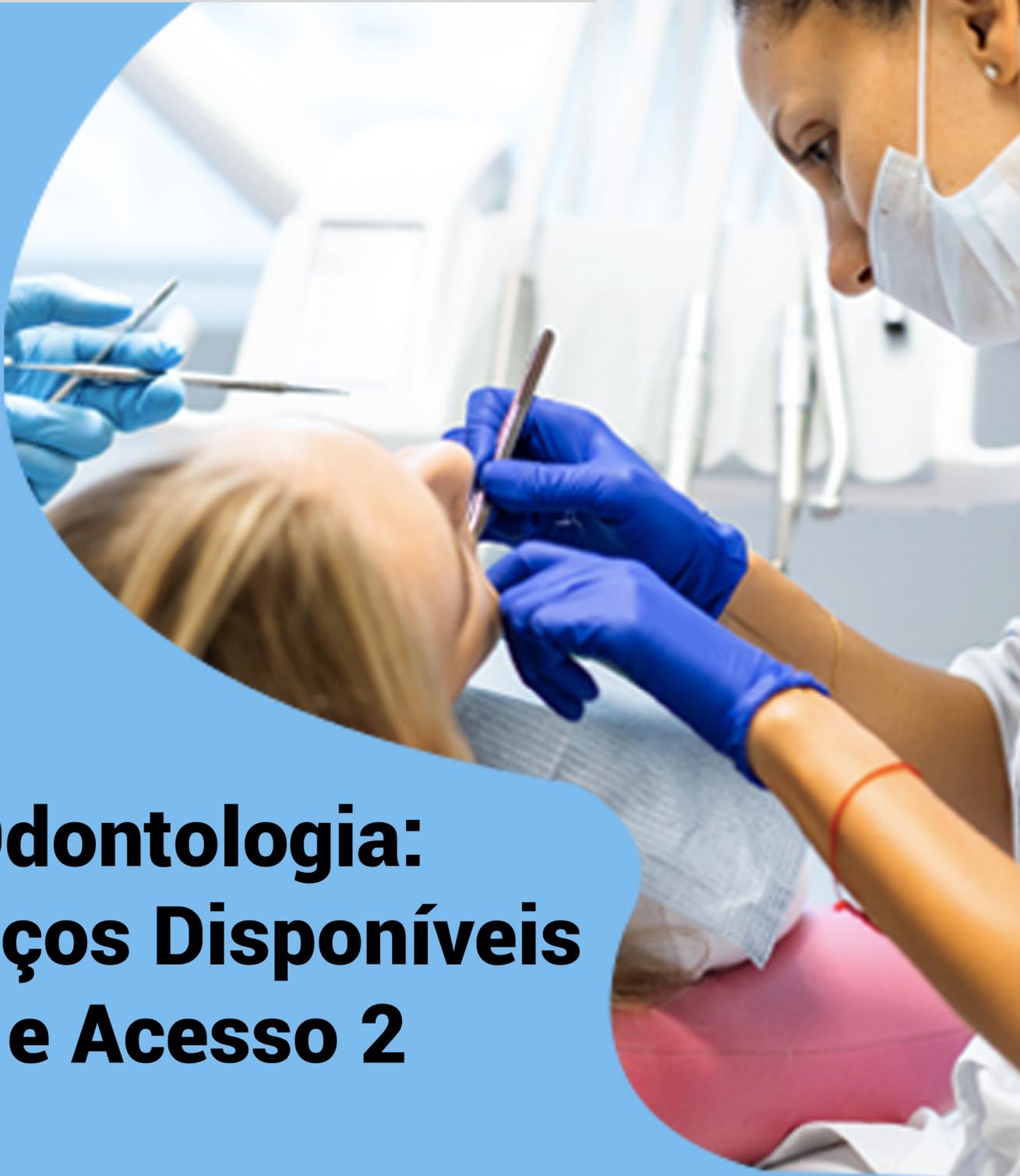
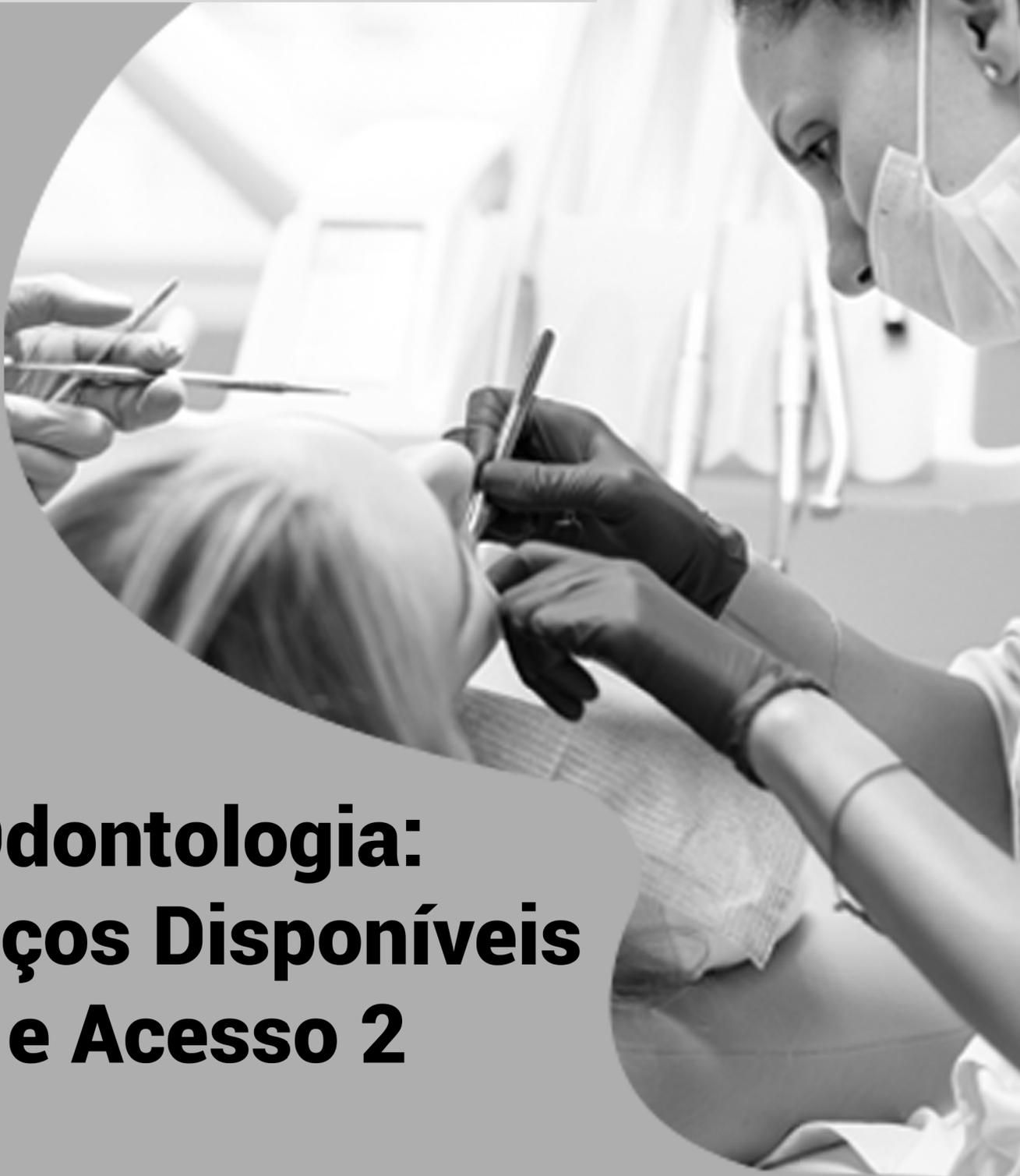


**Emanuela Carla dos Santos
(Organizadora)**



Odontologia: Serviços Disponíveis e Acesso 2

**Emanuela Carla dos Santos
(Organizadora)**



Odontologia: Serviços Disponíveis e Acesso 2

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: Lorena Prestes
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 Faria – 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 Pietrobom – 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)	
O26	<p>Odontologia [recurso eletrônico] : serviços disponíveis e acesso 2 / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Odontologia. Serviços Disponíveis e Acesso; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-771-0 DOI 10.22533/at.ed.710191111</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

A formação do profissional da Odontologia vai além da boca e dos dentes. Esta ciência permite que, quem a siga fielmente, tenha habilidades para atuar com destreza na região de cabeça e pescoço, sem segregar do restante do conhecimento do corpo humano.

As áreas de atuação do cirurgião-dentista foram ampliadas e têm possibilitado atenção de forma ainda mais integral aos pacientes. Todas as pessoas estão inseridas em contexto somático, psicológico e social que deve ser levado em consideração para tratar o indivíduo.

Este E-book traz uma seleção de artigos que expressam as palavras escritas anteriormente, demonstrando, mais uma vez, que a Odontologia vem aumentando os serviços disponíveis e o acesso à sua ciência.

Desejo a todos uma ótima leitura!

