produzir revestimentos cerâmicos em amostras

cilíndricas.

PALAVRAS-CHAVE: Implantes dentários; Oxidação eletrolítica a Plasma (PEO); Revestimento cerâmico; Fabricação; Biomateriais.

MANUFACTURING A REACTOR FOR PLASMA TREATMENT

ABSTRACT: Several studies have been conducted in search of biocompatible materials for the manufacture of dental implants. Due to the low bone density in some regions of the human body, it is necessary to modify the surface to improve the properties of the biomaterials. There are several techniques of surface modification. Highlighting the electrolytic plasma oxidation (PEO), since this allows surface characteristics that favor osseointegration. In order to solve the problem of these coatings, an electrolytic bath was carried out through the PEO equipment manufactured. To characterize the coating thickness of the samples, the techniques of Optical Microscopy and Scanning Electron were used. To obtain the chemical composition and phase of the coating, the characterization technique was used Dispersive Energy Spectroscopy. For the analysis of wear on the coating, the tribological method was used. In the study of wettability, the sessile drop method was used. The results were homogeneous, porous, hydrophilic and with mechanical resistance to contact. It is concluded that the equipment presents the capacity of production scalability and low cost to produce ceramic coatings in cylindrical samples.

KEYWORDS: Dental implants; Plasma Electrolytic Oxidation (PEO); Ceramic coating; Manufacturing; Biomaterials.

1 | INTRODUÇÃO

O titânio (Ti) e suas ligas, devido à sua combinação única de baixa densidade, alta resistência específica aos efeitos causados por fluidos presentes no corpo humano e biocompatibilidade, são amplamente utilizados na área biomédica (SHOKOUHFAR; ALLAHKA-RAM, 2016). Sendo o titânio e suas ligas importantes em reabilitações ortopédicas e odontológicas (WILLIAMSON et al., 2015). O metal de titânio oxida espontaneamente e imediatamente quando exposto ao ar à temperatura ambiente e forma uma fina camada passiva, que protege o Ti da oxidação e corrosão (HENEGAR et al., 2016). No entanto, esta camada de óxido nativa pode ser perdida, rapidamente, quando inserido em ambientes adversos. Consequentemente, a modificação superficial apropriada faz-se necessária para as ligas à base de titânio para melhorar as propriedades de superfície, bem como, a osseointegração e bioatividade (LIU et al., 2016)(AKTUĞ et al., 2017). Pesquisas revelaram que a velocidade, força e grau de osseointegração dependem principalmente das propriedades superficiais dos implantes, entre os quais a

química, a física, a topografia e a molhabilidade são conhecidos como fatores muito importantes (QIAO et al., 2016)(KHANMOHAMMADI et al., 2017). Devido a importância de se obter superfícies que otimizam a osseointegração foram empregadas e estudadas uma vasta gama de técnicas de modificação de superfície.

Existem vários métodos de engenharia para promover modificações de superfícies, são eles: corrosão/oxidação ácida, irradiação por plasma frio, laser, implantação de feixes de íons por plasma a baixa pressão, pulverização a plasma em baixa pressão, anodização ou deposição eletroquímica e Oxidação Eletrolítica por Plasma (PEO) (WANG et al., 2015)(ZHOU et al., 2016)(TRAN; NGUYEN, 2017) (ALVES JR, 2005).

Entre todas as técnicas utilizadas para superfícies de engenharia, as que se baseiam na tecnologia de plasma, demonstraram ser extremamente eficientes na melhoria das propriedades superficiais (ZHAO; YEUNG; CHU, 2014). Dentre elas, o PEO destacou-se por ser uma técnica sustentável e altamente flexível à sua capacidade de formar filmes de óxido bem aderidos com morfologia e composição controladas (HARIPRASAD et al., 2016) (LI et al., 2017a) em superfícies metálicas com geometria complexa, como implantes dentais (KHAN et al., 2014). Outra característica do PEO é permitir a adaptação das propriedades da superfície (YEUNG, 2016) trabalhando em pressão atmosférica e com baixo tempo de tratamento. Então, o PEO é uma técnica atrativa para aplicações biomédicas, por conseguir modificar a superfície e favorecer a osseointegração (YAVARI et al., 2016)(AKTUĞ et al., 2017).

Embora existam estudos sobre a otimização dos parâmetros de processamento por PEO, não se sabe a influência dos revestimentos quando esses são realizados para mais de um elemento. Portanto faz-se necessário um estudo e melhor compreensão dos aspectos fundamentais desta tecnologia sob essa condição, para permitir um melhor uso da técnica para aplicações em larga produção. Com intuito de resolver o problema desses revestimentos, realizou-se revestimentos em banho eletrolítico, através do equipamento PEO fabricado

2 | PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

A metodologia consistiu em três etapas, com base no fluxograma abaixo (Figura 1). Na etapa (1) realizou-se o projeto de modelagem 2D e 3D, utilizando o software *Solid Works*; fabricação e montagem das partes mecânicas da nova configuração do reator de deposição cerâmica em metais por Oxidação Eletrolítica por Plasma (PEO). Na etapa (2) foi depositado um filme cerâmico nas hastes de titânio. Na etapa (3) foram feitas caracterizações de análise química, física e mecânica do filme depositado nas hastes de titânio. Por fim, foram verificadas e estudadas a morfologia dos revestimentos produzidos pelo equipamento PEO.

