



# Comunicação Científica e Técnica em Odontologia 4

---

Emanuela Carla dos Santos  
(Organizadora)



# Comunicação Científica e Técnica em Odontologia 4

---

Emanuela Carla dos Santos  
(Organizadora)

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:** Karine de Lima

**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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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. 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  
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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
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  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C741 Comunicação científica e técnica em odontologia 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-961-5  
 DOI 10.22533/at.ed.615202401

1. Dentistas. 2. Odontologia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Emanuela Carla dos.

CDD 617.6069

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A inovação é o combustível do crescimento profissional em todas as áreas, mesmo na mais tradicional até a área mais tecnológica. A Odontologia é a ciência que agrega os princípios técnicos tradicionais, como por exemplo, aqueles postulados por Greene Vardiman Black, às mais avançadas tecnologias, como escâneres intraorais e impressoras 3D capazes de produzirem peças anatomicamente perfeitas, específicas para cada caso.

Pensando na propagação de conhecimento dentro das mais variadas áreas de atuação do Cirurgião Dentista, a Atena Editora disponibiliza mais um compilado de artigos, organizados em dois volumes, com a temática Comunicação Técnica e Científica em Odontologia.

Espero que a leitura do conteúdo deste E-book proporcione ampliação de conhecimentos e que também provoque curiosidade em você, leitor, pois são os novos questionamentos que impulsionam novas descobertas.

Ótima leitura.

Emanuela C. dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
APLICABILIDADES CLÍNICAS DO SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL: RELATOS DE CASOS	
Leone Pereira Soares	
Anderson Carlos de Oliveira	
Vitor Cosentino Delvizio	
Paula Nunes Guimarães Paes	
Letícia de Souza Lopes	
Mauro Sayão de Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6152024011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DOS CIMENTOS AUTOADESIVOS E UNIVERSAIS À DENTINA RADICULAR: PUSH-OUT	
Maria Catarina Almeida Lago	
Áurea Fernanda de Araújo Silva Tavares	
Viviane Afonso Mergulhão	
Cácio Lopes Mendes	
Ricardo Alves dos Santos	
Maria Tereza Moura de Oliveira Cavalcanti	
Leonardo José Rodrigues de Oliveira	
Claudio Paulo Pereira de Assis	
Monica Soares de Albuquerque	
Maria Hermínia Anníbal Cavalcanti	
Rodivan Braz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6152024012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
AVALIAÇÃO DA MICROINFILTRAÇÃO DAS RESINAS BULK FILL	
Cácio Lopes Mendes	
Cláudio Paulo Pereira de Assis	
Hermínia Annibal	
Cláudia Geisa Souza Silva	
Tereza Cristina Correia	
Rodivan Braz Silva Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6152024013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CHÁ VERDE: EFEITO NA RESISTÊNCIA ADESIVA AO ESMALTE APÓS CLAREAMENTO E ESCOVAÇÃO COM DENTIFRÍCIO BRANQUEADOR	
Isabel Ferreira Barbosa	
Josué Junior Araujo Pierote	
Gisele Vieira Cavalio Lima	
Gisele Soares Almeida	
Denise Fernandes Lopez Nascimento	
Gisele Damiana da Silveira Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6152024014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
ANÁLISE DO PERCENTUAL DE COLÁGENO NA DENTINA HUMANA ENTRE DIFERENTES ETNIAS, GÊNEROS E IDADES	
Taíssa Cássia de Souza Furtado	
Nadiele Oliveira Santos	
Jessyka Cristina dos Santos	
Juliana Barbosa de Faria	
Gilberto Antonio Borges	

**CAPÍTULO 6 ..... 63**

TREATMENT SUCCESS AND CARIES LESION PROGRESSION AFTER SELECTIVE CARIES REMOVAL TECHNIQUE AND RESTORATIVE TREATMENT: A SYSTEMATIC REVIEW

Manuela da Silva Spinola  
Cristiane Mayumi Inagati  
Guilherme da Rocha Scalzer Lopes  
Márcia Carneiro Valera Garakis  
Renata Marques de Melo Marinho  
Eduardo Bresciani

DOI 10.22533/at.ed.6152024016

**CAPÍTULO 7 ..... 73**

INFLUÊNCIA DE RECOBRIMENTO VÍTREO E ATAQUE COM ÁCIDO FLUORÍDRICO NA TOPOGRAFIA DA SUPERFÍCIE Y-TZP PARA CAD/CAM

Maria Eliza Steling Rego  
Paula Nunes Guimarães Paes  
Fabiana Ribeiro da Silva  
Paula Mendes Jardim

DOI 10.22533/at.ed.6152024017

**CAPÍTULO 8 ..... 81**

DEGRADAÇÃO DE MATERIAL REEMBASADOR RESILIENTE: ESTUDO *IN VITRO*

William Kokke Gomes  
Augusto César Sette-Dias  
Frederico Santos Lages  
Cláudia Lopes Brilhante Bhering  
Renata Gonçalves de Paula  
Roberta Laura Valadares  
Dyovana Wales Silva

