

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATERIAIS**

MAURICIO DIOGO

**DESENVOLVIMENTO DE AFASTADOR CIRÚRGICO PARA
CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DE SEIO MAXILAR E
INSTALAÇÃO DE IMPLANTES NA MAXILA**

VOLTA REDONDA

2018

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATERIAIS**

**DESENVOLVIMENTO DE AFASTADOR CIRÚRGICO PARA
CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DE SEIO MAXILAR E
INSTALAÇÃO DE IMPLANTES NA MAXILA
(PRODUTO)**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Materiais, sob a orientação do prof. Dr. Alexandre Alvarenga Palmeira, na área de concentração de processamento e caracterização de materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos, linha de pesquisa em materiais metálicos.

Aluno:
Mauricio Diogo

Orientador:
Prof. Dr. Alexandre Alvarenga Palmeira

VOLTA REDONDA

2018

DIOGO, M., **DESENVOLVIMENTO DE AFASTADOR CIRÚRGICO PARA CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DE SEIO MAXILAR E INSTALAÇÃO DE IMPLANTES NA MAXILA**. 2018. p. 219f. Dissertação (Mestrado Profissional em Materiais) – Fundação Oswaldo Aranha do Campus Três Poços, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda.

RESUMO

Com o desenvolvimento da implantodontia ocorrido nas últimas décadas, novas técnicas de aumento do tecido ósseo foram criadas para possibilitar a instalação de implantes em regiões que apresentam volume ósseo insuficiente para realização desta técnica. Neste trabalho foi proposta a criação de um afastador cirúrgico, com novo desenho, para cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar, com a finalidade de reabilitar a região posterior da maxila com implantes. O material selecionado para a fabricação deste afastador foi o aço inoxidável 304, por ser largamente utilizado na fabricação de instrumental cirúrgico. Para qualificar o material do afastador foram realizados testes de pesagem, microdureza, MEV e MO, e também verificada a degradação frente à sua utilização através de ensaios microbiológicos, para testar a biocompatibilidade e a resistência à corrosão quando em contato com sangue, placa bacteriana, saliva artificial e o micro-organismo *Escherichia coli*. Após o término dos ensaios microbiológicos, todos os corpos de prova foram higienizados e, em seguida, observados em MEV para verificar se a microestrutura do aço inoxidável 304 sofreu ataques por corrosão durante a realização do estudo. Observou-se que, em nenhum dos ensaios realizados durante 21 dias com o aço inoxidável 304, ocorreram pontos de corrosão nos corpos de prova. Estudos mostraram que o aço inoxidável 316, ao ser submetido a um meio de cultura com *Escherichia Coli*, apresentou formação de pites corrosivos. No caso do aço inoxidável 304, observou-se que ele apresenta boa resistência à corrosão mesmo quando se observa a formação de pites e que o mesmo pode ser considerado biocompatível. Pode-se concluir, portanto, que o aço inoxidável 304 é um bom material para que seja construído o afastador cirúrgico proposto neste trabalho.

Palavras-chave: Aço inoxidável; afastador; biocompatibilidade; instrumental cirúrgico

DIOGO, M., **DEVELOPMENT OF SURGICAL AWARENESS FOR SURFACE SURGERY OF MAXILIARY SEAT FLOOR AND INSTALLATION OF IMPLANTS IN MAXILA.** 2018. p. 219f. Dissertação (Mestrado Profissional em Materiais) – Fundação Oswaldo Aranha do Campus Três Poços, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda.

ABSTRACT

Considering the advances in implantology along the time, new techniques of bone augmentation have been created so that implants can be installed in scarce bone areas. In this research a new design of a surgical retractor is being proposed for sinus lift procedure, leading to the rehabilitation of the posterior maxilla with implants. Stainless steel was the material of choice, since it is largely used in surgical dentistry manufacturing. In order to qualify the retractor material we tested its weight, microhardness, MIV and MO. Also, microbiological tests were applied to check biocompatibility, resistance to blood contact, bacterial plaque, artificial saliva, and exposure to *Escherichia coli*. After the microbiological essays, all specimens were cleaned and then observed in MIV to verify if the microstructure of the 304 stainless steel was corroded during the study. It was observed that in all tests carried out during 21 days with stainless steel 304, corrosion points occurred in the specimens. Studies have shown that when 316 stainless steel were submitted to a culture medium with *Escherichia coli*, they presented corrosive *pits* formation. It seems correct to assert that stainless steel 304 is a good material to be used in surgical retractor manufacturing proposed in this study.

Keywords: Stainless steel; retractor; biocompatibility; surgical instruments.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO.....	23
1.2. PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO DO AFASTADOR CIRÚRGICO EM AÇO INOXIDÁVEL 304.....	49
1.3 Descrição do Afastador.....	54
2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



DESENVOLVIMENTO DE AFASTADOR CIRÚRGICO PARA CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DE SEIO MAXILAR E INSTALAÇÃO DE IMPLANTES NA MAXILA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em
Materiais do UniFoa, orientada pelo Prof. Dr. Alexandre Alvarenga
Palmeira.

Mauricio Diogo

Volta Redonda
Março/2018

Introdução

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Conclusões

- Afastadores/retratores: exposição do campo operatório.
- Aplicações: elevação do assoalho de seio maxilar, enxerto ósseo, instalação de implantes.
- Tração tecidual na cavidade oral: isquemia e infecção.
- Anatomia facial: alterações e adaptações no formato dos instrumentos.
- Material de fabricação: biocompatibilidade.
- Aço inoxidável 304.

Anatomia da Face

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

- **Crânio:** infraestrutura complexa.
- **Maxila:**
 - principal osso do maciço facial;
 - seio maxilar.
- **Estruturas nobres:** vasos sanguíneos, nervos, mucosa, músculos e glândulas.
- **Possíveis lesões:**
 - artéria facial e labial inferior
 - canal mandibular com seu feixe vâsculo-nervoso; e
 - forame mentoniano.

4

Anatomia da Face

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

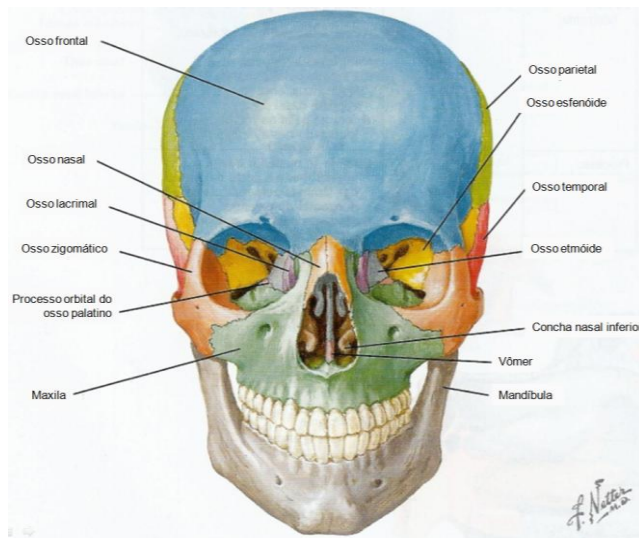


Figura 1 - Vista da base do crânio. Fonte: Adaptada de Norton (2007).