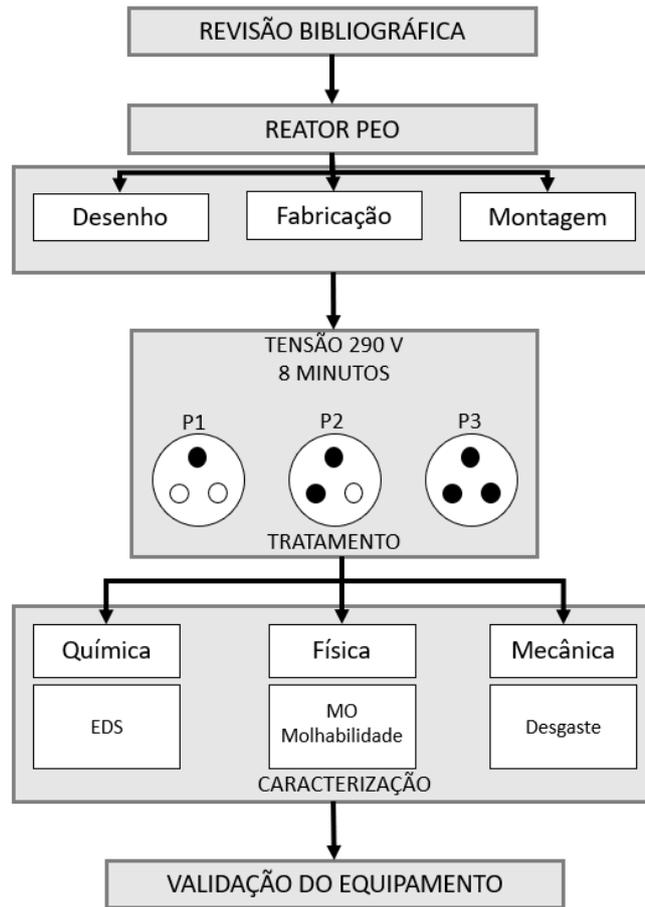


Figura 1 – Fluxograma com todas as etapas de Revisão, fabricação e estudo do equipamento PEO (Autoria própria).

O equipamento de revestimento cerâmico em hastes titânio via PEO utilizado nesse trabalho, possui 14 tipos de peças, como pode ser observado na Figura 2. A Figura 2 (a) representa a vista isométrica do reator PEO montado. A Figura 2(b) mostra uma vista explodida do reator PEO que evidencia as peças constituintes do reator PEO. As peças constituintes do reator PEO são nominadas por item, nome e quantidade.

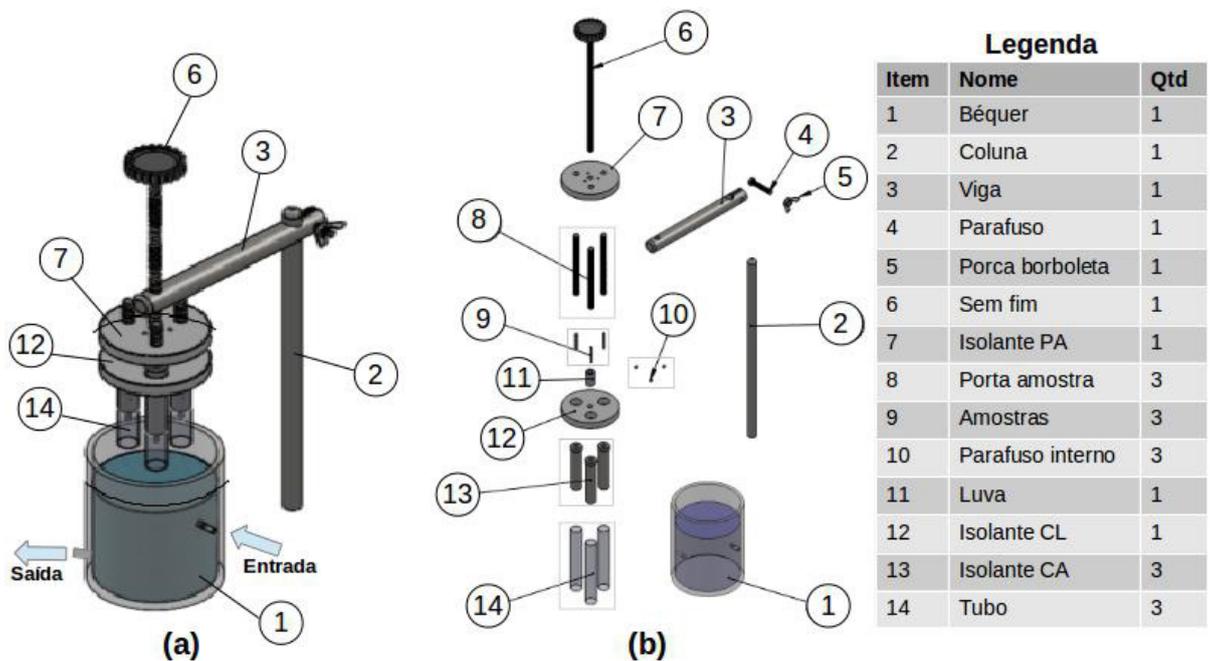


Figura 2 – Desenho 3D do equipamento PEO (a) montado vista isométrica e (b) representação esquemática da vista explodida (Autoria própria).