Emanuela Carla dos Santos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPLICAÇÕES NO REJUVENESCIMENTO OROFACIAL	
Cássia Luana Silva Queiroz	
Juliana Andrade Cardoso	
Lara Virginia de Almeida Alencar	
DOI 10.22533/at.ed.7101911111	
CAPÍTULO 2	12
REABILITAÇÃO ESTÉTICA DO SORRISO ASSOCIADA AO MÍNIMO DESGASTE DA ESTRUTURA DENTAL POR MEIO DE LAMINADOS CERÂMICOS: REVISÃO DE LITERATURA	
Telma de Oliveira	
Emanuela Carla dos Santos	
Nerildo Luiz Ulbrich	
Gustavo Kinder	
Ana Paula Gebert de Oliveira Franco	
DOI 10.22533/at.ed.7101911112	
CAPÍTULO 3	25
BIOSSEGURANÇA ODONTOLÓGICA NA PREVENÇÃO DE INFECÇÃO CRUZADA: UMA REVISÃO	
Eliana Santos Lyra da Paz	
Aylanne Xavier De Lacerda Cavalcante Timóteo	
Carlos Fernando Rodrigues Guaraná	
Francisco Braga da Paz Júnior	
Kássia Regina De Santana	
Maria Tereza Moura de Oliveira Cavalcanti	
Roberta Gomes Menezes de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.7101911113	
CAPÍTULO 4	31
HELICOBACTER PYLORI E SUA INFLUÊNCIA EM MEIO BUCAL: REVISÃO DE LITERATURA	
Allice Patrícia Ludovico Gonçalves de Lima	
Myllena Diógenes Ferreira	
Palloma Raylla dos Santos Costa	
Thaynara Stephanie Silva Florencio	
Rossana Barbosa Leal	
DOI 10.22533/at.ed.7101911114	
CAPÍTULO 5	38
ALENDRONATO DE SÓDIO TÓPICO ASSOCIADO AO BIO-OSS® NO REPARO ÓSSEO EM CALVÁRIA DE RATOS - ESTUDO MICROTOMOGRÁFICO	
Natália Marreco Weigert	
Douglas Bertazo Musso	
Sérgio Lins de Azevedo-Vaz	
Sacha Braun Chaves	
Karla Rovaris	
Francisco Haiter-Neto	
Leandro Nascimento Rodrigues dos Santos	
Martha Chiabai Cupertino Castro	
Daniela Nascimento Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7101911115	

CAPÍTULO 6 53

CORONECTOMY: A NEW ALTERNATIVE TO PREVENT POSTOPERATIVE COMPLICATIONS, COMPARED TO CONVENTIONAL TREATMENTS

Brenda da Silva Leitão
Manoel Clementino Sobrinho Neto
Ozório José de Andrade Neto
Thayná de Melo Freitas
Victória Gabriele Martins Soares
Renato Cabral de Oliveira Filho

DOI 10.22533/at.ed.7101911116

CAPÍTULO 7 58

EFICÁCIA DA PRÓPOLIS COMO MEIO DE ARMAZENAMENTO EM CASOS DE AVULSÃO DENTÁRIA

Julianna Mendes Sales
Flaviana Dornela Verli
Sandra Aparecida Marinho

DOI 10.22533/at.ed.7101911117

CAPÍTULO 8 68

CIRURGIA PARENDODÔNTICA COMO ALTERNATIVA DE COMPLEMENTAÇÃO DIANTE DE UMA INFECÇÃO ENDODÔNTICA PERSISTENTE: RELATO DE CASO

Maria Kaline Romeiro Teodoro
Gabriela Souza Sampaio
Ana Paula de Medeiros Silva
Maria Sabrina Alves da Silva
Marcelo Vieira da Costa Almeida
Hugo Angelo Gomes de Oliveira
Evelyne Pedroza de Andrade
Luciana Ferraz Gominho
Diana Santana de Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.7101911118

CAPÍTULO 9 80

OCORRÊNCIA DE MICROTRINCAS DENTINÁRIAS EM CANAIS DISTAIS APÓS O USO DOS INSTRUMENTOS WAVEONE GOLD E MTWO

Maria Kaline Romeiro Teodoro
Eduarda Lapenda Gomes da Fonseca
Andressa Cartaxo de Almeida
Marcely Cristiny Figueredo Cassimiro da Silva
Luciana Ferraz Gominho
Diana Santana de Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.7101911119

CAPÍTULO 10 92

USO DOS LOCALIZADORES FORAMINAIS NA CLÍNICA INTEGRADA DE ODONTOLOGIA

José Victor de Lima Paiva
Davi Neto de Araújo Silva
Liliane Cristina Nogueira Marinho
Natália Teixeira da Silva
Fábio Roberto Dametto
Rejane Andrade de Carvalho
Norberto Batista de Faria Júnior

DOI 10.22533/at.ed.71019111110

CAPÍTULO 11 105

RELATO DE CASO CLÍNICO: CERATOCISTO ODONTOGÊNICO EM MANDÍBULA TRATADO POR MEIO DE DESCOMPRESSÃO SEGUIDA DE ENUCLEAÇÃO COM OSTECTOMIA PERIFÉRICA

Déborah Rocha Seixas
Nathalie Murielly Rolim de Abreu
Thalles Moreira Suassuna
José Wilson Noletto Ramos Júnior
Felipe Genuino de Abrantes Santos
Susana Thaís Pedroza Rodrigues da Cunha
Alice Castro Guedes Mendonça
Laís Guimarães Pinto
Deborah Amorim Costa Poggi Lins
Natália Lins de Souza Villarim
Marcos Antônio F. de Paiva
Osawa Brasil Júnior

DOI 10.22533/at.ed.71019111111

CAPÍTULO 12 116

RELATO DE EXPERIÊNCIA DA EXTENSÃO DE ACOMPANHAMENTO CLÍNICO E DOMICILIAR AO PACIENTE ONCOLÓGICO

Mayssa Galvão Pimentel
Ingrid Ferreira Leite
Arthur Eric Costa Wanderley
Rúbia Reis Fonseca Amaral Souto
Anderson de Oliveira Rocha
Ellen Marcella Freire Padilha
Manoel Modesto de Lima Neto
Maria Alice de Vasconcelos Souza
Marílya Gabriella Correia Vitor
Clarissa Moraes Bastos
Camila Maria Beder Ribeiro Girish Panjwani
Fernanda Braga Peixoto

DOI 10.22533/at.ed.71019111112

CAPÍTULO 13 125

EXTENSÃO EM ODONTOLOGIA HOSPITALAR – ATENÇÃO INTEGRAL AO PACIENTE ACAMADO

Gabriela Pizzolatto
Leticia Donato Comim
Tais Tessaro
Paulo do Prado Funk
Daniela Cristina Miyagaki
Micheline Sandini Trentin
Ferdinando De Conto
Daniela Jorge Corralo

DOI 10.22533/at.ed.71019111113

CAPÍTULO 14 138

CONDIÇÕES DE SAÚDE BUCAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES SUBMETIDOS A TRATAMENTO ANTINEOPLÁSICO

Hortensia Paiva de Melo Nunes
Gabriela da Silva Xavier
Natália Leão Gonçalves
Maria Helena de Albuquerque Silveira Melo
Diego Maurício de Oliveira
Laís Renata Almeida Cezário Santos

Ana Rita Santos de Lima
Ednar do Nascimento Coimbra Melo
Sylvia Amélia Vasconcelos de Albuquerque
Natanael Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.71019111114

CAPÍTULO 15 148

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO, COMPORTAMENTO SOBRE HIGIENE ORAL, DIETA E ANÁLISE DOS PARÂMETROS SALIVARES DE PACIENTES INFANTO-JUVENIS SUBMETIDOS À TRATAMENTO ANTINEOPLÁSICO

Natália Leão Gonçalves
José de Castro Jatobá Neto
Altamiro Júnio Paranhos Cesar de Mendonça
Laís Renata Almeida Cezário Santos
Giane Meyre de Assis Aquilino
Tâminez de Azevedo Farias
Nathalia Silva Araujo
Sylvia Amélia Vasconcelos de Albuquerque
Natanael Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.71019111115

CAPÍTULO 16 162

A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DO BRUXISMO NA INFÂNCIA

Geiza Sousa Rabelo
Erika Lira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.71019111116

CAPÍTULO 17 167

IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE PARA REMOÇÃO DE HÁBITOS BUCAIS DELETÉRIOS NO TRATAMENTO DA MORDIDA ABERTA ANTERIOR

Alana Kaylla Vitório de Farias Sá
Lahís Prestrêlo Valadares Leão
Luiz Mário de Melo Júnior
Maykon David Santos Silva
Hibernon Lopes Lima Filho

DOI 10.22533/at.ed.71019111117

CAPÍTULO 18 177

ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS DA SÍNDROME DO RESPIRADOR BUCAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Lina Azevedo Jesuino de Oliveira Alencar
Luiz Adolfo NC Alencar
Wanessa Fernandes Matias Regis

DOI 10.22533/at.ed.71019111118

CAPÍTULO 19 187

A MACROPOLÍTICA DA EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE BUCAL NO CONTEXTO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Carolina Dutra Degli Esposti
Wagner Scherrer Lemgruber Goulart
Raquel Baroni de Carvalho
Edson Theodoro dos Santos Neto

DOI 10.22533/at.ed.71019111119

CAPÍTULO 20 200

TRACIONAMENTO DE CANINOS SUPERIORES PERMANENTES IMPACTADOS: RELATO DE CASO CLÍNICO

Maria Elisabete Gomes Arruda Queiroga
Yara Oliveira de Andrade
Cácia Roberta Oliveira Freitas Pereira de Queiroga
Thaís Vieira Costa Santos
Fátima Roneiva Alves Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.71019111120