DOI 10.22533/at.ed.6152024018

**CAPÍTULO 9 ..... 94**

ESQUEMAS OCLUSAIS EM PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Luana de Freitas de Brito  
William Fernandes Lacerda  
Giselle Emilãine da Silva Reis  
Yasmine Mendes Pupo  
Priscila Brenner Hilgenberg Sydney  
Márcio José Fraxino Bindo  
Luciano Mundim de Camargo

DOI 10.22533/at.ed.6152024019

**CAPÍTULO 10 ..... 105**

PRINCIPAIS MÉTODOS DE HIGIENIZAÇÃO DE PRÓTESES DENTÁRIAS REMOVÍVEIS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Clayson William da Silva Neves  
Myllena Jorge Neves  
Natália Bezerra Cavéquia  
Maryana Fernandes Praseres  
Cesar Roberto Pimenta Gama

Juliana Feitosa Ferreira  
Maria Áurea Lira Feitosa  
Frederico Silva de Freitas Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.61520240110**

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

ANÁLISE BIOMECÂNICA DA INFLUÊNCIA DO ÂNGULO DE CONICIDADE INTERNA DE 11,5° OU 16° EM IMPLANTES CONE MORSE

Karla Zancopé  
Frederick Khalil Karam  
Giovanna Chaves Souza Borges  
Flávio Domingues das Neves

**DOI 10.22533/at.ed.61520240111**

**CAPÍTULO 12 ..... 138**

ANALISE HISTOMORFOMÉTRICA DE ENXERTOS UTILIZANDO LUMINA BONE POROUS®

Sergio Charifker Ribeiro Martins  
Daiane Cristina Peruzzo  
Leandro Lécio de Lima Sousa  
Jose Ricardo Mariano  
Gustavo Pina Godoy

**DOI 10.22533/at.ed.61520240112**

**CAPÍTULO 13 ..... 156**

SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF CRYOTHERAPY AND HEAT THERAPY IN MORBIDITY AFTER SURGERY

Laura de Fátima Souto Maior  
Érica Passos de Medeiros Lacerda

**DOI 10.22533/at.ed.61520240113**

**CAPÍTULO 14 ..... 171**

THE IMPORTANCE OF IN VITRO TESTS FOR BIOMATERIALS AND DRUGS APPLIED IN THE MEDICAL AREA

Sabrina de Moura Rovetta  
Maria Angélica de Sá Assis  
Carla Pereira Freitas  
Felipe Eduardo de Oliveira  
Luana Marotta Reis de Vasconcellos  
Sigmar de Mello Rode

**DOI 10.22533/at.ed.61520240114**

**CAPÍTULO 15 ..... 183**

EFEITO DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA MICROARQUITETURA CORTICAL ÓSSEA EM FÊMUR DE RATO: ESTUDO PILOTO

Pedro Henrique Justino Oliveira Limirio  
Lorena Soares Andrade Zanatta  
Camila Rodrigues Borges Linhares  
Jessyca Figueira Venâncio  
Milena Suemi Irie  
Priscilla Barbosa Ferreira Soares  
Paula Dechichi

**DOI 10.22533/at.ed.61520240115**

**CAPÍTULO 16 ..... 191**

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS DISTÚRBIOS DE DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO VISUALIZADOS ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS

Lucas Santos Villar  
Wellington Dorigheto Andrade Vieira  
Maria Inês da Cruz Campos

**DOI 10.22533/at.ed.61520240116**

**CAPÍTULO 17 ..... 199**

PREVALÊNCIA DE ANOMALIAS DENTÁRIAS EM RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS REALIZADAS NA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFPA

Breno Oliveira da Silva  
João Lucas da Silva Figueira  
Melquizedec Luiz Silva Pinheiro  
Edivam Brito da Silva Filho  
Gardênia de Paula Progênio Monteiro  
Johnatan Luís Tavares Góes  
André Alencar de Lemos  
Leonardo Gabriel Gomes Trindade  
Pâmela Karoline Silva Xavier  
Pedro Luiz de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.61520240117**

**CAPÍTULO 18 ..... 213**

EXAMES COMPLEMENTARES NO AUXÍLIO DO DIAGNÓSTICO DA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (DTM): REVISÃO DE LITERATURA

José Eraldo Viana Ferreira  
Daniella de Lucena Moraes  
Camila Maia Vieira Pereira  
Kyara Dayse de Souza Pires  
Paula Miliana Leal  
Marcelo Magno Moreira Pereira  
Pettely Thaise de Souza Santos Palmeira

**DOI 10.22533/at.ed.61520240118**

**CAPÍTULO 19 ..... 225**

EVIDENCIAÇÃO ANATÔMICA E DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO ÓSTIO DO SEIO MAXILAR EM PEÇA CADAVÉRICA FORMOLIZADA