A fonte elétrica utilizada para esse trabalho possui uma potência máxima de 1,3 kW. Essa fonte foi configurada para gerar saída com Corrente contínua (CC) por um variac que controla uma faixa contínua de tensão de 0 à 700 V CA.

Na preparação utilizou-se 6 amostras de Ti_{cp} tipo grau II com 3 mm de *diâmetro* e 25 mm de comprimento. As amostras foram limpas com uma mistura diluída de ácidos fluorídrico (HF) e nítrico (HN), 5 ml de HF em 100 ml de água desionizada e 5 ml de HN_2O_3 em 100 ml de água destilada, com frações de volume de 10% e 40%, respectivamente, durante 30 segundos para remover a camada de óxido e contaminantes da superfície. As amostras foram limpas em ultrassom (*Plana^{TC} - CBU 100/3L*) com acetona e água destilada durante 10 minutos, respectivamente. Após a lavagem, os substratos foram secos com o auxílio de um soprador térmico (Taiff Turbo 6000) garantindo a remoção de impurezas e a ausência de resíduos superficiais que possam contaminar a solução eletrolítica.

A solução eletrolítica base utilizada para realização deste trabalho foi composta de 10 g/l de Fosfato de Sódio Tribásico P.A. (FST, $N a_3 P O_4 \Delta 12 H_2 O$) e 2 g/l de hidróxido de potássio (KOH) em 1 litro de água destilada. Foi adicionado 3g/l de Tris Hidroximetil Aminometano P.A. ($C_4 H_{11} N O_3$) ao eletrólito base como aditivo, pois estudos mostraram que a solução eletrolítica contendo esses elementos possibilita um revestimento aderente e favorável a osseointegração para o Ti (HARIPRASAD et al., 2016).

A Figura 3 representa o desenho do aparato experimental, com a representação de apenas um reator de deposição (representativo), pois neste trabalho existem 3 reatores, como mostra a Figura 4. Sendo assim, o aparato experimental possui

três reatores de revestimento PEO, agitador magnético, sistema de recirculação do eletrólito, válvula de controle de vazão e termopar digital *Tic 17RGTI* (-50 à 105° C). As amostras de titânio e o tubo de aço inoxidável foram utilizados como ânodo e cátodo, respectivamente. O agitador magnético foi utilizado para manter a uniformidade do eletrólito. O sistema de recirculação foi utilizado para minimizar quaisquer processos de crescimento conduzidos termicamente.

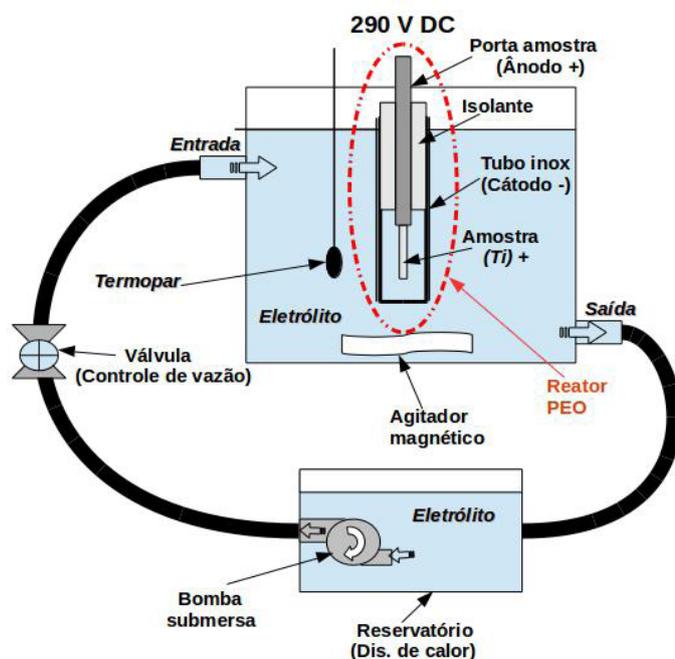


Figura 3 – Montagem do aparato experimental (Autoria própria).

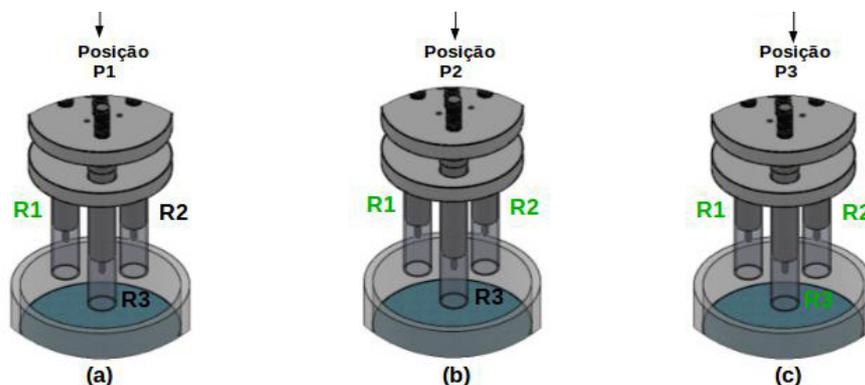


Figura 4 – Combinações das condições experimentais nas posições P1 (a), P2 (b) e P3 (c) (Autoria própria).