CAPÍTULO 21 210

SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS EM RELAÇÃO ÀS AÇÕES E AOS SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ – CEARÁ

Cosmo Helder Ferreira da Silva
Francisco Anderson Quirino Guanabara
César Augusto Rodrigues Parente
Adricia Kelly Marques Bento
Antônio Macário Neto
Zila Daniere Dutra Dos Santos
Nayanne Barros Queiroz
Andressa Aires Alencar
Camila Souza Praxedes
Antonia Gláucia Furtado de Melo Martins
Iaky Tallyson Araújo Nógimo
Luiz Filipe Barbosa Martins

DOI 10.22533/at.ed.71019111121

CAPÍTULO 22 223

PERCEPÇÃO DOS AUXILIARES E TÉCNICOS EM SAÚDE BUCAL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA SOBRE A POLÍTICA DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE

Lygia Rostoldo Macedo
Carolina Dutra Degli Esposti
Lorena Ferreira
Edson Theodoro dos Santos Neto
Karina Tonini dos Santos Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.71019111122

CAPÍTULO 23 236

LIGA ACADÊMICA DE PERIODONTIA CLÍNICA E CIRÚRGICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ingrid Ferreira Leite
Arthur Eric Costa Wanderley
Mayssa Galvão Pimentel
Flayane Nuberly Gomes Farias dos Anjos
Rúbia Reis Fonseca Amaral Souto
Thamyres de Oliveira Silva
Flávio Henrique Lima dos Santos
Maria Carolina Brito Lúcio de Magalhães
Júlia Ferreira Cordeiro de Barros
Renata Kiara Lins Valença Carnaúba
Ellen Marcella Freire Padilha
Lays Vasconcelos Pimentel
Wanderson da Silva dos Santos
Rhuan Levy Nunes de Oliveira
Lucas Gonçalves Alcides de Lima
Renata da Silva Pereira

Luiz Henrique Carvalho Batista
Natália Karol de Andrade
DOI 10.22533/at.ed.71019111123

CAPÍTULO 24 248

A PRÁTICA CLÍNICA E LABORATORIAL DE ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA CANHOTOS

Julio Martinez Alves Oliveira
Suzely Adas Saliba Moimaz
Artênio José Isper Garbin
Tânia Adas Saliba

DOI 10.22533/at.ed.71019111124

CAPÍTULO 25 259

CORONECTOMIA: APLICAÇÃO DA TÉCNICA NA PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES
RELACIONADAS EXODONTIA DE 3º MOLARES INFERIORES

João Vitor Lemos Pinheiro
Bruno César Parpinelli
Aécio Abner Campos Pinto Júnior
Rafael Zetehaku Araújo

DOI 10.22533/at.ed.71019111125

SOBRE A ORGANIZADORA..... 268

ÍNDICE REMISSIVO 269

ALENDRONATO DE SÓDIO TÓPICO ASSOCIADO AO BIO-OSS® NO REPARO ÓSSEO EM CALVÁRIA DE RATOS - ESTUDO MICROTOMOGRÁFICO

Natália Marreco Weigert

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Programa de Pós-graduação, Mestrado em
Clínica Odontológica, Vitória - ES

Douglas Bertazo Musso

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Programa de Pós-graduação, Mestrado em
Clínica Odontológica, Vitória - ES

Sérgio Lins de Azevedo-Vaz

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Faculdade de Odontologia, Departamento de
Clínica Odontológica, Vitória - ES

Sacha Braun Chaves

Universidade de Brasília (UnB), Departamento de
Genética e Morfologia, Brasília - DF

Karla Rovaris

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
Faculdade de Odontologia de Piracicaba,
Departamento de Diagnóstico Oral, Piracicaba –
SP

Francisco Haiter-Neto

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
Faculdade de Odontologia de Piracicaba,
Departamento de Diagnóstico Oral, Piracicaba –
SP

Leandro Nascimento Rodrigues dos Santos

Universidade Católica de Brasília (UCB),
Faculdade de Odontologia, Brasília - DF

Martha Chiabai Cupertino Castro

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Faculdade de Odontologia, Departamento de
Prótese Clínica, Vitória - ES

Daniela Nascimento Silva

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES),
Faculdade de Odontologia, Departamento de
Clínica Odontológica, Vitória – ES

RESUMO: O alendronato de sódio (ALN) tem demonstrado um efeito anabólico no reparo ósseo quando associado aos enxertos provenientes de osso bovino liofilizado, porém a forma de administração e a concentração ainda são objetos de investigação. Esta pesquisa avaliou os efeitos do uso tópico do ALN a 0,5% isolado ou em associação ao Bio-Oss® sobre o reparo ósseo dos defeitos confeccionados em calvária de ratos por meio de imagens microtomográficas. Duas cavidades foram confeccionadas na calvária de ratos e preenchidas de acordo com cada grupo (n=9): GA = ALN 0,5%; GB = Bio-Oss®; GAB = Bio-Oss® + ALN 0,5%; grupo controle (GC) = coágulo sanguíneo. Após 90 dias, os animais foram eutanasiados e as amostras das calvárias escaneadas pela micro-CT para análise dos parâmetros de qualidade e microarquitetura óssea. Os dados foram submetidos ao teste estatístico de Tukey ($p \leq 0,05$). O GB apresentou volume ósseo estatisticamente maior que o GC ($p=0,016$). O GAB apresentou número de trabéculas ósseas significativamente maior que os grupos GA e GC ($p=0,03$). O GA mostrou-se

com maior espessura trabecular e estatisticamente diferente do GAB ($p=0,017$). Não houve diferença significativa entre os grupos quanto ao volume tecidual total, densidade volumétrica do osso e espaçamento entre as trabéculas ósseas. Concluiu-se que o ALN 0,5% isoladamente promoveu trabéculas ósseas em menor número, porém mais espessas do que quando associada ao Bio-Oss®. A adição do ALN 0,5% ao Bio-Oss® não alterou o espaçamento entre as trabéculas e os parâmetros de qualidade óssea obtidos pela micro-CT.

PALAVRAS-CHAVE: Osso; Alendronato; Substitutos Ósseos; Microtomografia por Raio-X.

LOCAL ACTION OF SODIUM ALENDRONATE ASSOCIATED WITH BIO-OSS® ON BONE REPAIR IN RAT CALVARIUM - A MICROCOMPUTED TOMOGRAPHY STUDY

ABSTRACT: Sodium Alendronate (ALN) have an anabolic effect on bone repair when associated with lyophilized bovine bone grafts, but its administration and concentration are still a study object. This study evaluated the bone repair effects of topical use of 0.5% ALN, alone or in combination with Bio-Oss®, in rat calvarial defects, using microtomographic images. Two cavities were made in the calvary bone and filled according to each group ($n = 9$): GA = 0.5% ALN; GB = Bio-Oss®; GAB = Bio-Oss® + 0.5% ALN; control group (GC) = blood clot. After 90 days, the animals were euthanized and the calvarial samples scanned by micro-CT for bone quality analysis and microarchitecture parameters. Data were submitted to Tukey's statistical test ($p \leq 0.05$). GB had a statistically higher bone volume than GC ($p = 0.016$). GAB presented significantly higher number of bone trabeculae than GA and GC ($p = 0.03$). GA had higher trabecular thickness and were statistically different from GAB ($p = 0.017$). There was no significant difference between groups regarding total tissue volume, bone volumetric density and bone trabeculae spacing. It was concluded that 0.5% ALN alone promoted fewer but thicker bone trabeculae than when associated with Bio-Oss®. The addition of 0.5% ALN to Bio-Oss® did not alter the spacing between the trabeculae and the bone quality parameters obtained by micro-CT.

KEYWORDS: Bone; Alendronate; Bone Substitutes; X-Ray Microtomography.

1 | INTRODUÇÃO

Os xenoenxertos de origem bovina tem excelentes propriedades de osteocondução e osteoindução, baixo índice de reabsorção (TRAINI et al., 2007) e resistência biomecânica similar à do osso humano (PETTINICCHIO et al., 2012). O Bio-Oss® consiste em um dos biomateriais derivado do osso bovino disponíveis no mercado. É constituído por hidroxiapatita natural e é utilizado principalmente para preencher falhas ósseas em cirurgias periodontais e maxilomandibulares.

Sua estrutura altamente porosa e arquitetura trabecular (poros de 300 a 1500 μ m) oferecem espaço para a invasão de vasos sanguíneos e células ósseas, induzindo a formação de osso novo e correção do defeito (BOYNE, 1997).

Uma das desvantagens do enxerto de osso bovino é o tempo entre a enxertia e sua integração ao leito receptor, que pode variar de 6 a 10 meses (WALLACE et al., 2005), levando à necessidade de novos estudos sobre a associação do enxerto com outras substâncias que acelerem a neoformação óssea local, diminuindo o tempo de tratamento. No intuito de melhorar a quantidade e a qualidade do osso a ser regenerado, tem sido associado aos enxertos o uso dos mediadores biológicos (WOZNEY, 1992). Os bifosfonatos (BFs) são mediadores do metabolismo ósseo eficazes para tratar doenças ósseas relacionadas à reabsorção óssea excessiva, como a osteoporose, doença de Paget, hipercalcemia e neoplasias ósseas malignas ou metástases ósseas (LI et al., 2014). O primeiro relato encontrado na literatura sobre a associação do osso bovino com um BF foi realizado por Houshmand et al. (2007). Estes autores avaliaram o uso do pamidronato de sódio associado ao Bio-Oss® em defeitos criados em mandíbulas de ovelhas, e observaram maior neoformação óssea, além de menor número de osteoclastos no local. Acredita-se que esses fármacos modifiquem o processo de remodelação óssea por meio da sua ação direta sobre os osteoclastos ou por meio de fatores liberados pelos osteoblastos, que inibem, por sua vez, a função osteoclástica (TENENBAUM et al., 2002).