5

Procedimentos cirúrgicos do seio maxilar

Introdução

Objetivo

- Perda dos dentes, pneumatização, elevação do assoalho do seio maxilar, instalação de implantes.

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

a)



b)



Figura 2 – Aspecto clínico e radiográfico do enxerto de Biomaterial: a) levantamento da membrana sinusal do seio maxilar para receber o xenoenxerto e; b) aspectos clínico seis meses após a enxertia.

Fonte: Reis et al., 2011.

6

Instrumentos cirúrgicos

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

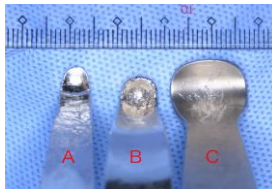
a)



b)



c)



d)



Figura 3 – Novo afastador (versão esquerda): a) vista do lado direito; b) vista de cima; c) retratores convencionais e novos; d) retrator Levassier-Merrill fenestrado versus não-fenestrado. Fonte: Wada e Furuta, 2004; Matsushita, 2014; Kheradpir et al., 2011.

7

Contaminação: Biofilmes

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

- Mecanismos de patogenicidade e adesão a superfícies ou de proteção contra a corrosão.
- Pode conter bactérias aeróbias e anaeróbias.
- Há maior adesão sobre superfícies não-polidas.
- Limpeza de superfícies a cada 6 ou 12 horas após o início da utilização, para que não haja proliferação.
- Remoção de biofilmes com hipoclorito de sódio.

8

Contaminação: Saliva natural

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

Constituinte	Função
Água	Facilita o paladar e a dissolução dos nutrientes, auxilia na deglutição e na fala.
Bicarbonato	Neutraliza o ácido gástrico refluído.
Mucina	Lubrificação.
Amilase	Digestão do amido.
Lisozima, IgA, Lactoferrina	Proteção imunológica inata e adquirida.
Fatores de Crescimento Neural e Epidérmico	Contribuem com o crescimento e a proteção da mucosa.

Fonte: Adaptada de Raff e Levitzky, 2012.

9

Contaminação: Saliva artificial

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

Autores	Saliva
Costa et al. (2007)	0,40 mg/L de NaCl; 0,40 mg/L de KCl; 0,80 mg/L de $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ e 1,0 mg/L de $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; água destilada e o pH ajustado com solução de NaOH 10N.
Jinlong & Tongxiang (2015)	0,4 g/L de NaCl; 0,4 g/L de KCl; 0,795 g/L de $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 0,78 g/L de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 1,0 g/L de $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; 1,0 g/L de $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; e ainda de 1,0 g/L de NaF.

Fonte: Costa et al. (2007) e Jinlong & Tongxiang (2015).

10

Contaminação: Corrosão

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

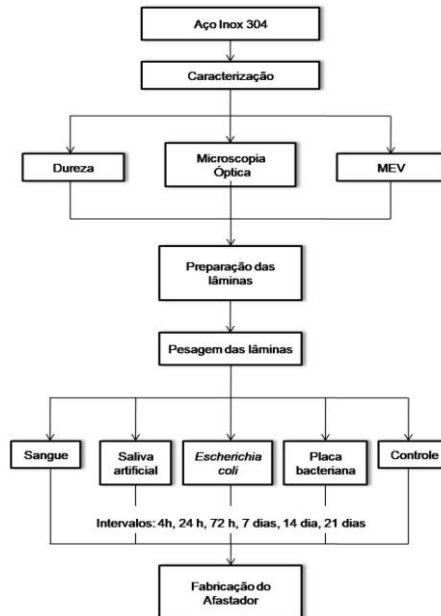
Resultados Preliminares

Considerações Finais

- Destruição ou deterioração de um material por reações químicas ou eletroquímicas.
- Aços empregados na fabricação de instrumentos cirúrgicos não sofrem corrosão facilmente.
- O aço inoxidável e 304 é biocompatível.
- O aço inoxidável 304 não sofreu corrosão dentro do corpo de um paciente em 40 anos.
- Resistência à corrosão do aço inoxidável 316 diminui com o aumento de concentração de bactérias.
- O aço inox 304 apresenta boa resistência à corrosão e baixa liberação de íons tóxicos.

11

Materiais: Fluxograma



12

Materiais:

- **Materiais inorgânicos:**
 - Aço inoxidável 304; e
 - Saliva artificial.
- **Materiais biológicos:**
 - Sangue;
 - *Escherichia coli*; e
 - Placa bacteriana.

13

Materiais: Aço inoxidável 304

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

Composição Química							
C _{max}	Mn _{max}	Si _{max}	P _{max}	S _{max}	Cr _{max}	Ni _{Max}	N _{2max}
O,08%	2,00%	0,75%	0,045%	0,30%	18/20%	8/10%	0,10%
Propriedades Mecânicas Típicas (Na Condição Recozido)							
LR (Mpa)		LE (Mpa)		Alongamento(%)		Dureza (HRB)	
588		294		55		80	
Propriedades Físicas							
Resistência à corrosão			Tenacidade		Dureza		Ductibilidade
Utilização							
Equipamentos para as indústrias química, naval, farmacêutica, têxtil, de papel e celulose, válvulas, peças de tubulações, instalações criogênicas, instrumentais cirúrgicos médicos, odontológicos e hospitalares, cúpula para casa de reator de usina nuclear, calhas, entre outros.							

Fonte: Adaptado de

<www.kloecknermetals.com.br/pdf/3.pdf>, acessado em 31/05/2016.

14

Metodologia

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

- **Caracterização do aço inoxidável 304:**
 - 120 lâminas de 20 mm x 30 mm.
 - Testes de microdureza, microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura (MEV).
- **Preparação para caracterização**
 - Lixamento;
 - Polimento;
 - Higienização e
 - Ataque químico.

15

Metodologia

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

- Preparação dos corpos de prova para o ensaio microbiológico:
 - Polimento;
 - Higienização;
 - Pesagem;
 - Esterilização
- Roteiro de ensaios microbiológicos:
- Coleta do material

16

Metodologia

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

- Aplicação do material escolhido em três corpos de prova;
- Incubação dos corpos de prova a 37° C;
- Verificação dos corpos de prova após períodos de tempo pré-determinados:
 - 4 horas;
 - 24 horas;
 - 72 horas;
 - 7 dias;
 - 14 dias e
 - 21 dias.

17

Metodologia: aparelhos

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

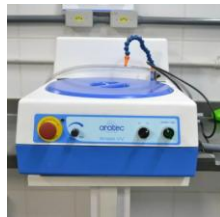
a)



b)



c)



d)



Figura 4 - a) Embutidora metalográfica; b) Lixadeira metalográfica; c) Polidora; e d) Microdurômetro.