Desta forma, para o tempo adotado nesse trabalho de 8 minutos, foram realizados três posicionamentos e, desta forma, utilizando 6 amostras. A tensão elétrica, corrente e temperatura foram monitoradas e registradas a cada um minuto.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 5 (a) apresenta a modelagem CAD 3D do reator PEO e Figura 5 (b) a fotografia do equipamento fabricado. O layout do reator PEO favoreceu o controle e monitoramento dos parâmetros de trabalho. Dessa forma foi possível controlar e monitorar a fonte elétrica, bomba d'água, agitador magnético, as três câmaras de deposição e temperatura do reservatório contendo o eletrolítico. Através do painel foi possível monitorar sinais de tensão e corrente e temperatura, além da possibilidade da pré-programação do tempo de tratamento de forma digital. Assim, foi possível controlar e monitorar os parâmetros elétricos do processo. O reator PEO apresentou sistema de proteção de carga excessiva e aterramento. O reator realizou revestimento em hastes e implantes de titânio com bom desempenho e não apresentou fugas de corrente em lugares indevidos, mostrando que o dimensionamento e instalação elétrica foram adequados. Essa robustez possibilitou o controle de todos os parâmetros de forma ergonômica, prática e segura.

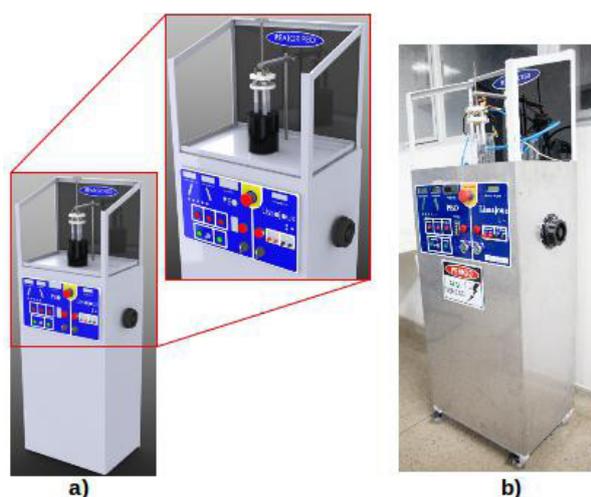


Figura 5 – Modelagem CAD 3D (a) e fotografia do reator PEO (b) (Autoria própria).

A Figura 6 (a) apresenta o equipamento montado, com suas respectivas câmaras de reação PEO independente para cada amostra. A Figura 6 (b) evidencia a presença das descargas luminescentes conhecidas por plasma. Cada evento de descarga durante o tratamento PEO corresponde a uma cadeia de reações térmicas e químicas resultando em efeitos de degradação, fusão e solidificação. As características de cada micro descarga, portanto, têm uma influência significativa na formação da fase, na morfologia do revestimento e na distribuição de fases. Portanto, a compreensão das características da faísca tem sido de grande interesse na pesquisa relacionada ao PEO (YEUNG, 2016). Após os tratamentos os revestimentos apresentaram alta qualidade e uniformidade, como pode ser observado na Figura 7, que apresenta a amostra sem tratamento (amostra inferior)

e com tratamento (amostra superior).

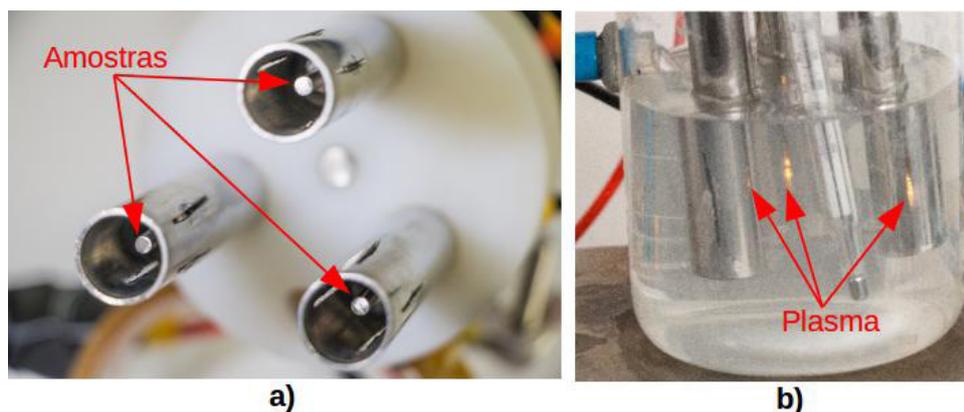


Figura 6 – Cor original do eletrólito após o tratamento e formação do plasma (Autoria própria).



Figura 7 – Amostra sem tratamento (amostra inferior) e com tratamento (amostra superior) (Autoria própria).