O alendronato de sódio (ALN) é um BF nitrogenado e apresenta aproximadamente 70 vezes mais atividade sobre os osteoclastos do que BF não-nitrogenados (MENEZES et al., 2005; COXON et al., 2006). Alguns estudos defendem o uso da aplicação tópica do ALN em cirurgias ósseas para evitar a reabsorção óssea local e melhorar a neoformação óssea (YAFFE et al., 1999; TOKER et al., 2012), pois acreditam que uma única dose do ALN aplicada localmente permite adequada distribuição do medicamento no osso, devido à sua alta afinidade ao componente mineral deste tecido (YAFFE et al., 1999; SRISUBUT et al., 2007). Poucos estudos analisaram a associação do BF aos enxertos ósseos de origem bovina no processo do reparo ósseo, ora com resultados positivos (HOUSHMAND et al., 2007; ROCHA, 2013), ora negativos (MÖLLER et al., 2014). No entanto, é unânime que o efeito do ALN sobre a neoformação ou reabsorção óssea é dose dependente (MÖLLER et al., 2014; KIM et al., 2015), porém a dosagem ideal ainda não está bem estabelecida.

A microtomografia computadorizada (*micro-computed tomography* - micro-CT) foi validada como um método de avaliação e análise 3D do osso trabecular em 1998, após a comparação com a histomorfometria convencional (MÜLLER et al., 1998). As imagens obtidas pela micro-CT retratam a rede trabecular em diferentes níveis de cinza, de acordo com seu conteúdo mineral (GENANT; JIANG, 2006; LESPESSAILLES et al., 2006). A micro-CT foi recomendada como padrão-ouro para avaliação da morfologia e microarquitetura óssea. As múltiplas projeções de raios-X em diferentes angulações da micro-CT permitem uma reconstrução tridimensional

precisa, possibilitando a avaliação do trabeculado ósseo. A micro-CT é usada para mensurar algumas variáveis histomorfométricas, incluindo volume ósseo, volume tecidual total, fração de volume ósseo, espessura e número de trabéculas ósseas e espaços trabeculares (IBRAHIM et al., 2013).

O presente estudo tem por objetivo avaliar os parâmetros de qualidade e microarquitetura óssea obtidos por meio de micro-CT de defeitos confeccionados em calvária de ratos, após a aplicação tópica do ALN a 0,5% isoladamente ou em associação com o Bio-Oss®.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, protocolo nº 10/2014. A amostra foi constituída por 18 ratos Wistar, machos, adultos, com peso corporal médio de 300 a 400g. Os animais foram anestesiados com Cloridrato de Ketamina¹ (0,05 mL/100 g) e Cloridrato de Xilazina² (0,025 mL/100 g) por via intraperitoneal. Para profilaxia antibiótica foi utilizado Enrofloxacino³ (10 mg/Kg) via subcutânea.

Os ratos foram tricotomizados na região superior da cabeça compreendida entre os pavilhões auriculares externos, sendo realizada a antissepsia do local e infiltração anestésica subcutânea com Cloridrato de Lidocaína⁴ a 2% com Epinefrina 1:100.000. Posteriormente, foi realizada uma incisão coronal linear com cerca de 1,5 cm de extensão entre as orelhas. O periósteo foi descolado, expondo a superfície externa da calvária. Nos ossos parietais de cada animal foram confeccionadas duas cavidades com 5 mm de diâmetro, direita e esquerda, distribuídas lateralmente à sutura sagital mediana. Os defeitos ósseos foram confeccionados com broca multilaminada em formato de pêra com maior diâmetro de 5 mm, correspondente ao tamanho dos defeitos ósseos, sob irrigação com soro fisiológico 0,9%, promovendo o rompimento das corticais externa e interna da calvária, sem lesar as meninges.

As cavidades ósseas foram distribuídas aleatoriamente de forma a constituir 4 grupos (n=9 cada) de acordo com o tratamento instituído, totalizando 36 defeitos ósseos.

Grupo A (ALN 0,5%): ALN manipulado na concentração de 1,6 mg/L (0,5%), veiculado em uma esponja de gelatina⁵ reabsorvível estéril;

Grupo B (Bio-Oss®): osso bovino liofilizado, marca Bio-Oss® (Geistlich Pharma, Wolhusen, Suíça), na granulação de 0,25 a 1mm;

Grupo AB (ALN 0,5% + Bio-Oss®): grânulos de Bio-Oss® embebidos na solução de ALN 0,5%;

1. Ketamina Agener 10%®, Agener União –Saúde Animal, São Paulo -SP, Brasil

2. Anasedan injetável®, Sespo Indústria e Comércio Ltda., Paulínia -SP, Brasil

3. Flotril Injetável 2,5%®, Intervet Schering-Plough, São Paulo –SP, Brasil

4. Alphacaína 1:100®, DFL Industria e Comercio S/A, Rio de Janeiro -RJ, Brasil

5. GelitaSpon®, Gelita®Medical, Amsterdam, Holanda

Grupo Controle: coágulo sanguíneo autógeno proveniente do próprio leito cirúrgico.

Alcançado o período de observação de 90 dias pós-operatórios, os animais foram sacrificados e as peças obtidas por meio da remoção da calvária, com as linhas de osteotomia respeitando uma distância de 4 a 5 mm da área dos defeitos. As peças operatórias foram armazenadas em recipientes plásticos contendo formalina neutra tamponada a 10% para fixação e conservação.

Para aquisição das imagens dos defeitos ósseos foi utilizado um aparelho de microtomografia computadorizada Skyscan 1072 (Kontich, Bélgica). As amostras das calvárias foram escaneadas com resolução isotrópica de pixel=18 μm , 70 kV, 142 μA e filtro de alumínio com espessura de 0,5 mm para otimizar o contraste (Figura 1). O tempo de integração foi de 560ms, com 180° de rotação. Ao final do escaneamento, as imagens obtidas foram reconstruídas utilizando o *software* NRecon (Bruker, Kontich, Bélgica) e reposicionadas com o *software* DataViewer (Bruker, Kontich, Bélgica) para alinhar os planos de corte (Figura 2). Após o alinhamento, a região de interesse foi delimitada usando o *software* CTAnalyser (Bruker, Kontich, Bélgica) utilizando uma circunferência de 5 mm de diâmetro selecionada e posicionada na imagem de acordo com o centro do defeito e um novo *dataset* foi salvo, desta vez contendo apenas a região do defeito, incluindo o osso neoformado e o Bio-Oss®, quando presente (Figuras 3A e B). A contagem de cortes entre o topo e a base do defeito totalizou 50 cortes, com cerca de 0,9 mm de espessura. Com a seleção de *threshold* aplicada, o osso foi selecionado em vermelho e o Bio-Oss® excluído em verde. Para a seleção dos tons de cinza que representam o osso, foi determinado um *threshold* fixo de 40 a 120, excluindo-se assim o tom de cinza do Bio-oss®, quando presente (Figura 3C).

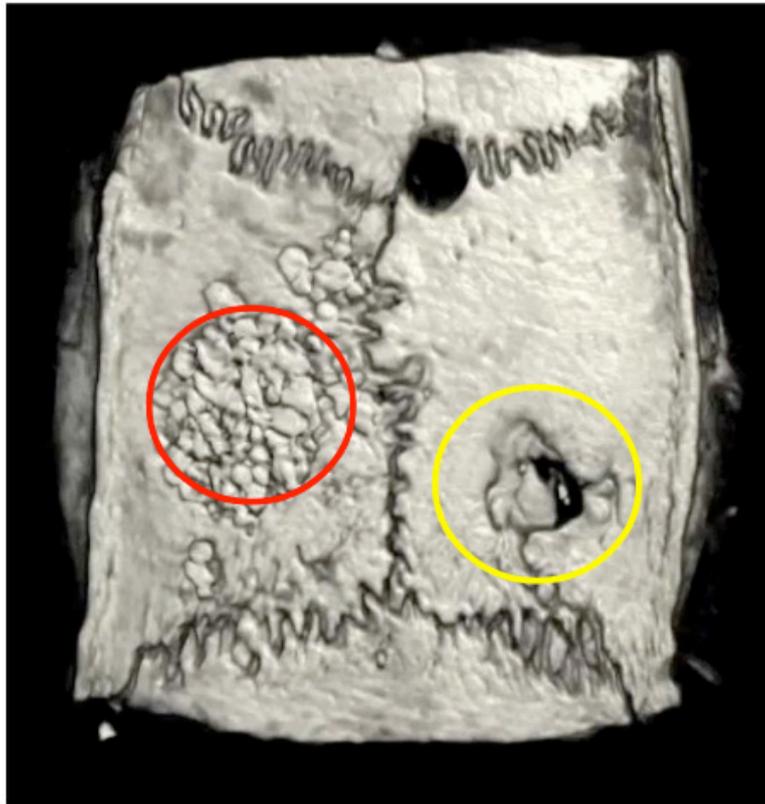


FIGURA 1 – Reconstrução 3D dos ossos parietais obtidos pela micro-CT, utilizando o *software* DataViewer. Nota-se defeitos ósseos em processo de reparo, à esquerda imagem da cavidade preenchida por Bio-Oss® (círculo vermelho), e à direita, cavidade controle (círculo amarelo).