18

Metodologia: aparelhos

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

a)



b)



c)



d)



Figura 5 - a) Balança analítica; b) Microscópio ótico; c) MEV e d) Autoclave.

19

Teste de microdureza

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

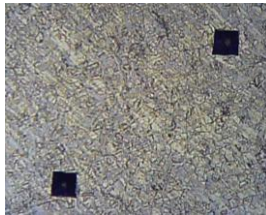
Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

Impressão	1	2	3	4	5	6	Média	Desvio Padrão
Dureza Vickers (HV)	194,0	197,6	188,2	186,1	189,1	191,3	191,05	4,197

a)



b)

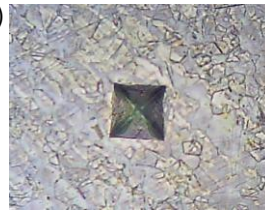


Figura 6 – Micrografia do aço inoxidável 304 obtida com o microscópio ótico após a realização do teste de microdureza Vickers, com ampliação de: a) 200 vezes; e b) 400 vezes.

20

Teste de microscopia ótica e MEV

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

a)



b)

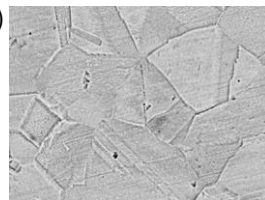


Figura 7 – Micrografia do aço inoxidável 304 obtida com o microscópio ótico, com ampliação de 400 vezes; b) MEV com ampliação de 3000 vezes

21

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

**Materiais e
Metodologia**

**Resultados
Preliminares**

Considerações Finais

Ensaio Microbiológico

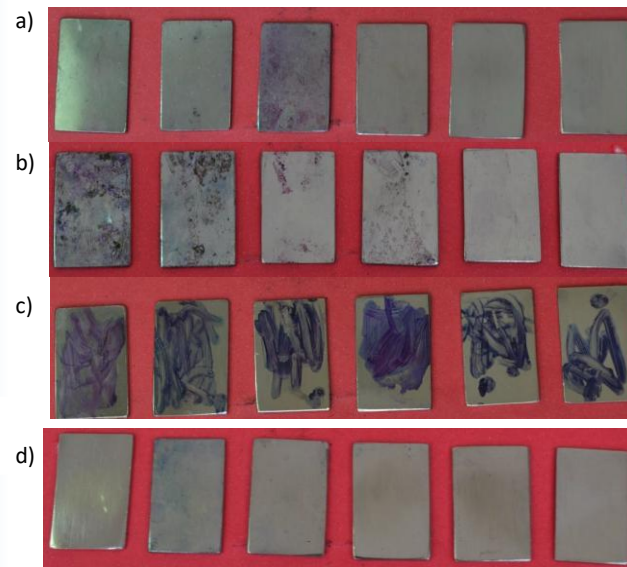


Figura 8 - Fotografia dos corpos de prova antes da higienização.

22

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

**Materiais e
Metodologia**

**Resultados
Preliminares**

Considerações Finais

Ensaio Microbiológico

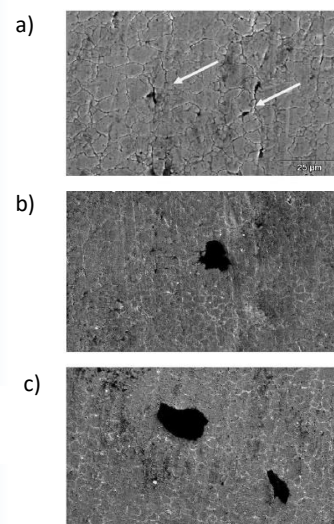


Figura 9 - Corrosão por pites em aço inoxidável 304 (Costa, 2012)

23

Ensaio microbiológico: Placa bacteriana

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

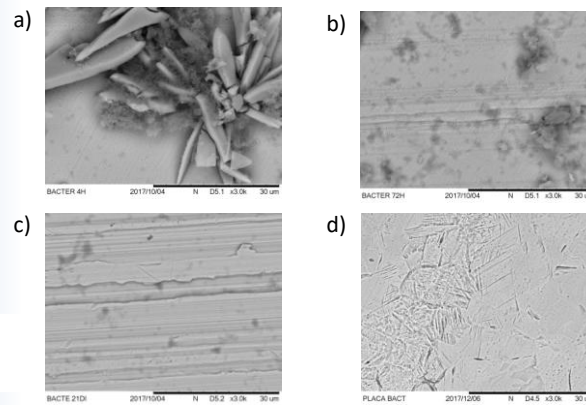


Figura 10 – a) MEV: 24 horas de incubação; b) MEV: 72 horas de incubação; c) MEV: 21 dias de incubação; d) MEV: 21 dias de incubação, após higienização e ataque químico.

24

Ensaio microbiológico: *Escherichia coli*

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

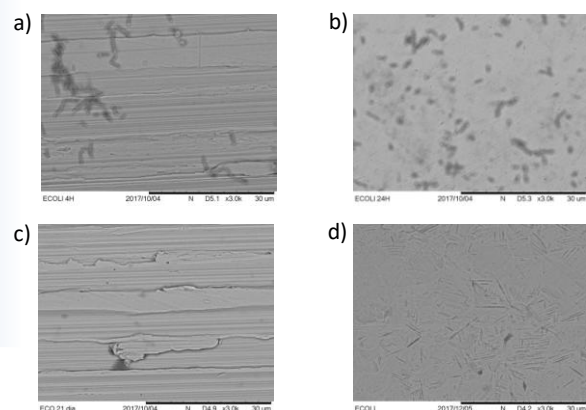


Figura 11 – a) MEV: 04 horas de incubação; b) MEV: 24 horas de incubação; c) MEV: 21 dias de incubação; d) MEV: 21 dias de incubação, após higienização e ataque químico.

25

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

Ensaio microbiológico: Sangue

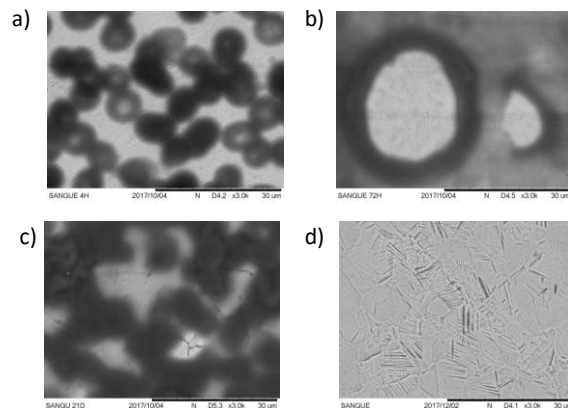


Figura 12 – a) MEV: 04 horas de incubação; b) MEV: 72 horas de incubação; c) MEV: 21 dias de incubação; d) MEV: 21 dias de incubação, após higienização e ataque químico.