A Figura 8 mostra as imagens correspondentes ao corte da seção transversal das amostras desse estudo. As imagens do MO sugerem que todos os revestimentos têm boa ligação com o substrato, uma vez que nenhum defeito, como fissuras, poros ou delaminação, foi aparente na região da interface titânio e revestimento (CHENG et al., 2013)(RAFIEERAD et al., 2015)(WANG et al., 2015). Esses resultados estão de acordo com as pesquisas de (LI et al., 2017a)(HARIPRASAD et al., 2016) onde foi declarado que os revestimentos realizados em titânio com fosfato como substância constituinte do eletrólito possui uma excelente aderência, adesão e testes de choque térmico, características essenciais para um implante.

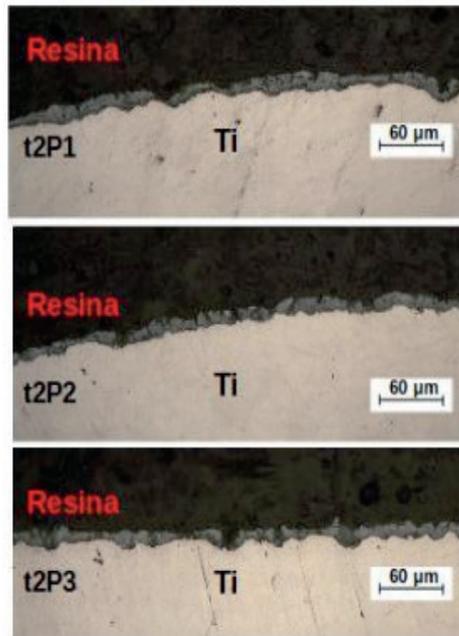


Figura 8 – MO do corte da seção transversal das amostras: t2P1, t2P2 e t2P3 com aumento de 500X (Autoria própria).

A Figura 9 mostra a quantidade em peso atômico dos elementos com a imagem do local da amostra onde foi realizada a quantificação. O espectro de EDS indicou que os revestimentos obtidos em titânio são feitos de oxigênio (O), titânio (Ti), carbono (C), fósforo (P), sódio (Na) e potássio (K). Os elementos encontrados são os elementos constituintes dos eletrodos e eletrólito usados no processo PEO. Os elementos que apresentaram uma maior concentração foi os elementos de oxigênio e titânio. Esse resultado mostra uma grande viabilidade para formação de óxidos TiO_2 . A quantidade dos elementos apresentados pelo EDS depende fortemente da composição do eletrólito, quanto maior a concentração do material, maior a quantidade do material adicionado no revestimento (RENDÓN et al., 2015). As espécies aniônicas, como PO_4^{3-} , HCO_3^- , HPO_4^- e NO_2^- derivadas do eletrólito que poderiam ser incorporadas no filme durante o processo PEO (HARIPRASAD et al., 2016).

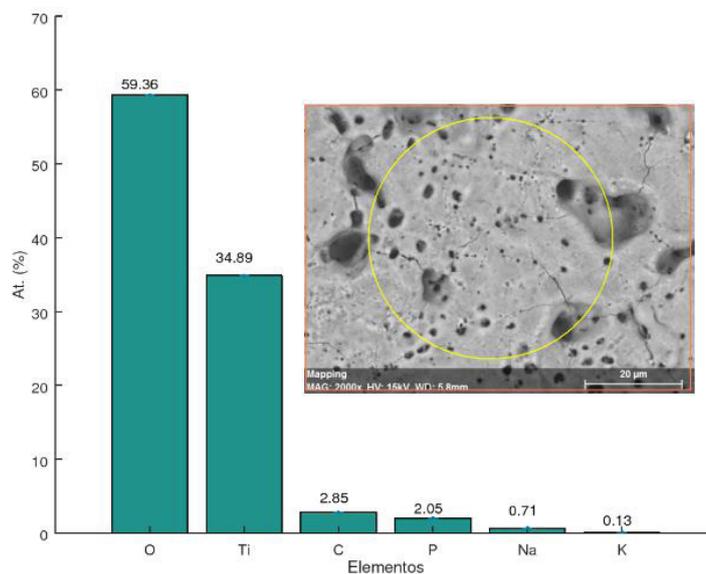


Figura 9 – MEV-EDS da quantidade em peso atômico (%) dos elementos químicos encontrados na amostra na posição P3 (Autoria própria).

Segundo os pesquisadores Gowtham, Arunnellaiappan e Rameshbabu (2016) uma superfície hidrofílica apresenta-se como um fator necessário para mostrar bioatividade favorável. Os resultados mostraram que a amostra não revestida obteve um ângulo de contato de $48,3 \pm 3^\circ$. Para a posição P1, P2 e P3 os ângulos de molhamento foram $18,3 \pm 0,5^\circ$; $18,5 \pm 2,2^\circ$; $20,3 \pm 4,3^\circ$, respectivamente. Considerando o desvio padrão pode-se afirmar que não ocorreu mudança do ângulo de tratamento e, desta forma, percebe-se que o uso de múltiplos reatores simultaneamente não afeta as respostas do ângulo de contato para esse caso estudado.