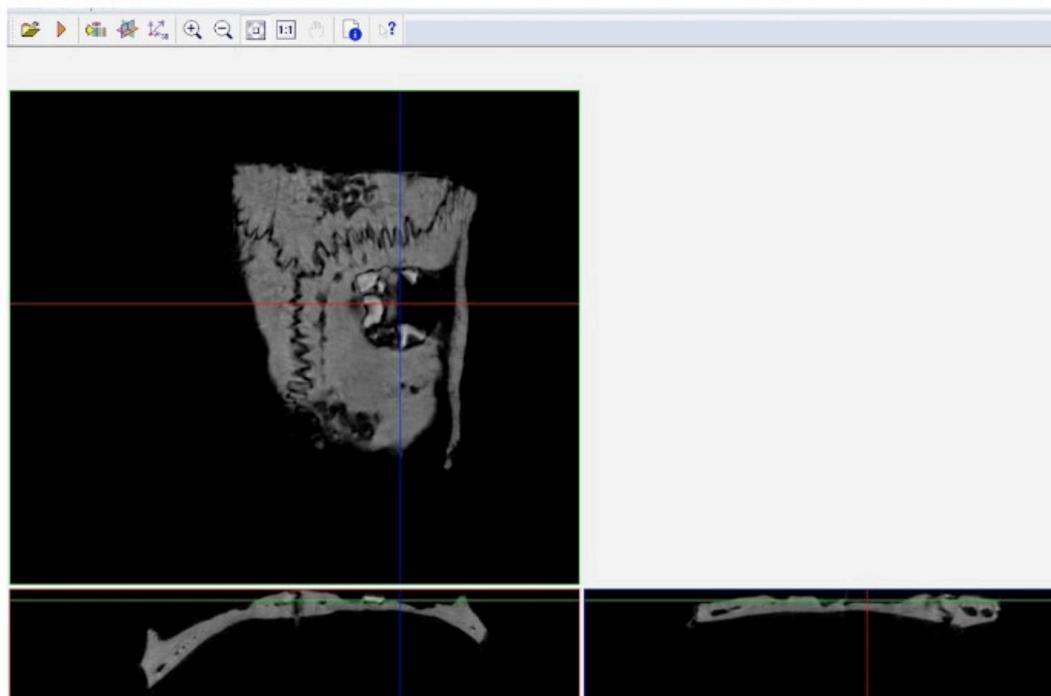


FIGURA 2 – Reposicionamento das imagens com cortes atravessando o defeito no seu longo eixo, por meio do *software* DataViewer.

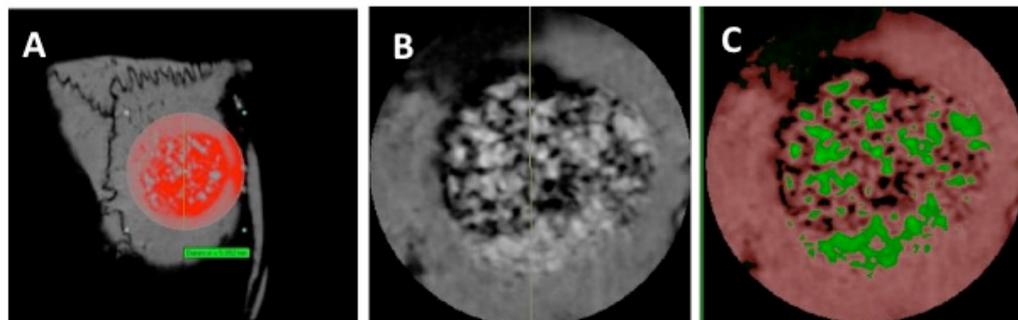


FIGURA 3 – A) Seleção da região de interesse: circunferência de 5mm de diâmetro posicionada na imagem de acordo com o centro do defeito utilizando o *software* CTAnalyser; **B)** Defeito selecionado; **C)** Osso neoformado selecionado em marrom e grânulos de Bio-Oss® excluídos em verde.

Para avaliar a qualidade e a microarquitetura óssea foram analisados alguns parâmetros descritos no quadro 1.

PARÂMETROS DE QUALIDADE ÓSSEA	DESCRIÇÃO
VOLUME DO OSSO	Volume de tecido ósseo da amostra
VOLUME TECIDUAL TOTAL	Volume tecidual total da amostra
DENSIDADE VOLUMÉTRICA DO OSSO	Fração do tecido ósseo no volume total da amostra. Parâmetro utilizado em situações que alteram a remodelação óssea, pois reflete o ganho/perda de osso.
PARÂMETROS DE MICROARQUITETURA ÓSSEA	DESCRIÇÃO
ESPESSURA TRABECULAR	Espessura média das trabéculas ósseas
ESPAÇOS ENTRE AS TRABÉCULAS ÓSSEAS	Espaço entre as trabéculas ósseas
NÚMERO DE TRABÉCULAS ÓSSEAS	Número de vezes que uma trabécula é atravessada por outras em um determinado comprimento selecionado de forma aleatória, em todo o volume do osso analisado

QUADRO 1 – Parâmetros de qualidade e microarquitetura óssea obtidos pela micro-CT.

Fonte: Adaptado de Parfitt et al. (1987) e de Oliveira et al. (2012).

A análise estatística para comparação dos parâmetros de qualidade e microarquitetura óssea aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3 | RESULTADOS

As médias dos valores dos parâmetros de qualidade óssea obtidos por meio da análise das imagens tridimensionais da micro-CT estão representadas na tabela

1. Quando observado o **volume ósseo**, o grupo B apresentou a maior média de neoformação óssea, seguido pelos grupos AB e B e grupo controle, nesta ordem. Entretanto, o teste de Tukey evidenciou diferença estatisticamente significativa apenas entre o Grupo B e o GC ($p=0,016$). Em relação ao **volume tecidual total** das cavidades ósseas em reparo, observou-se que os grupos apresentaram médias muito aproximadas entre si, sendo que o Grupo B apresentou o maior resultado ($29,88 \text{ mm}^3$), enquanto o grupo A o mais inferior deles ($26,72 \text{ mm}^3$), mostrando que houve menor preenchimento tecidual total no período de tempo observado quando inserida esponja de gelatina embebida em solução de ALN 0,5% na cavidade óssea. No entanto, não houve diferença estatística entre os grupos para esta variável. Quanto às médias do parâmetro de **densidade volumétrica do osso**, medida em porcentagem, observou-se maior densidade nas cavidades preenchidas por Bio-Oss[®], sendo que no uso do Bio-Oss[®] isolado o osso neoformado apresentou-se ligeiramente mais denso do que o Bio-Oss[®] associado ao ALN (44,20 % e 42,19 %, respectivamente), enquanto o grupo controle apresentou a menor média (33,36 %). Contudo, aplicando-se o teste de Tukey também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na densidade volumétrica do osso entre os grupos.

PARÂMETROS DE QUALIDADE ÓSSEA	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo Controle	p
Volume Ósseo (M em $\text{mm}^3 \pm \text{DP}$)	9,78 ^{ab} $\pm 2,93$	12,74 ^b $\pm 1,77$	11,09 ^{ab} $\pm 2,43$	8,99 ^a $\pm 2,58$	0,016
Volume Tecidual Total (M em $\text{mm}^3 \pm \text{DP}$)	26,72 ^a $\pm 8,78$	29,88 ^a $\pm 7,39$	27,11 ^a $\pm 6,92$	27,38 ^a $\pm 7,21$	0,812
Densidade Volumétrica do Osso (M em % $\pm \text{DP}$)	37,34 ^a $\pm 10,08$	44,20 ^a $\pm 8,02$	42,19 ^a $\pm 9,04$	33,36 ^a $\pm 9,15$	0,070

Tabela 1 - Caracterização dos parâmetros de qualidade óssea obtidas pela micro-CT.

M = Média; DP = Desvio Padrão; mm^3 = milímetros cúbicos; ALN = Alendronato de Sódio; ANOVA/Teste de Tukey; $p \leq 0,05$, diferença estatisticamente significativa para letras diferentes por parâmetros.

Em relação às médias dos parâmetros da microarquitetura óssea representadas na tabela 2, observa-se que os grupos AB e B apresentaram maior **número de trabéculas ósseas** por mm ($0,97 \text{ mm}^{-1}$ e $0,85 \text{ mm}^{-1}$, respectivamente), sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Os grupos A e controle apresentaram valores inferiores e muito próximos ($0,64 \text{ mm}^{-1}$ e $0,65 \text{ mm}^{-1}$, respectivamente) e ambos apresentam diferença estatística significativa quando comparados ao grupo AB ($p=0,003$). Estes resultados sugerem que a presença do Bio-Oss[®] estimulou a formação de novas trabéculas ósseas nas cavidades em que foi inserido. A **espessura trabecular** apresentou maiores médias no grupo A (0,58 mm), seguida pelo grupo B (0,53 mm) e grupo C (0,51 mm), sendo que o grupo AB mostrou trabéculas

menos espessas (0,45 mm). Aplicando-se o teste de Tukey evidenciou-se diferença estatisticamente significativa entre as médias dos grupos A e AB ($p = 0,017$). Já em relação ao **espaço entre as trabéculas ósseas**, as médias evidenciaram maior espaçamento no grupo controle (0,76 mm), enquanto o grupo AB (0,57 mm) demonstrou menor espaçamento. Apesar disso, nesse parâmetro não foi observado diferença estatística entre os grupos.