26

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e
Metodologia

Resultados
Preliminares

Considerações Finais

Ensaio microbiológico: Saliva artificial

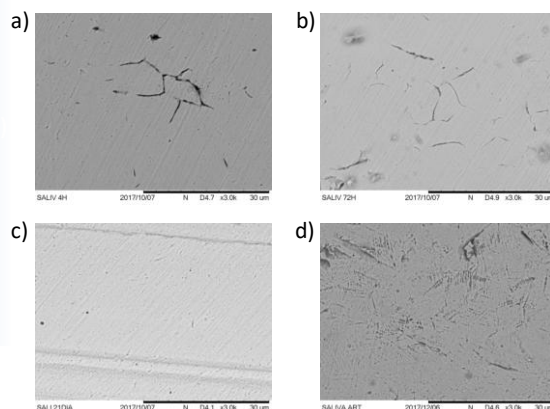


Figura 13 – a) MEV: com 04 horas de incubação; b) MEV: 72 horas de incubação; c) MEV: 21 dias de incubação; d) MEV: 21 dias de incubação, após higienização e ataque químico.

27

Ensaio microbiológico: Controle

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

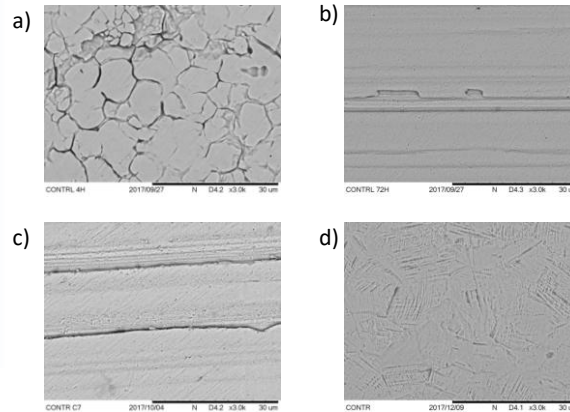


Figura 14 – a) MEV: com 04 horas de incubação; b) MEV: com 72 horas de incubação; c) MEV: com 21 dias de incubação; d) MEV: com 21 dias de incubação, após higienização e ataque químico.

28

Conclusões

Introdução

Objetivo

Revisão Bibliográfica

Materiais e Metodologia

Resultados Preliminares

Considerações Finais

- Não houveram pontos de corrosão devido à presença de materiais contaminantes.
- Decaimento dos contaminantes placa bacteriana e *Escherichia coli*.
- Biocompatibilidade do aço inox 304.
- Confecção do afastador cirúrgico proposto: formato adaptado à superfície do osso maxilar, com extremidade côncava, que abrange maior área de contato e evita lesões.
- Material inerte mesmo quando em contato com elementos que poderiam levar à contaminação do paciente.
- O instrumento estará pronto para novo uso sem qualquer risco para o paciente, desde que esterilizado e higienizado de forma correta.

29

PROPOSTA DE CONSTRUÇÃO DO AFASTADOR CIRÚRGICO EM AÇO INOXIDÁVEL 304

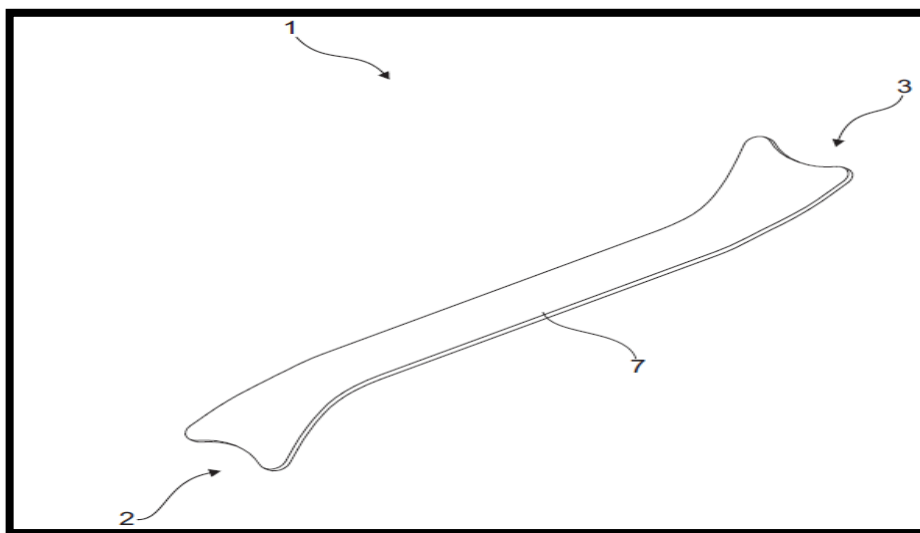
Os afastadores de tecido cirúrgico são desenvolvidos visando procedimentos específicos em cirurgia médica, de uma maneira geral, ou odontológica, em menor escala, uma vez que muitos afastadores desenvolvidos para a área médica são também utilizados em cirurgias da cavidade oral, por cirurgiões dentistas.

A região posterior da maxila, onde se encontra o seio maxilar, em muitos casos não apresentam quantidade suficiente de massa óssea para a instalação de implantes, visando à reabilitação dentária do paciente. Esse fato torna-se relevante para, neste trabalho, ser proposta a criação de um afastador cirúrgico em aço inoxidável 304, com desenho específico para cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar, indicando, assim, possibilidades para a instalação de implantes e posterior colocação de coroas, a fim de restabelecer funcionalmente a arcada dentária da região posterior do paciente.

O afastador em aço inoxidável 304, para cirurgia de elevação de assoalho do seio maxilar, com Depósito de Patente (VILAGE *et al.* 2018) constante no anexo IV, tem o formato apresentado no desenho esquemático das Figuras 86 (a, b, c) enquanto as Figuras 87 (a, b) e 88(a, b, c) mostram os esquemas do afastador durante sua utilização em um procedimento cirúrgico e do afastador disponível no mercado (Minessota), que faz apoio de forma pontual na superfície do osso do seio maxilar, ao passo que o afastador proposto neste trabalho faz apoio numa área permitindo uma melhor distribuição da força aplicada sobre a tábua óssea externa do seio durante o procedimento cirúrgico, evitando assim, possíveis traumas durante a cirurgia.