Desta forma todas as condições realizadas obtiveram resultados de ângulos de contato menores a amostra de referência. Estes resultados indicam que os revestimentos PEO produz superfícies hidrofílicas. Isso pode ser explicado pelo aumento da porosidade com o aumento do tempo de tratamento. A Figura 10 apresenta uma micrografia por MEV realizada na superfície de uma amostra tratada, evidencia a alta porosidade e interligação dos poros, destacados pelas setas, justificando a alta molhabilidade e a rápida absorção da água na superfície das amostras. Pesquisadores (WHEELER et al., 2010) revelaram que revestimento de eletrólito contendo fosfato, apresenta um grau de porosidade em maior escala na sua superfície.

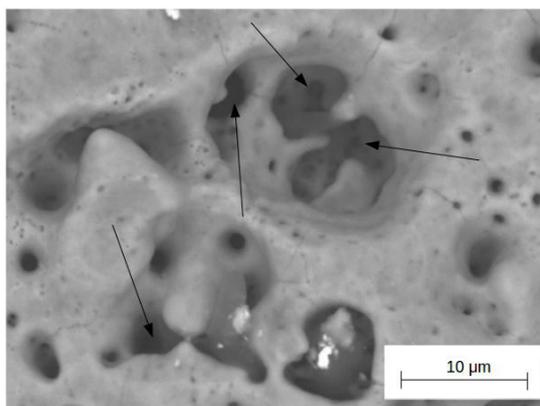


Figura 10 – Imagem MEV na superfície da amostra tratada por PEO com um aumento de 4000X (Autoria própria).

Os revestimentos com maior densidade geralmente apresentam resistência ao desgaste (KHORASANIAN et al., 2011). Além disso, a incorporação de substâncias resistentes ao desgaste (Al_2O_3 , Si_3N_4 , etc.) nos revestimentos também é benéfica para melhorar essa resistência (BANAKH et al., 2016). Conseqüentemente, é de grande importância a composição do eletrólito PEO para a produção de revestimento com alta resistência à aderência e ao desgaste (LI et al., 2017). O revestimento com aditivo Tris apresenta uma maior resistência à corrosão com boas características de bioatividade e adesão de células de osteoblastos (HARIPRASAD et al., 2016) e desta forma apresentando condições ideais para implantes.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados e discutidos podemos concluir que:

- Pode-se realizar tratamentos de superfície simultâneos dentro de um mesmo banho eletrolítico com reatores individuais e assegurar filmes homogêneos e aderentes ao substrato de titânio; A primeira a de crescimento do revestimento e a segundo na alteração da morfologia da superfície;

- Após a análise por EDS, observou-se os elementos presentes na solução e na camada depositada: O, Ti, Na, K, P e C;

- O revestimento apresentou-se resistente ao desgaste pela presença dos compostos depositados na superfície;

- Obteve-se revestimentos cerâmicos na superfície de cilindros de titânio com topografia porosa e molhável utilizando o equipamento PEO fabricado neste trabalho;

- Foi possível através das caracterizações realizadas validar o funcionamento e eficácia do equipamento.

REFERÊNCIAS

- AKTUĞ, S. L. et al. Bioactivity and biocompatibility of hydroxyapatite-based bioceramic coatings on zirconium by plasma electrolytic oxidation. *Materials Science and Engineering: C*, p. 1020–1027, fev. 2017. ISSN 0928-4931.
- ALVES JR, C.; GUERRA NETO, C. L. B.; MORAIS, G. H. S.; SILVA, C. F.; HAJEK, V. Nitriding of titanium disks and industrial dental implants using hollow cathode discharge. *Surface & Coatings Technology*, v. 194, p. 196-202, 2005.
- BANAKH, O. et al. Synthesis by anodic-spark deposition of Ca- and P-containing films on pure titanium and their biological response. *Applied Surface Science*, v. 378, p. 207–215, 2016. ISSN 0169-4332.
- CHENG, Y. L. et al. Microstructure, corrosion and wear performance of plasma electrolytic oxidation coatings formed on Ti–6Al–4V alloy in silicate-hexametaphosphate electrolyte. *Surface and Coatings Technology*, v. 217, n. Supplement C, p. 129–139, 2013. ISSN 0257-8972.
- GOWTHAM, S.; ARUNNELLAIPPAN, T.; RAMESHBABU, N. An Investigation on Pulsed DC Plasma Electrolytic Oxidation of cp-Ti and its Corrosion Behaviour in Simulated Body Fluid. *Surf. Coat. Technol.*, v. 301, p. 63–73, 2016.
- HARIPRASAD, S. et al. Role of electrolyte additives on in-vitro corrosion behavior of DC plasma electrolytic oxidization coatings formed on Cp-Ti. *Surface and Coatings Technology*, v. 292, p. 20–29, abr. 2016. ISSN 0257-8972.
- HENEGAR, A. J. et al. Native oxide transport and removal during atomic layer deposition of tio₂ films on gaas (100) surfaces. *ACS applied materials & interfaces*, ACS Publications, v. 8, n. 3, p. 1667–1675, 2016.
- KHANMOHAMMADI, H. et al. The Influence of Current Density and Frequency on the Microstructure and Corrosion Behavior of Plasma Electrolytic Oxidation Coatings on Ti6Al4V. *Journal of Materials Engineering and Performance*, v. 26, n. 2, p. 931–944, 2017. ISSN 1059-9495, 1544-1024.
- KHAN, R. H. U. et al. Influence of current density and electrolyte concentration on DC PEO titania coatings. *Surface Engineering*, v. 30, n. 2, p. 102–108, 2014. ISSN 0267-0844.
- KHORASANI, M. et al. Microstructure and wear resistance of oxide coatings on Ti–6Al–4V produced by plasma electrolytic oxidation in an inexpensive electrolyte. *Surface and Coatings Technology*, v. 206, n. 6, p. 1495–1502, 2011. ISSN 0257-8972.
- LI, Q. et al. Correlations between the growth mechanism and properties of micro-arc oxidation coatings on titanium alloy: Effects of electrolytes. *Surface and Coatings Technology*, v. 316, n. Supplement C, p. 162–170, 2017. ISSN 0257-8972.
- LIU, S. et al. Formation mechanism and adhesive strength of a hydroxyapatite/TiO₂ composite coating on a titanium surface prepared by micro-arc oxidation. *Applied Surface Science*, v. 362, n. Supplement C, p. 109–114, 2016. ISSN 0169-4332.
- QIAO, L. P. et al. The entrance mechanism of calcium and phosphorus elements into micro arc oxidation coatings developed on Ti6Al4V alloy. *Surface and Coatings Technology*, v. 285, n. Supplement C, p. 187–196, 2016. ISSN 0257-8972.
- RAFIEERAD, A. R. et al. Surface characterization and corrosion behavior of calcium phosphate-base composite layer on titanium and its alloys via plasma electrolytic oxidation: A review paper. *Materials Science and Engineering: C*, v. 57, p. 397–413, dez. 2015. ISSN 0928-4931.
- RENDÓN, M. E. et al. Osseointegration improvement by plasma electrolytic oxidation of modified