Polyanne Junqueira Silva Andresen Strini  
Cássio Mendes de Alcântara  
Paulinne Junqueira Silva Andresen Strini

**DOI 10.22533/at.ed.61520240119**

**CAPÍTULO 20 ..... 228**

A SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS (AROEIRA) E SUA APLICAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Lucas Dantas Pereira  
Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima  
Wellington Gabriel Silva de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.61520240120**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>234</b>
ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA E FATORES DESENCADEANTES DA SÍNDROME DE BURNOUT EM DOCENTES	
Ricardo José de Lima	
João Vítor Macedo Marinho	
Vanessa de Carla Batista dos Santos	
Camila Maria Beder Ribeiro Girish Panjwani	
Mara Cristina Ribeiro	
Aleska Dias Vanderlei	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61520240121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>250</b>
ANÁLISE SALIVAR E AVALIAÇÃO PERIODONTAL DOS PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS SOB REGIME DE TERAPIA IMUNOSSUPRESSORA	
Kelly Cristine Tarquínio Marinho	
Alexandre Cândido da Silva	
Camila Correia dos Santos	
Élcio Magdalena Giovani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61520240122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>259</b>
INFLUENCE OF ER,CR:YSGG LASER, ASSOCIATED OR NOT TO 5% FLUORIDE VARNISH, IN THE TREATMENT OF EROSION IN ENAMEL AND OF LONGITUDINAL MICROHARDNESS	
Cesar Penazzo Lepri	
Gabriella Rodovalho Paiva	
Marcela Beghini	
Regina Guenka Palma Dibb	
Juliana Jendiroba Faraoni	
Maria Angélica Hueb de Menezes Oliveira	
Denise Tornavoi de Castro	
Vinicius Rangel Geraldo- Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.61520240123</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>267</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>268</b>

## INFLUÊNCIA DE RECOBRIMENTO VÍTREO E ATAQUE COM ÁCIDO FLUORÍDRICO NA TOPOGRAFIA DA SUPERFÍCIE Y-TZP PARA CAD/CAM

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 13/01/2020

### **Maria Eliza Steling Rego**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),  
Faculdade de Odontologia, Rio de Janeiro-RJ,  
Brasil

### **Paula Nunes Guimarães Paes**

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ),  
Faculdade de Odontologia, Rio de Janeiro-RJ,  
Brasil

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7308-4247>

### **Fabiana Ribeiro da Silva**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),  
Faculdade de Odontologia, Rio de Janeiro-RJ,  
Brasil

### **Paula Mendes Jardim**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),  
Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Coppe,  
Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**RESUMO:** Objetivo: Investigar os efeitos de ataque com ácido fluorídrico a 10% vol. e recobrimento vítreo na superfície Y-TZP, uma vez que ambos tratamentos visam otimizar a adesão entre a cerâmica e o cimento resinoso. Métodos: Amostra de Y-TZP (Ceramill Zi; Amann Girrbach) teve a superfície recoberta com vidro de baixa fusão e foi dividida em 4 grupos de acordo com o tratamento a ser realizado. No

grupo B1 ácido fluorídrico durante 15 minutos, grupo B2 mesmo ácido em um tempo total de 30 minutos, grupo B3 tempo total de 45 minutos e grupo B4 não foi exposto ao ácido. Para avaliação da superfície a amostra atacada teve a topografia analisada por Microscopia de Força Atômica (AFM). Resultados: Foi verificado as amostras apresentaram rugosidades distintas, indicando que após a remoção vítrea a superfície sofre alterações decorrentes à exposição ao ácido. Conclusões: O ataque com ácido fluorídrico demonstrou ser um tratamento capaz de alterar a rugosidade superficial da Y-TZP e o vidro, provavelmente, não foi capaz de penetrar no material cerâmico e teve tão somente o papel de proteger a superfície do ataque ácido.

**PALAVRAS-CHAVE:** Y-TZP; AFM; Ácido Fluorídrico; Cerâmicas.

### INFLUENCE OF SILICA COATING AND HYDROFLUORIC ACID ON CAD/CAM Y-TZP TOPOGRAPHY

**ABSTRACT:** Objective: To investigate the effects of 10% vol. Hydrofluoric acid etch and silica coating on Y-TZP surface, since both treatments aim to optimize the adhesion between ceramic and dental resin cement. Methods: Y-TZP (Ceramill Zi; Amann Girrbach) sample had the surface covered with low fusion glass and was divided into 4 groups according

to the treatment to be performed. In group B1 hydrofluoric acid for 15 minutes, group B2 same acid in a total time of 30 minutes, group B3 total time of 45 minutes and group B4 was not exposed to acid. For surface evaluation the etched sample had the topography analyzed by Atomic Force Microscopy (AFM). Results: It was verified that the samples presented different roughness, indicating that after the silica coating removal the surface undergoes changes due to acid exposure. Conclusions: Hydrofluoric acid etching proved to be a treatment capable of altering the surface roughness of Y-TZP and glass, probably, was not able to penetrate the ceramic material and only had the role of protecting the surface from acid etching.