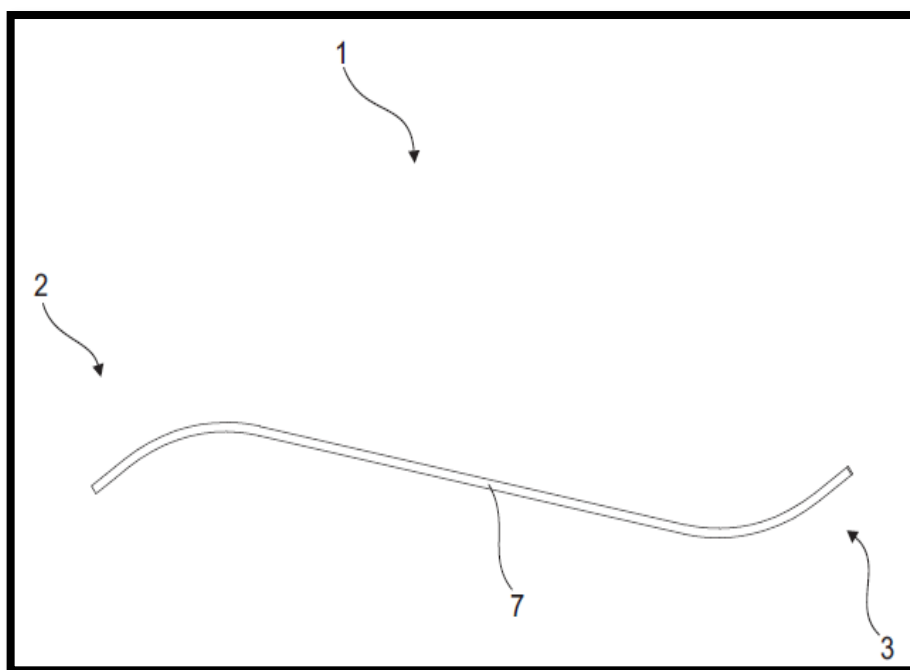
Figura 1: Vista em perspectiva e lateral da disposição aplicada em afastador cirúrgico odontológico.

a) Vista em perspectiva.



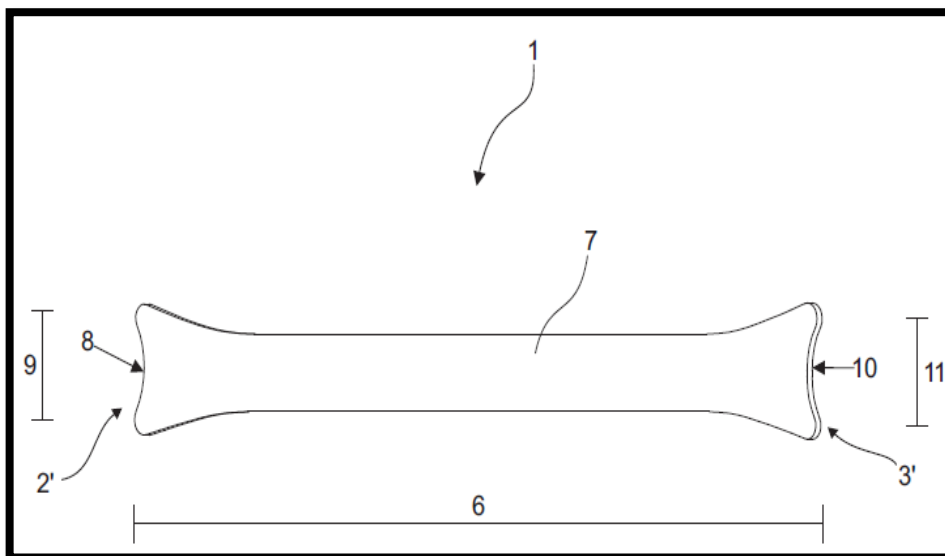
Fonte: Do autor (2017).

b) Vista lateral.



Fonte: Do autor (2017).

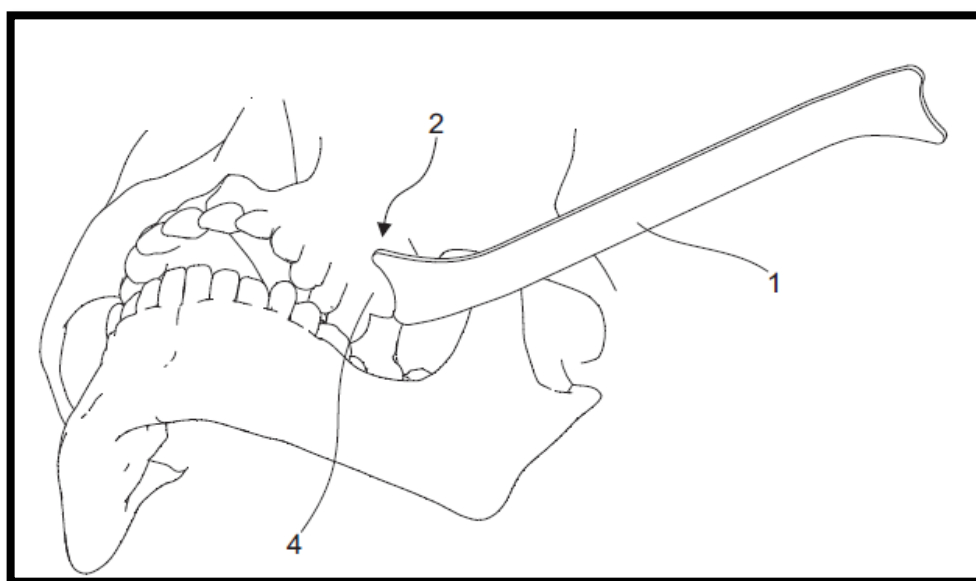
c) Vista lateral 2.



Fonte: Do autor (2017).

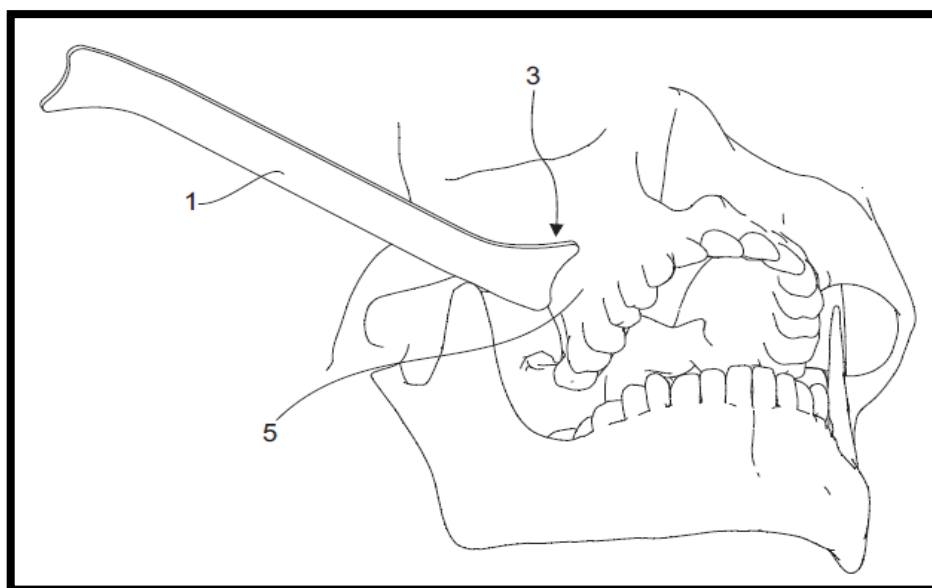
Figura 2: Vista em perspectiva e lateral da disposição aplicada em afastador cirúrgico odontológico, mostrando o assentamento da extremidade do instrumento no lado esquerdo e direito do maxilar.

a) odontológico, mostrando o assentamento da extremidade do instrumento no lado direito do maxilar. Vista em perspectiva da disposição aplicada em afastador cirúrgico



Fonte: Do autor (2017).