PARÂMETROS DE MICROARQUITETURA ÓSSEA	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo Controle	p
Número de Trabéculas Ósseas (M em mm⁻¹ ± DP)	0,64 ^a ±0,14	0,85 ^{ab} ±0,20	0,97 ^b ±0,28	0,65 ^a ±0,14	0,003*
Espessura Trabecular (M em mm ± DP)	0,58 ^b ±0,09	0,53 ^{ab} ±0,07	0,45 ^a ±0,08	0,51 ^{ab} ±0,08	0,017*
Espaços Entre as Trabéculas Ósseas (M em mm ± DP)	0,70 ^a ±0,23	0,58 ^a ±0,14	0,57 ^a ±0,22	0,76 ^a ±0,22	0,088

Tabela 2 - Caracterização dos parâmetros de microarquitetura óssea obtidas pela micro-CT.

M = Média; DP = Desvio Padrão; mm⁻¹ = número de trabéculas por milímetro; ALN = Alendronato de Sódio; ANOVA/Teste de Tukey; $p \leq 0,05$, diferença estatística significativa para letras diferentes por parâmetros.

4 | DISCUSSÃO

Os estudos sobre o uso tópico de drogas surgiram com o objetivo de estabelecer uma dose ótima de uma substância bioativa precisamente no local onde é desejada, em vez de se distribuir excessivamente e de forma desnecessária por todo o corpo, através da circulação sistêmica (MÖLLER et al., 2014). Acredita-se que a aplicação local do ALN evita a maioria dos efeitos colaterais relacionados à administração sistêmica, proporcionando uma maior concentração local (KAWATA et al., 2004; SHARMA; PRADEEP, 2012a, b).

A concentração ideal do ALN na inibição da reabsorção óssea e no aumento da neoformação óssea ainda não está bem estabelecida na literatura, porém, sabe-se que o efeito do ALN é dose dependente (MÖLLER et al., 2014; KIM et al., 2015). A concentração de 0,5% (1,6 mg/mL) de ALN utilizada neste estudo em dose única foi definida a partir de alguns trabalhos da literatura (BINDERMAN; ADUT; YAFFE, 2000; GOMES, 2006; ROCHA, 2013). A neoformação óssea observada na micro-CT pelo parâmetro volume ósseo quando o ALN 0,5% foi inserido isoladamente nas cavidades embora ligeiramente maior que no grupo controle (coágulo sanguíneo), não mostrou significância estatística (Tabela 1). Já nos achados de Rocha (2013) obtidos por radiomicrografia, o uso tópico da solução de ALN 0,5% em calvária de coelhos, apesar de retardar o processo de reparo ósseo quando comparado ao coágulo sanguíneo, também não teve significância estatística. Do mesmo modo,

Yaffe et al. (1995) utilizando metade desta dose (0,75 mg/mL), também não observaram diferença estatisticamente significativa na inibição da reabsorção do osso alveolar exposto entre os grupos teste e controle na análise radiomicrográfica de alta resolução.

O grupo B apresentou o volume ósseo maior que o grupo controle (12,74 mm³ e 8,99 mm³, respectivamente), estatisticamente significativo (p=0,016). Rocha (2013) também encontrou maior percentual de osso neoformado no grupo Bio-Oss[®] do que no grupo controle (coágulo sanguíneo), mas cabe ressaltar que, devido à semelhança nos tons de cinza, neste último estudo os grânulos de Bio-Oss[®] foram computados juntamente com o osso neoformado. Um fator que interfere na quantificação do volume de novo osso na presença do Bio-Oss[®] está na dificuldade de se distinguir os limites exatos entre o osso neoformado e remanescentes do enxerto ósseo. Para Soardi et al. (2014), a identificação destes limites é ainda mais complexa no estágio avançado do reparo, no qual a radiolucência do enxerto residual aparece idêntica ao osso recém-formado. Schmitt et al. (2013) compararam diferentes substitutos ósseos usando radiomicrografia e histologia, e relataram a impossibilidade de quantificar as partículas do enxerto devido à sua semelhança com o osso recém-formado.

Associada a maior neoformação óssea, a presença do Bio-Oss[®] no grupo B também lhe conferiu maior volume tecidual total (29,88 mm³) e consequente aumento da densidade volumétrica do osso (44,20%), mas sem diferença estatisticamente significativa quando comparado aos demais grupos. Acredita-se que os grânulos do Bio-Oss[®] deem suporte para a normalização morfológica de uma área óssea traumatizada ou reabsorvida (SCHLEGEL; DONATH, 1998). Esta estrutura representa uma proteção contra a reabsorção óssea, garantindo estabilidade a longo prazo (SCHMITT et al., 2015).

Há poucos estudos na literatura associando o Bio-Oss[®] aos BFs. De modo geral, os relatos mostraram maior neoformação óssea devido ao aumento da percentagem do osso trabecular (HOUSHMAND et al., 2007; KIM et al., 2015), redução dos osteoclastos no osso regenerado (HOUSHMAND et al., 2007), além da menor reabsorção do enxerto ósseo (MÖLLER et al., 2014). No presente estudo, a adição do ALN 0,5% ao Bio-Oss[®] mostrou valores próximos, porém menores e sem significância estatística, quando comparados ao grupo B em todos os parâmetros de qualidade óssea analisados. Entretanto, Rocha (2013) utilizou o ALN 0,5% associado ao Bio-Oss[®] em calvária de coelhos, onde foi observado que esta associação aumentou o percentual de osso neoformado quando comparado ao osso bovino isoladamente. Möller et al. (2014) utilizaram Bio-Oss[®] embebido em ALN em solução aquosa (1 mg/mL, dobro da dose do presente estudo) e evidenciaram sinais de osteonecrose na parte inferior dos enxertos ósseos, sugerindo que a dose da solução do BF utilizada no estudo foi elevada. Os autores concluíram que é necessário realizar testes pré-clínicos e mais estudos, a fim de melhorar o método de aplicação tópica e otimizar a dosagem do fármaco a ser utilizado.

Em relação à densidade óssea, espera-se que ossos mais densos estejam relacionados ao volume ósseo mais elevado (DE OLIVEIRA et al., 2012). Nota-se nesta pesquisa que as médias dos parâmetros de volume e densidade volumétrica do osso obtiveram maiores valores nas cavidades preenchidas por Bio-Oss® isoladamente (grupo B). Alguns autores descreveram que a densidade óssea por si só não representa totalmente a qualidade do osso, devendo ser considerada conjuntamente com a sua microarquitetura para estimar a força e resistência óssea (DIEDERICHS et al., 2009). Ulrich et al. (1999) mencionaram que a micro-CT possui a capacidade de avaliar o papel da arquitetura trabecular nas propriedades mecânicas do osso por meio da avaliação de parâmetros específicos em terceira dimensão (3D). Isso também foi defendido por Fanuscu e Chang (2004), que alegaram que a micro-CT avalia a qualidade óssea de maneira satisfatória, fornecendo dados microestruturais objetivos e quantitativos. Dessa forma, ainda não é possível afirmar que o uso isolado do Bio-Oss® ofereça o melhor leito para a instalação de implantes levando-se em consideração apenas os seus melhores resultados do parâmetro de densidade óssea.

O conhecimento sobre microarquitetura trabecular pode fornecer informação sobre aspectos mecânicos do osso, o que pode influenciar no prognóstico dos implantes dentários (OHASHI et al. 2010). Existem várias possibilidades de configuração da organização trabecular, sendo que cada amostra pode ter um padrão individual. Por exemplo, ossos mais densos podem apresentar um menor número e menor espessura das trabéculas ósseas, ou ainda ossos menos densos apresentarem-se com maior quantidade e espessura de trabéculas, porém com espaços intertrabeculares mais extensos (DE OLIVEIRA et al., 2012). Isto se confirmou na presente pesquisa, na qual as médias do parâmetro de densidade volumétrica do osso foram maiores nas amostras em que as cavidades foram preenchidas por Bio-Oss® (grupos B e AB), enquanto que as trabéculas mais espessas foram observadas nas cavidades preenchidas apenas pelo ALN (0,09 mm), mesmo apesar de possuir o menor número de trabéculas (0,64 mm⁻¹) (tabela 2). Quando o ALN foi adicionado ao Bio-Oss®, o osso neoformado apresentou-se com maior número de trabéculas (0,97 mm⁻¹) e menor espessura trabecular (0,45 mm), porém sem diferença significativa em relação ao uso do Bio-Oss® isolado.

A micro-CT representa um potente adjuvante para análise biomecânica do tecido ósseo. Enquanto escâneres de tomografia computadorizada (TC) convencional produzem imagens compostas de 1mm³ de elementos de volume (*voxels*), a micro-CT produz melhor resolução da imagem, com cerca de 10⁵ vezes menor do que a digitalização da TC convencional (RIBEIRO-ROTTA et al., 2011).