**KEYWORDS:** Y-TZP; AFM; Hydrofluoric acid; Ceramics.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente o uso da zircônia está estabelecido no mercado odontológico, contudo clinicamente fraturas na cerâmica de revestimento e perda de retenção são as complicações mais frequentemente relatadas em próteses cerâmicas a base de zircônia (CASUCCI, 2011). Essas falhas podem ser atribuídas, entre outros fatores, à técnica de cimentação ou seleção de cimento inadequados (ABOUSHELIB, 2007; CASUCCI, 2011). O método convencional de cimentação de materiais cerâmicos consiste em condicionar a superfície com ácido fluorídrico a 10% por 30 segundos, dissolvendo o conteúdo vítreo exposto ao ácido e gerando microretenções. A essas microretenções é aplicado um agente silano (3-metacriloxipropiltrimetoxissilano; MPTS). O silano age como um agente bifuncional: seu componente orgânico reage com moléculas do compósito (Bis-GMA e TEGMA) enquanto o componente inorgânico reage com a sílica da cerâmica, proporcionando uma união química entre cerâmica e cimento resinoso.

Entretanto, devido à ausência de fase vítrea e de sílica em sua estrutura, a Y-TZP é resistente ao condicionamento com ácido fluorídrico na concentração e tempo preconizados (MENANI, 2014) e não responde aos métodos comuns de silanização usados em outros materiais cerâmicos (ABOUSHELIB, 2007; DIAS, 2012; SILVA, 2014), não sendo possível realizar o procedimento padrão de cimentação. Para obter uma resistência de união entre Y-TZP e compósito, o uso de ácidos em diferentes concentrações, tempos e temperaturas e recobrimentos com filmes vítreos já foram utilizados tanto separadamente como combinados. Tais métodos pretendem aumentar a rugosidade e criar sítios reativos na superfície cerâmica, a fim de otimizar a adesão física e química com cimentos. Todavia, ainda não existe um consenso a respeito de qual tratamento é o mais eficaz (MENANI, 2014).

Um método de tratamento superficial desenvolvido por ABOUSHELIB et al. (2007), chamado infiltração seletiva por vidro (*selective infiltration etching - SIE*) consiste na aplicação e posterior remoção de um filme vítreo na superfície Y-TZP. Por meio de um tratamento térmico controlado com ciclo de aquecimento a 750°C (60°C min),

seguido de resfriamento para 650°C (60°C/min) há um aumento de grooving gerado pelo estresse térmico. Nessa temperatura o vidro é fundido e acredita-se que haja infiltração de dopantes como sílica nas regiões de *grooving*. Os autores atribuem uma diminuição da energia do contorno de grão pela presença de dopantes, promovendo um maior aumento de largura e profundidade do grooving devido à diminuição do ângulo diedro. O vidro é então totalmente removido com ácido fluorídrico 5-10% por 15-30 minutos, expondo as regiões modificadas. Como consequência, a morfologia superficial da cerâmica passa a apresentar nanorretenções transgranulares em regiões de contorno, que são preenchidas por cimento resinoso gerando uma adesão física (ABOUSHLIB, 2007; 2009).

Este estudo teve como objetivos analisar como o ácido fluorídrico dissolve o filme vítreo, estabelecendo um tempo no qual o ácido fluorídrico 10% fosse capaz de remover o vidro sem atacar significativamente a superfície de Y-TZP e também avaliar os efeitos do recobrimento com filme vítreo e do tratamento SIE na topografia superficial da Y-TZP. Foram realizadas análises de microscopia de força atômica (AFM) e difração de raios X (DRX). Como contribuições adicionais à literatura acadêmica e aos estudos futuros na área, o presente estudo pretende elucidar o papel das etapas do tratamento SIE nas alterações topográficas da Y-TZP.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas quatro pastilhas (10mm diâmetro x 2mm altura) já sinterizadas de cerâmica a base de zircônia (Ceramill Zi; Amann Girrbach) estabilizada por óxido de ítrio usinados em tecnologia CAD/CAM (*computer-aided design and computer-aided manufacturing*) modelo Ceramill Motion (Amanngirrbach, Áustria). As amostras foram divididas de acordo com o tratamento a ser empregado. (Tabela 1).