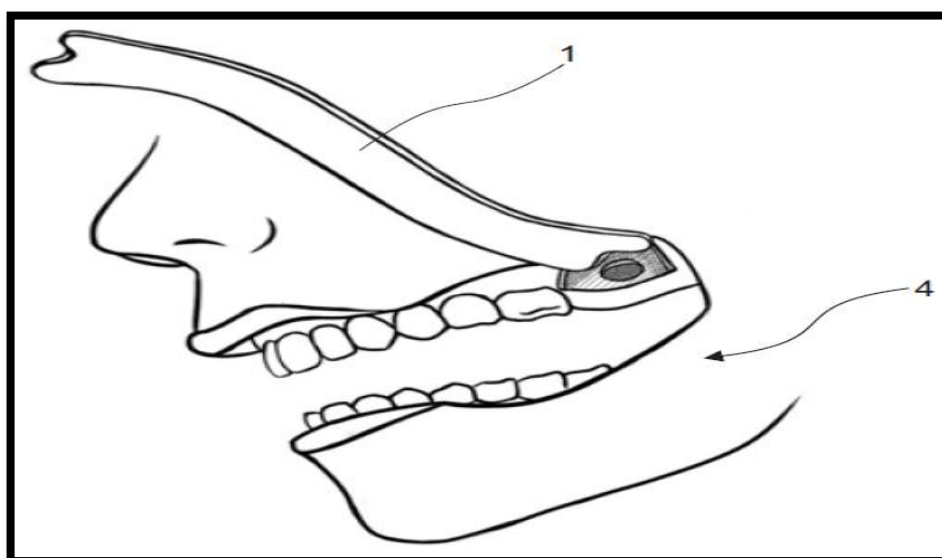
a) Vista lateral da disposição aplicada em afastador cirúrgico odontológico, mostrando o assentamento da extremidade do instrumento no lado esquerdo do maxilar.



Fonte: Do autor (2017).

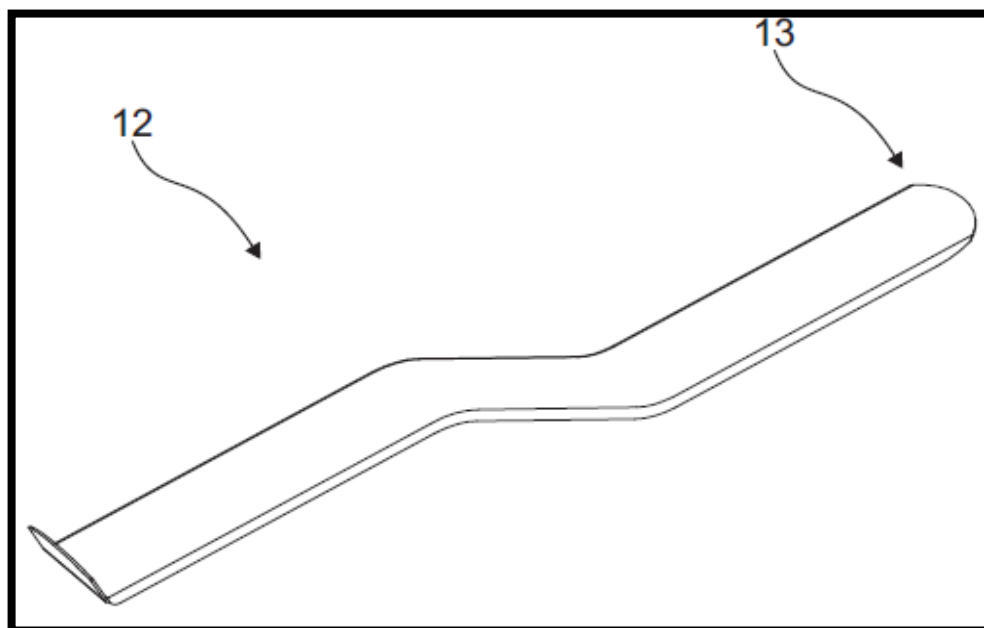
Figura 3: a) Vista em perspectiva da disposição aplicada em afastador cirúrgico odontológico; b) Vista em perspectiva do afastador Minessota; c) Vista em perspectiva do afastador Minessota em uso.

a) Vista em perspectiva da disposição aplicada em afastador cirúrgico odontológico mostrando o assentamento da extremidade do instrumento em cirurgia.



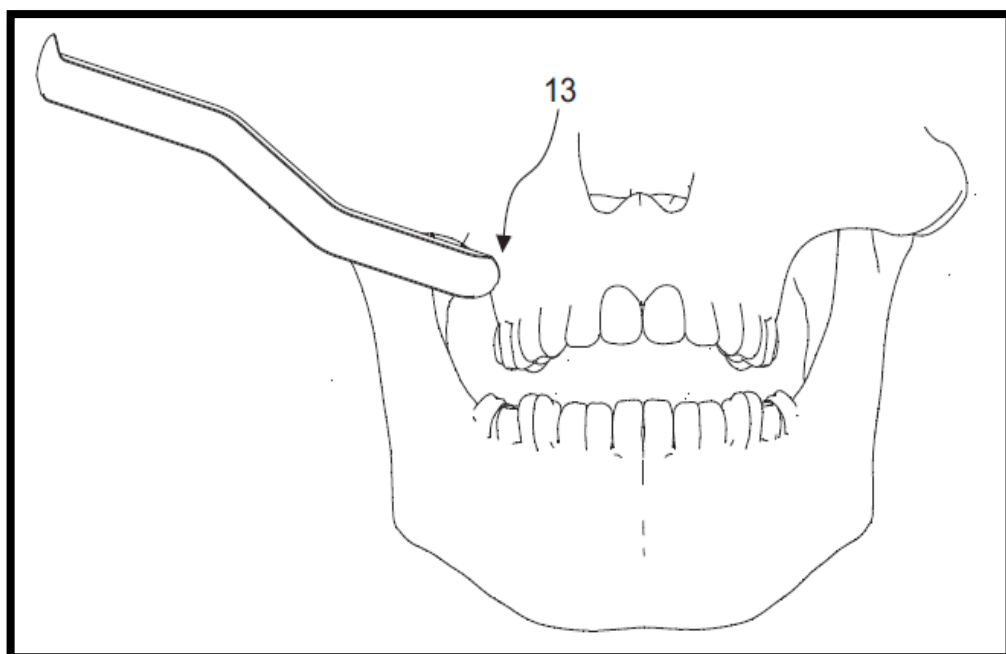
Fonte: Do autor (2017).