Até o momento, a micro-CT não substitui completamente a análise histológica, porém com uma finalidade semelhante à análise histomorfométrica, a imagem da micro-CT é ainda limitada a pequenas amostras (BURGHARDT; LINK; MAJUMDAR, 2011) e permite ao clínico analisar a estrutura tridimensional do osso em biópsias

humanas e em modelos experimentais (MÜLLER et al., 1998). As vantagens da micro-CT em relação à histomorfometria incluem: menor tempo para análise, pois não é necessária a descalcificação; a técnica não é destrutiva e as biópsias podem ser utilizadas em outras análises posteriormente ou em testes mecânicos; e a mineralização do osso pode ser estimada pela comparação da atenuação dos raios-x na hidroxiapatita (GONZALEZ-GARCÍA; MONJE, 2013a, b). Entretanto, ao contrário da análise histomorfométrica, a micro-CT não fornece informações sobre a avaliação do tecido osteóide, osteoblastos e osteoclastos, resultando em falta de dados sobre a dinâmica óssea (GONZALEZ-GARCÍA; MONJE, 2013a, b). Para Vandeweghe et al. (2013), embora tenha as suas limitações, a micro-CT corresponde satisfatoriamente à histomorfometria e deve ser considerada uma ferramenta para avaliar a estrutura óssea previamente à instalação de implantes. Eventuais diferenças entre a micro-CT e histomorfometria podem depender da direção e da espessura dos cortes histológicos, bem como derivar da aquisição das imagens em 3D.

A micro-CT tem sido considerada padrão-ouro para as pesquisas que avaliam os locais de instalações de implantes em *ex-vivo* (YIP; SCHNEIDER; ROBERTS, 2004). González-García e Monje (2013a) compararam a micro-CT com a histomorfometria convencional com base estereológica e concluíram que a micro-CT é uma técnica confiável para determinar a densidade óssea e a microestrutura do osso alveolar da maxila para instalação de implante dentário.

A micro-CT tem se mostrado, portanto, um importante método de diagnóstico por imagem, pois permite a análise da qualidade óssea de maneira satisfatória, fornecendo dados microestruturais. Devido às vantagens apresentadas, os avanços das pesquisas devem direcionar sua aplicação na prática clínica.

5 | CONCLUSÕES

O ALN 0,5% utilizado isoladamente promoveu trabéculas ósseas em menor número, porém mais espessas do que quando associada ao Bio-Oss®. A adição do ALN 0,5% ao Bio-Oss® não alterou o espaçamento entre as trabéculas e os parâmetros de qualidade óssea obtidos pela micro-CT. O uso do Bio-Oss®, isoladamente ou associado ao ALN 0,5%, nas cavidades ósseas mostrou melhores resultados em relação ao volume ósseo.

REFERÊNCIAS

BINDERMAN, I.; ADUT, M.; YAFFE, A. Effectiveness of local delivery of alendronate in reducing alveolar bone loss following periodontal surgery in rats. **J Periodontol**, Chicago, v. 71, n. 8, p. 1236-40, Aug. 2000.

BOYNE, P. J. **Osseous reconstruction of the maxilla and the mandible**. Chicago: Quintessence, 1997. 105 páginas.

- BURGHARDT, A. J.; LINK, T. M.; MAJUMDAR, S. High-resolution computed tomography for clinical imaging of bone microarchitecture. **Clin Orthop Relat Res**, Nova Iorque, v. 469, n. 8, p. 2179-93, Aug. 2011.
- COXON, F. P.; THOMPSON, K.; ROGERS, M. J. Recent advances in understanding the mechanism of action of bisphosphonates. **Curr Opin Pharmacol**, Oxford, v. 6, n. 3, p. 307-12, Jun. 2006.
- DIEDERICHS, G.; LINK, T. M.; KENTENICH, M.; SCHWIEGER, K.; HUBER, M. B.; BURGHARDT, A. J.; MAJUMDAR, S.; ROGALLA, P.; ISSEVER, A. S. Assessment of trabecular bone structure of the calcaneus using multi-detector CT: correlation with microCT and biomechanical testing. **Bone**, Nova Iorque, v. 44, n. 5, p. 976-83, May. 2009.
- FANUSCU, M. I.; CHANG, T. L. Three-dimensional morphometric analysis of human cadaver bone: microstructural data from maxilla and mandible. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 15, n. 2, p. 213-8, Apr. 2004.
- GENANT, H. K.; JIANG, Y. Advanced imaging assessment of bone quality. **Ann N Y Acad Sci**, Nova Iorque, v. 1068, p. 410-28, Apr. 2006.
- GOMES, G. H. **Avaliação *in vitro* da citotoxicidade do alendronato de sódio sobre osteoblastos em cultura celular**. 2006. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- GONZALEZ-GARCÍA, R.; MONJE, F. Is microcomputed tomography reliable to determine the microstructure of the maxillary alveolar bone? **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.24, n. 7, p. 730-7, Jul. 2013a.
- GONZALEZ-GARCÍA, R.; MONJE, F. The reliability of cone-beam computed tomography to assess bone density at dental implant recipient sites: a histomorphometric analysis by micro-ct. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 24, n. 8, p. 871-9, Aug. 2013b.
- HOUSHMAND, B.; RAHIMI, H.; GHANAVATI, F.; ALISADR, A.; ESLAMI, B. Boosting effect of bisphosphonates on osteoconductive materials: a histologic *in vivo* evaluation. **J Periodontol Res**, Copenhagen, v.42, n. 2, p. 119-123, Apr. 2007.
- IBRAHIM, N.; PARSA, A.; HASSAN, B.; VAN DER STELT, P.; WISMEIJER, D. Diagnostic imaging of trabecular bone microstructure for oral implants: a literature review. **Dentomaxillofac Radiol**, Erlangen, v. 42, n. 3, 2013.
- KAWATA, T.; TENJOU, K.; TOKIMASA, C.; FUJITA, T.; KAKU, M.; MATSUKI, A.; KOHNO, S.; TSUTSUI, K.; OHTANI, J.; MOTOKAWA, M.; SHIGEKAWA, M.; TOHMA, Y.; TANNE, K. et al. Effect of alendronate on osteoclast differentiation and bone volume in transplanted bone. **Exp Anim**, Toquio, v. 53, n.1, p. 47-51, 2004.
- KIM, H. C.; SONG, J. M.; KIM, C. J.; YOON, S. Y.; KIM, I. R.; PARK, B. S.; SHIN, S. H. Combined effect of bisphosphonate and recombinant human bone morphogenetic protein 2 on bone healing of rat calvarial defects. **Maxillofac Plast Reconstr Surg**, Seul, v. 37, n. 1, p. 1-7, Jul. 2015.
- LESPESSAILLES, E.; CHAPPARD, C.; BONNET, N.; BENHAMOU, C. L. Imaging techniques for evaluating bone microarchitecture. **Joint Bone Spine**, Paris, v. 73, n. 3, p. 254-61, May. 2006.
- LI, J. Y.; POW, E. H.; Zheng, L. W.; Ma, L.; Kwong, D. L.; Cheung, L. K. Quantitative analysis of titanium-induced artifacts and correlated factors during micro-CT scanning. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 25, n. 4, p. 506-10, Apr. 2014.
- MENEZES, A. M.; ROCHA, F. A.; CHAVES, H. V.; CARVALHO, C. B.; RIBEIRO, R. A.; BRITO, G.