As pastilhas foram submetidas a lixamento com a sequência de lixas d'água de granulação 120, 240, 320, 400, 600, e 800 em máquina politriz sob refrigeração a água e polimento com sequência de pasta diamantada de 3, 1 e 0,5  $\mu\text{m}$  em disco de feltro lubrificado e arrefecido com etanol. As amostras foram submetidas à limpeza em cuba ultrassônica com etanol por dez minutos e então secas com jato de ar livre de impurezas. Foi realizado tratamento térmico para evidenciamento de contorno de grãos a 1350°C por 15 minutos. As amostras receberam recobrimento com vidro de baixa temperatura de fusão (IPS e.max Ceram Glaze Paste – Ivoclar Vivadent). Dentre as marcas disponíveis no mercado, essa é a que mais se aproxima da composição vítrea utilizada por ABOUSHLIB (2007; 2009), utilizada também por JIANG 2014.

Amostra	Tratamento
B1	Polimento + TT 1350°C 15 min + vidro + HIM + HF 10% vol. 15 minutos
B2	Polimento + TT 1350°C 15 min + vidro + HIM + HF 10% vol. 30 minutos
B3	Polimento + TT 1350°C 15 min + vidro + HIM + HF 10% vol. 45 minutos
B4	Polimento + TT 1350°C 15 min + vidro + HIM

O controle de vidro depositado foi feito por massa, ou seja, cada pastilha foi pesada em balança de alta precisão antes e depois da deposição de vidro. Nos três espécimes foi depositado 0,002g de vidro. O vidro foi manipulado visando a obtenção de um filme o mais uniforme possível, entretanto não se pode afirmar que houve um controle de espessura. Após aplicação do filme, as amostras foram submetidas ao tratamento térmico (*hot induced maturation - HIM*) (ABOUSHELIB 2007). O tratamento consta em elevar a temperatura a 750°C em uma taxa de 60°C/min, mantendo a temperatura no patamar por 2 minutos e então resfriar até temperatura ambiente (23°C). B1, B2 e B3 foram atacadas com ácido fluorídrico 10% vol. por 15, 30 e 45 minutos respectivamente em banho ultrassônico, e posteriormente lavadas por 10 minutos em álcool etílico igualmente em banho ultrassônico, para completa remoção de ácido.

As amostras atacadas por 30 (B2) e 45 minutos (B3) foram analisadas em AFM para certificar se houve mudança na topografia da Y-TZP durante o processo de infiltração vítrea. Na amostra B2 a remoção do vidro foi parcial. Portanto, teve-se o cuidado de analisar regiões livres de vidro. O intuito da análise foi quantificar e qualificar apenas a alteração referente à infiltração vítrea de uma superfície que foi minimamente exposta ao ácido fluorídrico. A análise da amostra B3 traria dados a respeito da influência de uma possível superexposição da cerâmica ao ácido quando na intenção de remover completamente o filme vítreo. Por conter grande teor de vidro na amostra atacada por 15 minutos (B1), não foi possível a análise de superfície cerâmica livre de vidro por AFM, tendo em vista o difícil acesso à pequena parcela de Y-TZP exposta.

Foram analisados os parâmetros de rugosidade média (Ra), simetria (Rsk) e variação de área de cada superfície, realizando cinco varreduras por espécime. Todos os valores foram obtidos por meio da ferramenta Statistical Quantities do programa Gwyddion.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 2, 3 e 4 apresentam média e desvio padrão dos valores de rugosidade média (Ra) – em nanômetros, aumento de área - em porcentagem e simetria (Rsk) - adimensional – das varreduras de cada espécime. Uma imagem de cada grupo foi selecionada para ilustrar as alterações de topografia (Figura 1).

	Média Ra (nm)	Desvio Padrão
Vidro + HIM + HF 45'	17,25	3,63
Vidro + HIM+ HF 30'	7,50	0,47

Tabela 2. Valores médios de Ra após cinco varreduras

	Varição de área (%)	Desvio Padrão
Vidro + HIM + HF 45'	40,23	2,01
Vidro + HIM+ HF 30'	12,35	0,50
Valores médios de aumento de área após cinco varreduras		
	Skw	Desvio Padrão
SIE (HF 45')	-0,85	0,40
Vidro + HIM+ HF 30'	-0,50	0,22
Valores médios de simetria após cinco varreduras		

As amostras apresentaram rugosidades distintas, indicando que após a remoção vítrea a superfície sofre alterações decorrentes à exposição ao ácido. Era esperado que, caso não houvesse efeito do HF na Y-TZP durante a remoção vítrea, as superfícies expostas após 30 ou 45 minutos de ataque apresentassem os mesmos parâmetros de rugosidade, provenientes tão somente da alteração de grooving gerada pela infiltração vítrea. Como esperado, o parâmetro de simetria negativa das amostras B2 e B3 Figura 2, indicam um aumento de vales e reentrâncias durante os tratamentos.