titanium alloys surfaces. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, v. 26, p. 72, fev. 2015. ISSN 0957-4530, 1573-4838.

SHOKOUHFAR, M.; ALLAHKARAM, S. R. Formation mechanism and surface characterization of ceramic composite coatings on pure titanium prepared by micro-arc oxidation in electrolytes containing nanoparticles. *Surface and Coatings Technology*, v. 291, n. Supplement C, p. 396–405, 2016. ISSN 0257-8972.

TRAN, K. T.; NGUYEN, T. D. Lithography based methods to manufacture biomaterials at small scales. *J. Sci. Adv. Mater. Devices*, Elsevier, v. 2, n. 1, p. 1–14, mar2017. ISSN 24682179.

WANG, Y. et al. Review of the biocompatibility of micro-arc oxidation coated titanium alloys. *Materials & Design*, v. 85, n. Supplement C, p. 640–652, nov. 2015. ISSN 0264-1275.

WANG, Y.-H. et al. Dependence of the infrared emissivity on SiC content and microstructure of microarc oxidation ceramic coatings formed in Na₂SiO₃ electrolyte. *Applied Surface Science*, jun. 2017.

WHEELER, J. M. et al. Evaluation of micromechanical behaviour of plasma electrolytic oxidation (PEO) coatings on Ti–6Al–4V. *Surface and Coatings Technology*, v. 204, n. 21, p. 3399–3409, ago. 2010. ISSN 0257-8972.

WILLIAMSON, R. S. et al. Effect of duty cycle on the crystallinity, pore size, surface roughness and corrosion resistance of the anodized surface on titanium. *Surface and Coatings Technology*, v. 277, p. 278–288, 2015. ISSN 0257-8972.

YAVARI, S. A. et al. Biofunctional surfaces by plasma electrolytic oxidation on titanium biomedical alloys. *Surface Engineering*, v. 32, n. 6, p. 411–417, 2016. ISSN 0267-0844.

YEUNG, W. K. *Investigation of Plasma Electrolytic Oxidation Processes for Production of Porous Biocompatible Coatings on Ti Alloys*. Tese (phd) — University of Shefeld, mar. 2016.

ZHOU, T. et al. Surface functionalization of biomaterials by radical polymerization. *Prog. Mater. Sci.*, Pergamon, v. 83, p. 191–235, oct 2016. ISSN 00796425.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico. Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro. Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adequação 30, 99, 101, 102

Adesão à medicação 10, 19

Adolescentes 1, 5, 191, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 287, 288, 290, 293, 294, 295, 296

Anastomose de Riché-Cannieu 45

Anatomia regional 45

Antioxidantes 66, 67, 68, 71, 72, 122, 123, 124, 128, 129, 130, 252, 254, 255, 260

Antioxidantes naturais 66, 68, 72, 124, 260

Atenção farmacêutica 79, 88

Atenção primária à saúde 79, 92, 94

B

Bactérias 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284

Biomarcadores 145, 147, 150, 151

Biomateriais 133, 135, 143, 209, 210

C

Cafeína 178, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202

Calcâneo 179, 180

Carne 100, 297, 298, 299, 300, 301

Ceasalpinia pulcherrima 203, 204

Chá 157, 195

Comportamento 37, 40, 145, 151, 192, 288, 294

Contracepção 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

Cuidador 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Cuidadores 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272