- b) Vista em perspectiva do afastador Minessota.



Fonte: Do autor (2017).

- c) Vista em perspectiva do afastador Minessota em uso.



Fonte: Do autor (2017).

Descrição do Afastador

O afastador (1) cujas extremidades (2 e 3) apresentam um delineamento côncavo (2' e 3') inverso e compatível à anatomia do lado esquerdo (4) e direito (5) da parede óssea do seio maxilar, possibilitando assim o perfeito assentamento do instrumento. O afastador (1) é formado por uma estrutura preferencialmente fabricada em aço inoxidável AISI 304, que numa forma de realização apresenta comprimento total (6) de 170 mm com uma superfície plana (7) de 110,92 mm, a partir de onde perfaz extremidades opostas (2 e 3), simétricas e de sentidos invertidos de contornos côncavos (2' e 3') e dimensões compatíveis para o encaixe anatômico ao lado esquerdo (4) e direito (5) da parede óssea externa do seio maxilar, as quais apresentam anatomias distintas em cada um dos referidos lados. Para atender essa diferença, a extremidade (2) do afastador (1) para uso no lado esquerdo (4) do maxilar apresenta um raio mais fundo (8) e dimensão de encaixe mais larga (9), na proporção de 17,47mm e 22,04mm respectivamente, ao passo que do lado direito (5) apresenta um raio mais raso (10) e dimensão de encaixe mais estreita (11), na proporção de 15,65mm e 19mm respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13851/97 - Instrumentais cirúrgico e odontológico - Resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica - Requisitos gerais**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 2. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15245:2005 - Produtos para saúde - Validação e controle de rotina de esterilização por óxido de etileno**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 32. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15659:2009 - Esterilização de produtos para saúde - Esterilizadores de vapor a baixa temperatura e formaldeído - Requisitos e métodos de ensaio**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 48. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 13402/97 - Instrumentais cirúrgico e odontológico - Determinação da resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 4. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 17665-1:2010 - Esterilização de produtos para saúde — Vapor**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, p. 39. 2010.

AROTEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Home- Arotec Indústria e Comércio. **Arotec**, 2017. Disponível em: <<http://www.arotec.com.br/>>. Acesso em: 05 Março 2017.

BACHMANN, R. T.; EDYVEAN, R. G. J. AFM study of the colonisation of stainless steel by aquabacterium commune. **International Biodeterioration & Biodegradation**, Sheffield, 58, 2006. 112-118.

BERGANTIN, B. T. P. *et al.* Efeito da saliva artificial com e sem mucina na suscetibilidade do esmalte e erosão inicial. **22º Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP - SIICUSP**, São Paulo, 2014.

BLACKWOOD, D. J.; PEREIRA, B. P. No corrosion of 304 stainless steel implant after 40 years of service. **Journal of Material Science: Materials in Medicine**, Republic of Singapore, 15, 2004. 755-758.

BOARI, C. A. *et al.* Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29 (4), 2009. 886-895.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 912 p. ISBN 9788521631033.

CIUCCIO, R. L. *et al.* Determinação das resistências à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica da chave de instalação do implante Tryon – estudo de caso. **Innovations in Implant Journal: Biomaterials and Esthetics**, São Paulo, 6 (3), 2011. 20-24.

CHIAPASCO, M. **Procedimentos de cirurgia oral considerando a anatomia**. 1. ed. São Paulo: Livraria Santos, v. Único, 2010. 336 p. ISBN 9788572888202.

COSTA, R. S. **Estudo da corrosão do aço inox AISI 304 em álcool etílico hidratado combustível**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 120. 2012.

COSTA, M. T. *et al.* In vitro evaluation of corrosion and cytotoxicity of orthodontic brackets. **International and American Associations and Dental Research - Dental Research**, USA, 86 (5), 2007. 441-445.

COSTANZO, L. S. **Fisiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 512 p. ISBN 9788535238945.

DABI ATLANTE. Dabi Atlante - AUTOCLAVE 12 LITROS. **Dabi Atlante - Equipamentos Odontológicos**, 2017. Disponível em: <http://www.dabiatlante.com.br/site/pt-br/produtos_show.php?id=15>. Acesso em: 10 Junho 2017.

DARGAHI, M. *et al.* Investigating electrochemical removal of bacterial biofilms from stainless steel substrates. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, Montreal, v. 117, p. 152-157, 2014.

DENTAL APSS LTDA. Produtos. **Espaço do dentista**, 2017. Disponível em: <<http://www.dentalapss.com.br/produto/afastador-labial-expandex-est-quimica-maquira>>. Acesso em: 06 Janeiro 2017.

DENTAL CREMER S. A. - SÃO PAULO. Busca por afastadores. **Site da dental Cremer**, 2017. Disponível em: <<https://busca.dentalcremer.com.br/?q=afastador>>. Acesso em: 06 Janeiro 2017.

DINIZ, A. G. *et al.* Estudo retrospectivo das cirurgias de elevação de seio maxilar. **Revista Associação Paulista de Cirurgias Dentistas**, São Paulo, v. 66 (1), p. 57-62, 2012.

ERABLE, B.; BERGEL, A. First air-tolerant effective stainless steel microbial anode obtained from a natural marine biofilm. **Bioresource Technology**, Toulouse, 100, 2009. 3302-3307.

GAUDY, J.-F. **Atlas de anatomia implantar**. 1. ed. Porto Alegre: Artimed Editora, 2009. 304 p. ISBN 9788536316451.

GRECA, F. H. *et al.* Correlação entre a tração de afastadores e o risco de isquemia e infecção de feridas cirúrgicas: estudo experimental em ratos. **Ata Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, Brasil, 12(1), 1997. 62-66.

ISMAIL, K. M. *et al.* The influence of bacteria on the passive film stability of 304 stainless steel. **Eletrochimica Acta**, California, 44, 1999. 4685-4692.

JAWETZ, E.; ADELBURG, A. A.; MELNICK, J. L. **Microbiologia Médica**. 20. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

JIN, Z. H. *et al.* Corrosion behavior of 316L stainless steel and anti-corrosion materials in a high acidified chloride solution. **Applied Surface Science**, Shanghai, 322, 2014. 47-56.

JINLONG, L.; TONGXIANG, L. Improved corrosion resistance of 316L stainless steel by nanocrystalline and electrochemical nitridation in artificial saliva solution. **Applied Surface Science**, Beijing, 359, 2015. 158-165.

KANG, S.-H.; LEE, J. W.; KIM, M. K. Guide for a bone-cutting line in intraoral vertical ramus osteotomy using an elastic thread connected to two sigmoid retractors. **Journal of Oral Maxillofacial and Surgery**, Seoul, Korea, 71, 2013. 158-165.