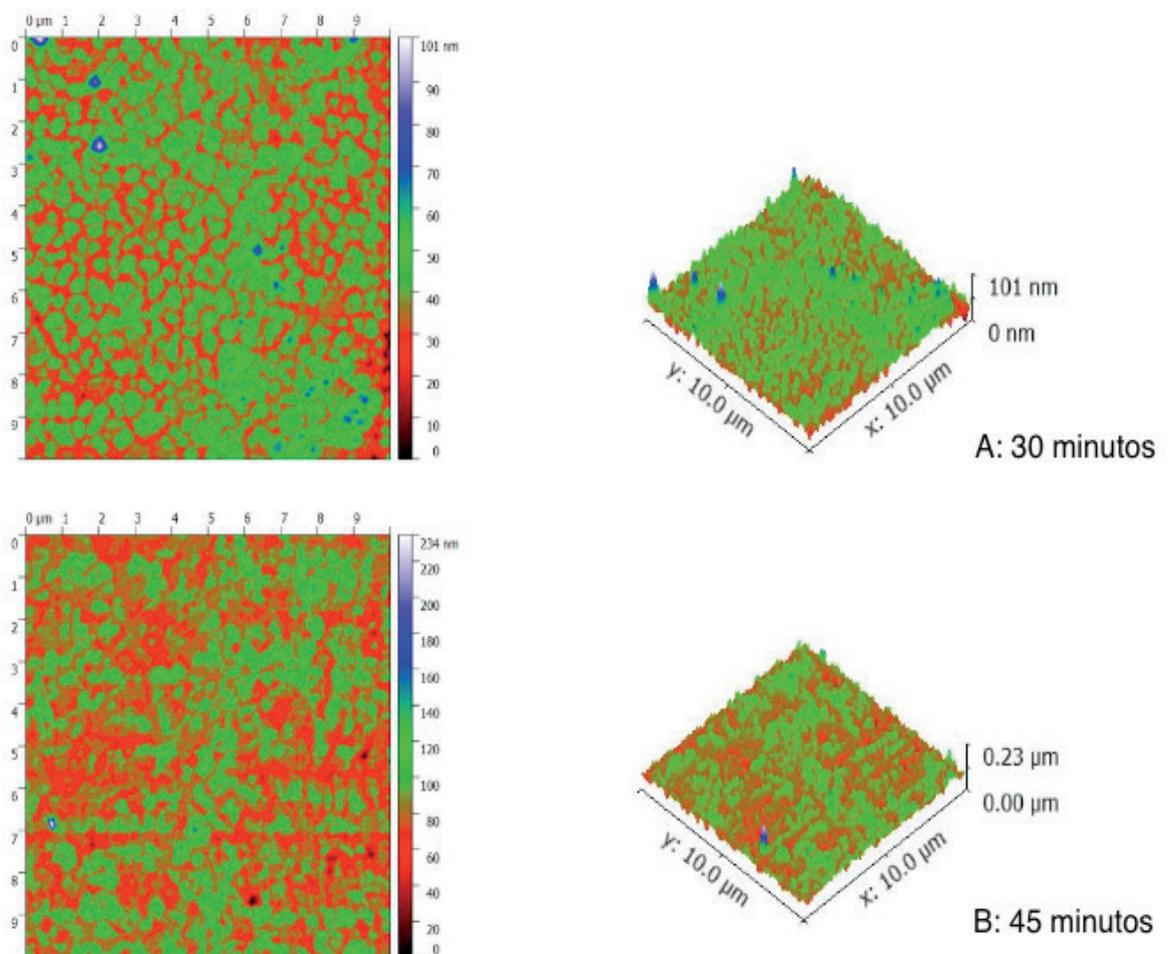


Figura 1 Imagens geradas pela análise de microscopia de força atômica das amostras recobertas e atacadas por (A) 30 minutos e (B) 45 minutos