D

Degelo 255, 297, 298, 299, 301

Desmame 190, 222, 224, 225, 228, 229, 230, 231

Diabetes Mellitus 33, 53, 72, 79, 80, 81, 86, 89, 243, 244, 250, 251, 264, 269

Distúrbios osteomuscular 234

Doença do refluxo gastroesofágico 56, 57, 58, 62, 64, 65

Doença renal crônica 32, 33, 35, 39, 40, 41, 43, 264, 265, 269, 272, 273, 274

E

Educação em saúde 287, 289, 294, 295, 296

Estresse oxidativo 66, 71, 72, 73, 74, 122, 123, 124, 128, 130, 252, 254

F

Fabricação 209, 210, 211, 212

Fator de proteção solar 252, 255, 256, 258, 259, 262

Fatores de risco 40, 61, 62, 63, 89, 92, 93, 96, 154, 222, 229, 230, 231, 233, 241, 245, 287, 294, 295, 296

Fitoterapia 31, 77, 157, 178

Foeniculum vulgare 156, 157, 158, 159, 160, 161, 168, 169, 170, 174

G

Galactomanana 203, 204, 205, 206, 207, 208

Gestação 51, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 177, 181, 182, 184, 185, 188, 189, 191

H

Hemodiálise 32, 34, 35, 40, 41, 43, 44, 263, 264, 265, 266, 269, 270, 273, 274

Higiene 99, 103, 147, 246, 249, 265, 269, 270, 271

Hipertensão arterial 34, 37, 38, 39, 57, 109, 269

HIV 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Hospital 1, 2, 4, 5, 6, 12, 32, 33, 34, 35, 36, 44, 56, 57, 59, 109, 181, 182, 184, 189, 192, 223, 232, 263, 264, 265, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 284, 285, 286, 303

I

Ibuprofeno 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

Identificação humana 180

Implantes biomédicos 133, 134

Implantes dentários 209, 210

Insuficiência cardíaca 8, 59, 104, 105, 119, 120, 121

Insuficiência renal crônica 34, 36, 59, 263, 266, 269, 274

Insumo vegetal 252

L

Lauraceae 122, 123, 124, 129, 130, 131, 132

Lesões por esforço repetitivo 146, 234

M

Medicina legal 180

Myrtaceae 66, 67, 68, 74, 75, 76

O

Obesidade 34, 56, 57, 60, 61, 63, 72
Oftalmopatias 1
Osseointegração 133, 134, 135, 136, 142, 209, 210, 211, 213
Oxidação eletrolítica a Plasma (PEO) 210
Oxidação por plasma eletrolítico 133, 134, 136, 137, 142, 143

P

Pé diabético 243, 244, 245, 246, 250, 251
Pescados 99, 100, 102, 103, 299, 301
Pesquisa sobre serviços de saúde 1
Peumus boldus 31, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 167, 177
Planejamento familiar 181, 183, 189, 190, 191
Plantas 21, 22, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 67, 68, 72, 124, 127, 128, 131, 156, 157, 158, 177, 178, 257
Plantas medicinais 22, 23, 24, 25, 30, 31, 156, 157, 158, 177, 178
Potencial antioxidante 66, 68, 72, 73, 122, 125, 128, 129, 132, 252, 260
Prevenção 7, 8, 10, 64, 66, 67, 68, 71, 74, 80, 111, 122, 124, 235, 236, 240, 243, 244, 245, 246, 250, 252, 253, 257, 260, 261, 284, 294, 295
Professores 145, 147, 150, 153, 154, 155, 287, 289, 295
Puerpério 181, 182, 183, 189, 191, 192, 224

Q

Qualidade de vida 11, 16, 18, 19, 20, 41, 57, 63, 79, 80, 81, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 106, 110, 111, 119, 120, 124, 133, 134, 145, 153, 154, 235, 241, 245, 253, 263, 265, 269, 274
Questionário 9, 12, 13, 90, 91, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 111, 119, 145, 147, 148, 181, 184, 186, 189, 233, 236, 241, 246, 266, 289, 290, 291

R

Rendimento da galactomanana 203, 204, 207
Revestimento cerâmico 136, 138, 210, 212
Rotulagem 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31

S

Saúde de populações indígenas 1
Serviços de alimentação 297, 301
Síndrome de imunodeficiência adquirida 10
Síndrome do Túnel Carpai 45
Sobrevida 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 111
Substâncias fenólicas 71, 122, 128

T

Tabagismo 34, 35, 38, 59, 60, 61, 62, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296

Terapêutica 11, 19, 22, 23, 31, 35, 86, 88, 113, 114, 244, 247

Teratogênese 157, 158, 178

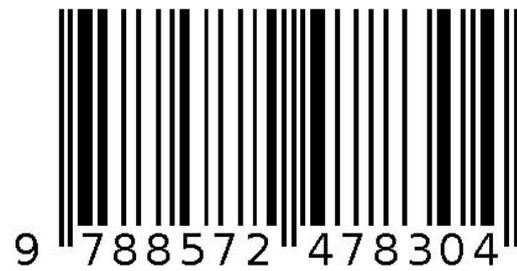
Titânio 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219

Transtornos traumáticos 234

Tratamento de superfícies 133, 134, 136

Trato urinário 33, 275, 276, 284, 285

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-830-4



9 788572 478304