- A. Effect of sodium alendronate on alveolar bone resorption in experimental periodontitis in rats. **J Periodontol**, Chicago, v. 76, n. 11, p. 1901-9, Nov. 2005.
- MÖLLER, B.; WILTFANG, J.; ACIL, Y.; GIERLOFF, M.; LIPPROSS, S.; TERHEYDEN, H. Prevention of the surface resorption of bone grafts by topical application of bisphosphonate on different carrier materials. **Clin Oral Investig**, Berlim, v. 18, n. 9, p. 2203-11, Dec. 2014.
- MÜLLER, R.; VAN CAMPENHOUT, H.; VAN DAMME, B.; VAN DER PERRE, G.; DEQUEKER, J.; HILDEBRAND, T.; RÜEGSEGG, P. Morphometric analysis of human bone biopsies: a quantitative structural comparison of histological sections and microcomputed tomography. **Bone**, Nova Iorque, v. 23, n. 1, p. 59-66, Jul. 1998.
- OHASHI, T.; MATSUNAGA, S.; NAKAHARA, K.; ABE, S.; IDE, Y.; TAMATSU, Y.; TAKANO, N. Biomechanical role of peri-implant trabecular structures during vertical loading. **Clin Oral Investig**, Berlim, v. 14, n. 5, p. 507-13, Oct. 2010.
- PARFITT, A. M.; DREZNER, M. K.; GLORIEUX, F. H.; KANIS, J. A.; MALLUCHE, H.; MEUNIER, P. J.; OTT, S. M.; RECKER, R. R. Bone histomorphometry: standardization of nomenclature, symbols and units. Report of the ASBMR histomorphometry nomenclature committee. **J Bone Miner Res**, Washington, v. 2, n. 6, p. 595-610, Dec. 1987.
- PETTINICCHIO, M.; TRAINI, T.; MURMURA, G.; CAPUTI, S.; DEGIDI, M.; MANGANO, C.; PIATTELLI, A. Histologic and histomorphometric results of three bone graft substitutes after sinus augmentation in humans. **Clin Oral Investig**, Berlim, v. 16, n. 1, p. 45-53, Feb. 2012.
- RIBEIRO-ROTTA, R. F.; LINDH, C.; PEREIRA, A. C.; ROHLIN, M. Ambiguity in bone tissue characteristics as presented in studies on dental implant planning and placement: a systematic review. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 22, n. 8, p. 789-801, Aug. 2011.
- ROCHA, S. M. W. **Análise do reparo ósseo com alendronato de sódio associado ao osso bovino liofilizado (Bio-Oss®)**: Estudo radiomicrográfico em calvária de coelhos. 2013. Tese (Doutorado em Odontologia) - Programa Integrado de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2013.
- SCHLEGEL, A. K.; DONATH, K. Bio-Oss a resorbable bone substitute? **J Long Term Eff Med Implants**, Nova Iorque, v. 8 n. 3-4, p. 201-9, 1998.
- SCHMITT, C. M.; DOERING, H.; SCHMIDT, T.; LUTZ, R.; NEUKAM, F. W.; SCHLEGEL, K. A. Histological results after maxillary sinus augmentation with Straumann® BoneCeramic, Bio-Oss®, Puros®, and autologous bone. A randomized controlled clinical trial. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 24, n. 5, p. 576-85, May. 2013.
- SCHMITT, C. M.; MOEST, T.; LUTZ, R.; NEUKAM, F. W.; SCHLEGEL, K. A. Anorganic bovine bone (ABB) vs. autologous bone (AB) plus ABB in maxillary sinus grafting. A prospective non-randomized clinical and histomorphometrical trial. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 26, n. 9, p. 1043-50, Sep. 2015.
- SHARMA, A.; PRADEEP, A. R. Clinical efficacy of 1% alendronate gel in adjunct to mechanotherapy in the treatment of aggressive periodontitis: a randomized controlled clinical trial. **J Periodontol**, Chicago, v. 83, n.1, p. 19-26, 2012a.
- SOARDI, C. M.; CLOZZA, E.; TURCO, G.; BIASOTTO, M.; ENGBRETSON, S. P.; WANG, H. L.; ZAFFE, D. Microradiography and microcomputed tomography comparative analysis in human bone cores harvested after maxillary sinus augmentation: a pilot study. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 25, n. 10, p. 1161-8, Oct. 2014.
- SRISUBUT, S.; TEERAKAPONG, A.; VATTRAPHODES, T.; TAWEECHASUPAPONG, S. Effect of local delivery of alendronate on bone formation in bioactive glass grafting in rats. **Oral Surg Oral Med**

Oral Pathol Oral Radiol Endod, St. Louis, v. 104, n. 4, p. 11-16, Oct. 2007.

TENENBAUM, H. C.; SHELEMAY, A.; GIRARD, B.; ZOHAR, R.; FRITZ, P. C. Bisphosphonates and periodontics: potential applications for regulation of bone mass in the periodontium and other therapeutic/diagnostic uses. **J Periodontol**, Chicago, v. 73, n. 7, p. 813-22, Jul. 2002.

TOKER, H.; OZDEMIR, H.; OZER, H.; EREN, K. A comparative evaluation of the systemic and local alendronate treatment in synthetic bone graft: a histologic and histomorphometric study in a rat calvarial defect model. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, Nova lorque, v. 114, n. 5, p. S146-52, Nov. 2012.

TOKER, H.; OZDEMIR, H.; OZER, H.; EREN, K. A comparative evaluation of the systemic and local alendronate treatment in synthetic bone graft: a histologic and histomorphometric study in a rat calvarial defect model. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, Nova lorque, v. 114, n. 5, p. S146-52, Nov. 2012.

TRAINI, T.; VALENTINI, P.; IEZZI, G.; PIATTELLI, A. A histologic and histomorphometric evaluation of anorganic bovine bone retrieved 9 years after a sinus augmentation procedure. **J Periodontol**, Chicago, v. 78, n. 5, p. 955-61, May. 2007.

ULRICH, D.; VAN RIETBERGEN, B.; LAIB, A.; RÜEGSEGG, P. The ability of three-dimensional structural indices to reflect mechanical aspects of trabecular bone. **Bone**, Nova lorque, v. 25, n. 1, p. 55-60, Jul. 1999.

VANDEWEGHE, S.; COELHO, P. G.; VANHOVE, C.; WENNERBERG, A.; JIMBO, R. Utilizing micro-computed tomography to evaluate bone structure surrounding dental implants: A comparison with histomorphometry. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater**, Hoboken, v. 101, n. 7, p. 1259-66, Oct. 2013.

WALLACE, S.S.; FROUM, S. J.; TARNOW, D. P. Histologic evaluation of sinus elevation procedure: a clinical report. **Int J Periodontics Restorative Dent**, Chicago, v. 16, n. 1, p. 46-51, Feb. 1996.

WOZNEY, J. M. The bone morphogenetic protein family and osteogenesis. **Mol Reprod Dev**, Nova lorque, v. 32, n. 2, p. 160-7, Jun. 1992.

YAFFE, A.; FINE, N.; ALT, I.; BINDERMAN, I. The effect of bisphosphonate on alveolar bone resorption following mucoperiosteal flap surgery in the mandible of rats. **J Periodontol**, Chicago, v. 66, n. 11, p. 999-1003, Nov. 1995.

YAFFE, A.; FINE, N.; ALT, I.; BINDERMAN, I. The effect of bisphosphonate on alveolar bone resorption following mucoperiosteal flap surgery in the mandible of rats. **J Periodontol**, Chicago, v. 66, n. 11, p. 999-1003, Nov. 1995.

YIP, G.; SCHNEIDER, P.; ROBERTS, E. W. Micro-computed tomography: high resolution imaging of bone and implants in three dimensions. **Semin Orthod**, Filadélfia, v. 10, n. 2, p. 174-87, Jun. 2004.

SOBRE A ORGANIZADORA

EMANUELA CARLA DOS SANTOS - Formação Acadêmica Cirurgiã-dentista pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2014); Especialista em Atenção Básica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – (2015); Mestre em Estomatologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2016); Especializando em Prótese Dentária pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. • Atuação Profissional Cirurgiã-dentista na Prefeitura Municipal de Itaperuçu/PR; Tutora do curso de Especialização em Atenção Básica – UNASUS/UFPR – Programa Mais Médicos; Professora adjunta do curso de Odontologia – Centro Universitário de União da Vitória – UniuV/PR.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido hialurônico 1, 2, 10, 11
Alendronato 38, 39, 40, 45, 46, 50, 51
Avulsão dentária 58, 59, 63

B

Bruxismo 2, 18, 94, 162, 163, 164, 165, 166, 180, 183

C

Câncer 31, 35, 36, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 138, 139, 140, 143, 146, 148, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 212
Candida albicans 25, 26, 27, 30
Candidíase bucal 129
Candidíase Bucal 25, 26, 27
Carcinoma de células escamosas 117, 123
Cerâmica 12, 13, 14, 15, 17, 24
Cirurgia bucal 106
Cirurgia parendodôntica 68, 69, 76, 77, 78, 79
Cistos odontogênicos 106, 107
Complicações 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 28, 53, 56, 57, 69, 75, 112, 118, 120, 143, 161, 248, 252, 253, 259, 260, 262, 263
Contenção de riscos biológicos 25, 26, 27
Criança 134, 140, 159, 160, 162, 163, 166, 174, 179, 180, 182, 183, 184, 185

D

Dente impactado 53
Descompressão 106, 108, 109, 110, 112, 113
Doença periodontal 31, 33, 34, 35, 130, 144, 151, 158, 241, 260

E

Endodontia 70, 78, 79, 80, 88, 92, 100, 103, 104
Estética 2, 3, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 68, 201, 209, 259

F

Facetas 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 163

H

Helicobacter pylori 31, 32, 33, 35, 36, 37

M

Microbiologia 25, 26, 27, 177
Microtomografia por Raio-X 39
MTA 68, 69, 73, 74, 75, 77
Multidisciplinariedade 125

O

Odontologia em saúde pública 117
Odontologia hospitalar 125
Odontologia Hospitalar 125, 128, 132, 135
Odontometria 92, 93, 94, 98, 99, 100, 101, 103
Odontopediatria 158, 159, 160, 162, 176, 177, 186
Osso 17, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 59, 76, 77, 118, 261

P

Periodontite apical crônica 68
Preparo do canal radicular 80, 81
Própolis 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
Protocolos 25, 28, 92, 122, 138, 140, 145, 158

Q

Quimioterapia 116, 118, 119, 120, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 150, 152, 155, 156, 158, 160, 161

R

Radioterapia 116, 117, 118, 119, 120, 124, 138, 139, 141, 150, 152, 155, 156, 159, 160
Reabsorção inflamatória 68
Reimplante dentário 58

S

Saliva 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 63, 119, 145, 147, 149, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 180
Saúde 1, 4, 5, 10, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 41, 82, 94, 107, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 177, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 238, 242, 243, 245, 246, 247, 252, 256, 257
Saúde bucal 125, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 138, 140, 141, 142, 143, 145, 149, 150, 151, 157, 158, 160, 184, 187, 189, 190, 191, 194, 195, 197, 211, 212, 213, 215, 218, 221, 224, 226, 231, 234, 235
Saúde Bucal 27, 139, 189, 211, 212, 213, 215, 216, 223, 224, 225, 227, 230, 233

Substitutos ósseos 47

Substitutos Ósseos 39

T

Terceiro molar 53, 54, 57, 260, 262, 263

Toxinas botulínicas 1

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-771-0



9 788572 477710