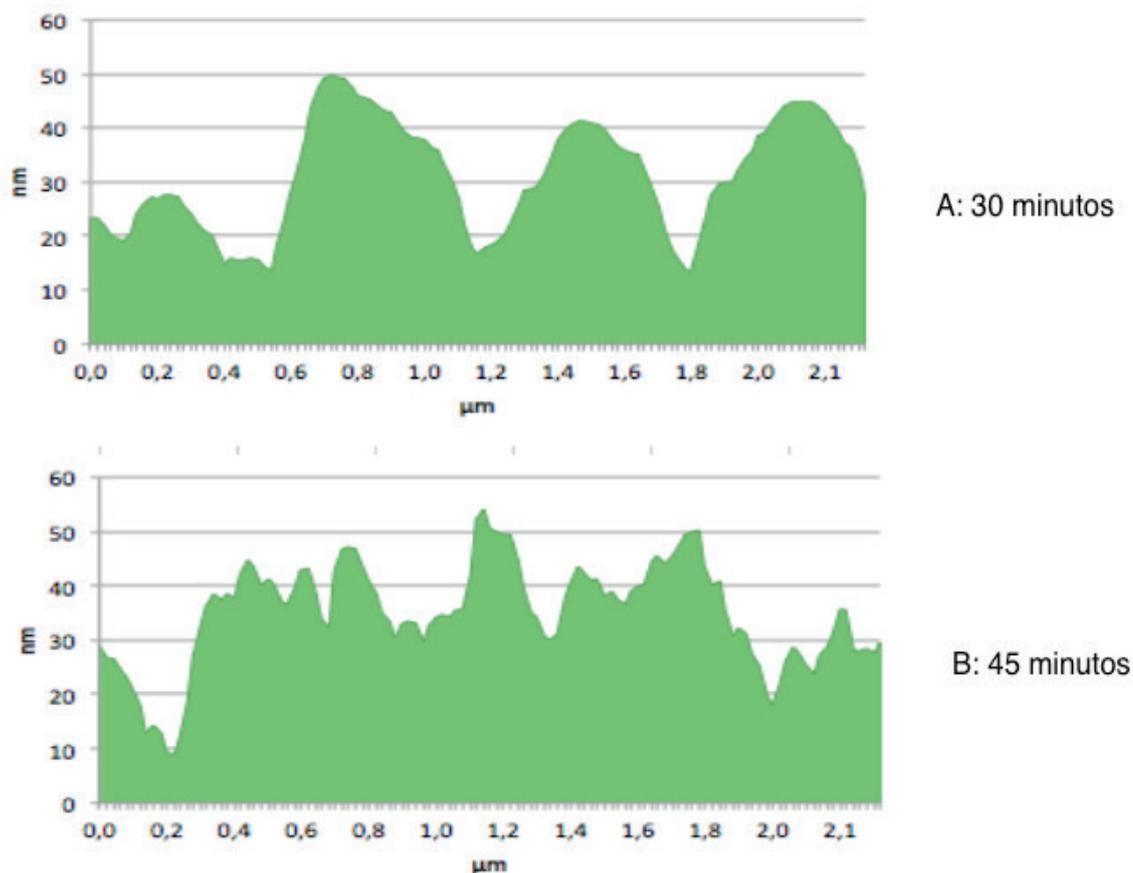


Figura 2 Traçado topográfico das amostras sendo (A) B2, (B) B3

Por ter um menor tempo de ataque, os valores de B2 podem ser considerados os mais próximos de uma superfície não atacada. A amostra B2 apresentou  $R_a$  médio próximo da amostra atacada por ácido fluorídrico por 15 minutos no estudo anterior (12,16 nm), sugerindo que houve uma proteção da superfície nos primeiros minutos e após a remoção do filme vítreo a superfície foi atacada, alterando a topografia final. A topografia da amostra B2 (Figura 1-A, Figura 2-A) sugere que as alterações topográficas ocorreram em região de contorno de grão.

Na amostra recoberta e atacada por 45 minutos, tem-se uma grande discrepância de rugosidade de acordo com a área varrida, o que justifica o relativo alto desvio padrão (3,63) dentre as varreduras, considerando ser uma única amostra. B3 apresentou um  $R_a$  médio próximo à amostra atacada por 45 minutos (15,52 nm). Pela topografia final (Figura 1-B, Figura 2-B) as alterações foram tanto inter quanto transgranular, tornando o processo mais rápido e os parâmetros finais de rugosidade e variação de área mais altos quando comparados à B2.

Um estudo realizado por PAES 2017, estudou a topografia final de amostras submetidas ao tratamento SIE e a ataque com ácido fluorídrico 10% em volume por 50 minutos. A rugosidade média ( $R_a$ ) constatada no grupo recoberto com vidro e que teve esse vidro removido por 50 minutos de ataque ácido foi de 27,4 nm, superior ao mesmo tratamento realizado no presente estudo, no qual o tempo de ataque ácido foi de 45 minutos. Tal resultado pode ser atribuído ao fato de a autora ter submetido

a Y-TZP a um maior tempo de ataque para que a remoção do vidro fosse completa. Apesar de haver um aumento de rugosidade quando comparado ao grupo controle, os tratamentos SIE e o ataque com ácido fluorídrico realizado por PAES 2017 relataram rugosidade média (Ra) abaixo do jateamento com Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, o que era esperado visto que o jateamento tem como mecanismo de ação o arrancamento de partículas, com uma superfície final com vales e reentrâncias em escala micrométrica.

A rugosidade média (Ra) encontrada no presente estudo na amostra recoberta com vidro e atacada por 45 minutos até que o vidro fosse totalmente removido (B3), vai de acordo com o disponível na literatura para o grupo SIE (CASUCCI 2009). A superfície livre de vidro da amostra recoberta e atacada por 30 minutos (B2) teve valor de rugosidade abaixo do esperado pelo tratamento SIE, insinuando que, quanto menor a influência do ácido no tratamento, menor a rugosidade obtida. Comparativamente ao estudo anterior, os valores mensurados de Ra do espécime atacado com ácido fluorídrico por 45 minutos e o espécime B3 foram próximos, indo de acordo com estudos que obtiveram resultados similares de rugosidade com ataque ácido e infiltração seletiva (CASUCCI 2009, PAES 2017).