KHERADPIR, A. R.; CHIEN, A. T.; JULIAN, R. S. 3. Transoral osteosynthesis of subcondylar fractures of the mandible using a fenestrated Levassier-Merrill retractor. **Journal of Oral Maxillofacial and Surgery**, Fresno, California, 69, 2011. 2006-2011.

KLOECKNER METALS & CO. S.E. Manual Técnico de Aço Inoxidável. **Kloeckner Metals**, São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.kloecknermetals.com.br/pdf/3.pdf>>. Acesso em: 31 Maio 2016.

LIMA, P. G. *et al.* Formação de biofilmes de Escherichia Coli, produtora de toxina Shiga sorotipos 0153:H25 e 0111:H8 em superfícies de aço inoxidável e eficácia de sanitizante. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 74 (2), p. 134-139, 2015.

LOMANDER, A. *et al.* Evolution of chlorines' impact on biofilms on scratched stainless steel surfaces. **Journal of Bioresource Technology**, 94, 2004. 275-283.

LUQUETA, G. R. Procedimentos e técnicas de esterilização de instrumentos cirúrgicos. **Controle de Contaminação**, Mogi Mirim - São Paulo, v. 118, p. 20-25, 2009.

MATSUSHITA, K. Wide-bladed mandibular channel retractor efficiently seizes surgical manoeuvres during ramus osteotomy. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Hokaido, Japan, 53, 2015. 210-211.

MILLER, O.; GONÇALVES, R. R. **Laboratório para o Clínico**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 607 p. ISBN 8573790385.

MORAES, J. E. **Estudo da corrosão microbiológica no aço inoxidável 316 em Na₂SO₄ 0,5 mol-1**. Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro. [S.l.], p. 99. 2009.

MOURÃO JÚNIOR, C. A.; ABRAMOV, D. M. **Fisiologia Essencial**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 416 p. ISBN 9788527717007.

NEOGEN CORPORATION. Acumedia - Meios de cultura desidratados. **Acumedia**, 2017. Disponível em: <<http://foodsafety.neogen.com/pt/acumedia>>. Acesso em: 15 Agosto 2017.

NIE, F. L. *et al.* Comparative study on corrosion resistance and in vitro biocompatibility of bulk nanocrystalline and microcrystalline biomedical 304 stainless steel. **Dental Materials**, Beijing, 27 (7), 2011. 677-683.

NORTON, N. S. N. **Netter atlas de cabeça e pescoço**. 1. ed. [S.l.]: Elsevier, v. Único, 2007. 632 p.

OLESEN, B. H.; YURT, N.; LEWANDOWSKY, Z. Effect of biomineralized manganese on pitting corrosion of type 304L stainless steel. **Materials and Corrosion**, 52 (11), 2001. 827-832.

OLICHESKI, A. T. **Comparação entre os métodos de coloração panótico rápido e giemsa para o diagnóstico de protozoários do gênero Babesia (Starcovici, 1893) e de riquetsias do gênero Ehrlichia (Ehrlich, 1888) em cães (Canis familiaris) no município de Porto Alegre, RS, Bras.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 87. 2003.

OLIVEIRA, R. G. **Produção e Reciclagem dos Aços Inoxidáveis**. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro, p. 51. 2009.

PAVELSKI, M. D. *et al.* Levantamento de seio maxilar e instalação de implantes dentários – revista da literatura. **Revista Odontologia ATO**, Bauru, v. 15 (7), p. 424-435, 2015.

PASSARO NETO, A.; MAY, E. **Manual Quinelato de Conservação de Instrumentos Cirúrgicos**. Schobell Industrial Ltda. [S.l.]. 2007.

PEREIRA, I. M. R. *et al.* Determinação radiológica do índice e do tamanho craniano por mensuração dos diâmetros cranianos em uma população infantil brasileira. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, 41, Agosto 2008. 229-234.

PEREIRA, M. S. V. *et al.* **Microbiologia de Bactérias Gram-Positivas: Uma Abordagem Etnofarmacológica**. Universidade Federal da Paraíba - UFPB. [S.l.]. 2006.

PILLAY, C.; LIN, J. Metal corrosion by aerobic bacteria isolated from stimulated corrosion systems: Effects of additional nitrate sources. **International Biodeterioration & Biodegradation**, Kwa-Zulu, 83, 2013. 158-165.

PONS, L.; DÉLIA, M. L.; BERGEL, A. Effect of surface roughness, biofilm coverage and biofilm structure on the electrochemical efficiency of microbial cathodes. **Bioresource Technology**, Toulouse, 102, 2011. 2678-2683.

PRECISÃO ABSOLUTA. Precisão Absoluta - Produto. **Precisão Absoluta**, 2017. Disponível em: <<http://www.precisaoabsoluta.com.br/produto/balanca-analitica-shimadzu-mod-ay-220-cap-220g-x-01mg/>>. Acesso em: 05 Junho 2017.

RAFF, H.; LEVITZKY, M. **Fisiologia Médica uma Abordagem Integrada**. 1. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2012. 784 p. ISBN 9788580551471.

REIS, D. B. *et al.* Levantamento do seio maxilar com xenoenxerto: resultados clínicos e histológicos preliminares. **Innovations Implant Journal - Biomaterials and Esthetics**, São Paulo, 6 (2), 2011. 13-17.

RIVAS, L.; DYKES, G. A.; FEGAN, N. A. A comparative study of biofilm formation by Shiga toxigenic *Escherichia coli* using epifluorescence microscopy on stainless steel and a microtitre plate method. **Journal of Microbiological Methods**, 69, 2007. 44-51.

SILVA, N. S.; RIBEIRO, S. S. S.; KORRES, A. M. N. Adesão de micro-organismos em aço inoxidável. **VIII Jornada de Iniciação Científica, Desenvolvimento e Inovação do IFES**, Vitória, 2013.

TANG, Y.-C. *et al.* Electrochemical study of Type 304 and 316L stainless steel in simulated body fluids and cell cultures. **Acta Biomaterialia**, Tsukuba, Japan, 2, 2006. 709-715.

TECLAGO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EIRELI - ME. Teclago Ind. e Com. - Fabricante de insumo para metalografia. **Teclago**, 2016. Disponível em: <<https://www.teclago.com.br/>>. Acesso em: 05 Março 2017.

VILAGE, M. E. P. *et al.* **DISPOSIÇÃO APLICADA EM AFASTADOR CIRÚRGICO ODONTOLÓGICO**. Número de Protocolo '870180005339', 22 Janeiro 2018.

WADA, S.; FURUTA, I. A new retractor for surgical removal of mandibular torus. **Journal of Cranio Maxillofacial Surgery**, Toyama, Japan, 33, 2005. 135-136.

ZHONG, L. J. *et al.* Nafion coated stainless steel for anti-biofilm application. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, Xiamen, 111, 2013. 252-256.

ZOLIN, I. **Curso técnico em automação industrial: ensaios mecânicos e análises de falhas**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Santa Maria, p. 102. 201.