### Conclusão

O controle de espessura de filme vítreo é relevante tanto para tratamentos que visam o condicionamento quanto para os que visam a remoção do mesmo. O recobrimento protege a superfície e faz com que a mesma seja exposta gradualmente ao ácido, retardando os efeitos do ataque na superfície Y-TZP em determinados pontos. Podemos afirmar que no tratamento SIE à medida que o vidro é removido a superfície vai sendo exposta ao ácido fluorídrico, gerando uma superfície heterogênea de grãos mais e menos atacados. Diferente de uma superfície atacada sem recobrimento prévio, na qual o ataque ocorreria em toda a superfície simultaneamente.

## REFERENCIAS

ABOUSHELIB, M. N.; KLEVERLAAN, C. J.; FEILZER, A. J. **Selective infiltration etching technique for a strong and durable bond of resin cements to zirconia-based materials.**, J Prosthet Dent v. 98, n. 5, pp. 379-388, Nov 2007.

ABOUSHELIB, M. N. et al. **Microtensile bond strength and impact energy of fracture of CAD-veneered zirconia restorations.**, J of Prosthodontics v. 18, n. 3, pp. 211-216, 2009.

CASUCCI *et al.*, **Influence of different surface treatments on surface zirconia frameworks.**, J of Dentistry v. 37, pp. 891-897, 2009.

CASUCCI *et al.*, **Effect of surface pre-treatments on the zirconia ceramic-resin cement microtensile bond strength.**, Dent Mater v. 27, pp. 1024-1030, 2011.

DIAS T. M., PACHECO R. R., **Evaluation of the effect of metal primers and type of resin cement on the bond strength to zirconia.**, Rev. Bras. Odontol. v. 69, n. 01, pp.15-20, 2012.

JIANG T. *et al.*, **Selective infiltrated etching to surface treat zirconia using a modified glass**

**agent.** J Adhes Dent v. 16, n6, pp.553-558, 2014

MENANI L. R. et al., **Effect of surface treatment on the bond strength between yttria partially stabilized zirconia ceramics and resin cement.**, J of Prosthetic Dent v. 112, n. 02, pp.357-364, 2014.

PAES P. N. G, BASTIAN F. L, JARDIM P. M., **The influence of Y-TZP surface treatment on topography and ceramic/resin cement interfacial fracture toughness.**, Dent Mater v. 33, n. 9, pp.976-989, 2017.

SILVA E. M. *et al.*, **Stability of the bond between two resin cements and an yttria stabilized zirconia ceramic after six months of aging in water.**, Journal Prosthetic Dent v., n., pp. 01-08, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido Fluorídrico 73, 74, 75, 76, 78, 79  
Adesivos dentinários 1  
AFM 73, 74, 75, 76  
Antioxidantes 30, 32, 45, 46

### B

Biomateriais 12, 17, 139, 140, 149, 181, 259

### C

Candida 82, 84, 91, 92, 93, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 223  
Cândida albicans 81, 82, 84, 85, 87, 89, 91  
Cárie dental 64  
Cell culture 171, 172, 173, 175, 177, 178, 180  
Cerâmicas 73, 74  
Cimento resinoso 4, 5, 13, 73, 74, 75  
Clareamento dental 30, 31, 34  
Colágeno 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 144, 149, 185  
Cryotherapy 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167  
Cytotoxicity 171, 172, 173, 174, 176, 179, 181

### D

Dentifrícios 30, 31, 33, 43  
Dentina 1, 2, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 17, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 31, 32, 45, 47, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 64

### E

Enxerto Heterógeno 139  
Esmalte dentário 30  
Esquema oclusal 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103

### G

Genotoxic 171, 176, 177, 181  
Grupos Etários 53  
Grupos Étnicos 53, 61

### H

Higienização 84, 89, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113

### I

Induced hyperthermia 156

Induced hypothermia 156  
In Vitro Techniques 171, 173

## **M**

Micro-infiltração 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28

## **O**

Oclusão dentária 95

## **P**

Padrão oclusal 95, 97, 98, 101

Pino de fibra de vidro 5, 13

Prótese Dentária 83, 84, 91, 93, 106, 107, 113, 213, 267

Prótese parcial removível 94, 95, 96, 100, 103

## **R**

Remoção seletiva de cárie 64

Resina Bulk Fill 18

Resina reembasadora 81, 82, 91

Resinas compostas 1, 19, 25, 26, 27, 32

Resistência à tração 30, 41, 55, 93

## **S**

Seio Maxilar 138, 139, 142, 143, 149, 152, 153, 154, 225, 226

Solução Salina 82, 87, 91, 186

Substitutos Ósseos 139, 142, 149

## **T**

Thermotherapy 156, 166

Third molars 156, 157, 158

Tooth extraction 156

Tratamento ácido 18

## **U**

União dentinária 13

## **X**

Xenoenxerto 139

## **Y**

Y-TZP 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**