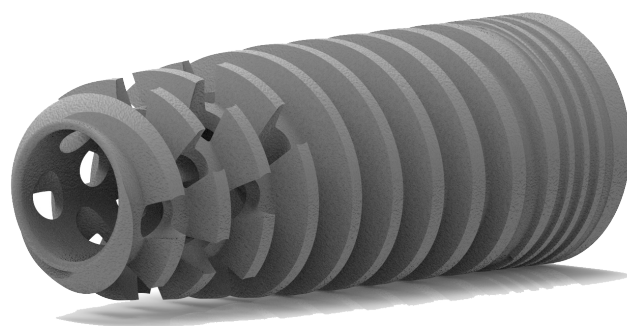
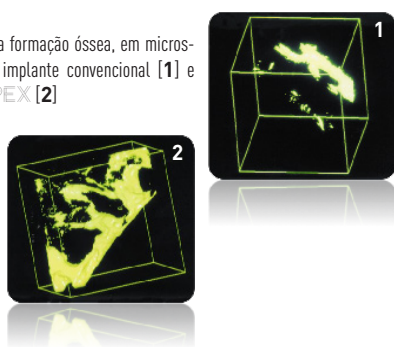


A topografia da superfície é considerada um dos fatores importantes para a osseointegração. Neste sentido, a rugosidade tem um papel principal nas etapas iniciais da cicatrização¹, onde os implantes com superfícies rugosas apresentam uma melhor resposta do tecido ósseo do que aqueles com superfície apenas usinada²⁻⁵. A rugosidade atua no sentido de facilitar a adesão celular e estimular a proliferação e a diferenciação das células osteogênicas⁶⁻⁷. Estes eventos celulares iniciais aumentam a deposição óssea na interface osso-implante e, conseqüentemente, melhoram o comportamento biomecânico dos implantes⁸⁻⁹.

Estudos comparativos entre uma superfície usinada e àqueles que utilizam ácido **fluorídrico** e ácido **clorídrico** / ácido **sulfúrico** [**Duplo Ataque Ácido**], mostraram que a superfície tratada com ácido tem maior resistência à remoção de torque reverso e melhor osseointegração quando comparadas à superfícies sem tratamento. Análises histomorfométricas demonstraram que o contato ossoimplante aumentou significativamente, junto a formação óssea periimplantar, quando utilizado o duplo ataque ácido.¹⁰

Comparação da formação óssea, em microscopia 3D, em implante convencional [1] e implante **SUPLEX** [2]



A **Bionnovation** denomina de **SUPLEX** [**Duplo Ataque Ácido**] o tratamento da superfície de seus implantes. Tratamento patenteado desde 17/09/2001 - **MU 8102511-4 U2**

Tratamento **SUPLEX**

O **SUPLEX** é um tratamento superficial exclusivo da **Bionnovation** que promove uma área de contato com o osso 100% maior do que os implantes com superfície lisa. Sua superfície rugosa, porém uniforme, é obtida através de um tratamento ácido sequenciado que tem por finalidade produzir micro perfurações na superfície do implante. Esta superfície provê melhores condições de cicatrização tecidual e reduz o tempo de osseointegração. Os implantes com superfície **SUPLEX** atingem mais de

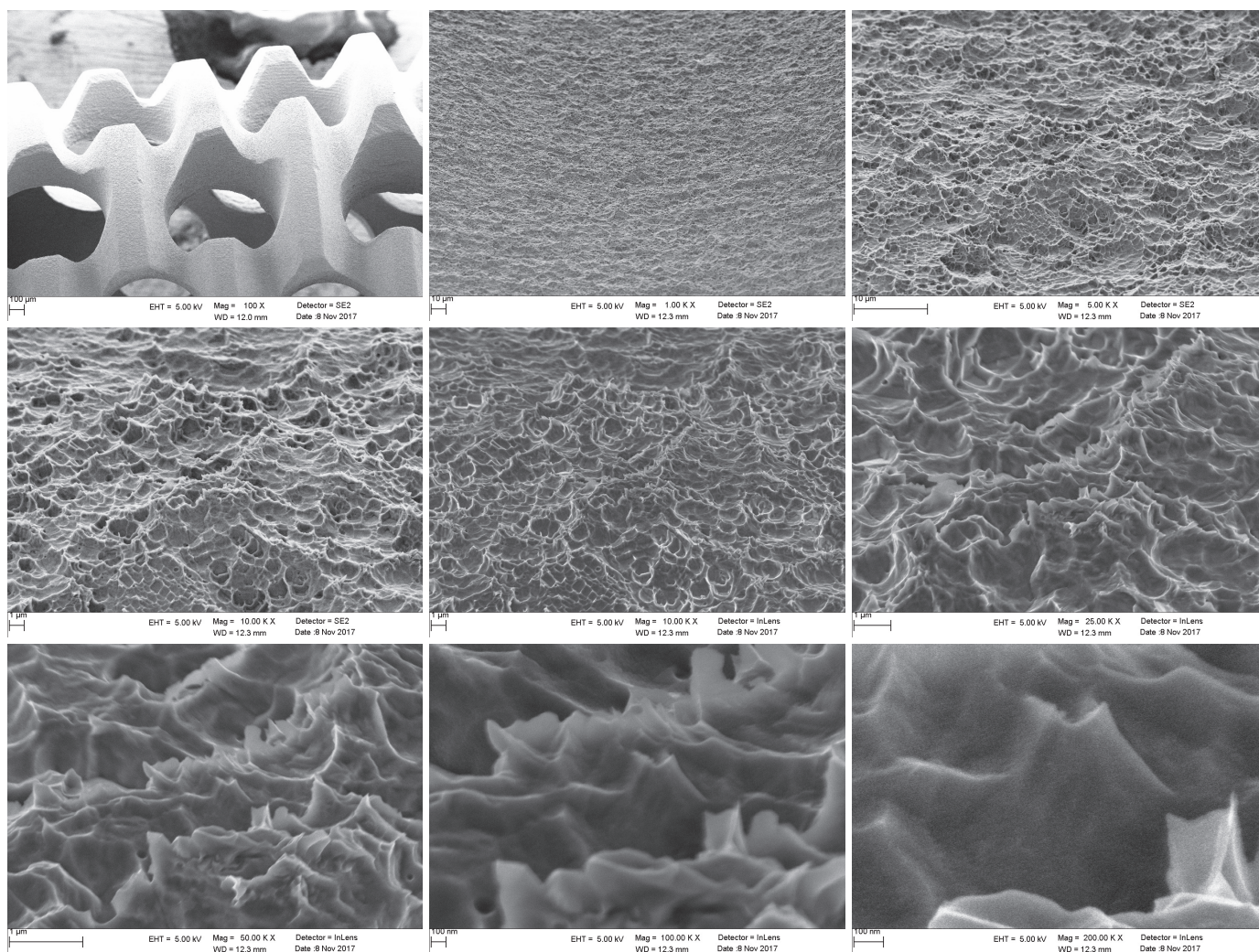
1.500.000 unidades em função, sendo que a cada ano milhares de unidades são colocadas em pacientes em vários países do mundo.

O método de preparação da superfície consiste em após a limpeza do implante [remover a camada de óxido nativa [titânio] da superfície do implante por um processo de imersão do implante em ácido em tempo determinado. Após a remoção da camada óxido nativa é realizado um enxágue para neutralização. O processo de textura da superfície é realizado com a imersão do implante em soluções ácidas, onde está irá cauterizar toda a superfície [superfície ácido-cauterizada]. Este processo produz uma superfície com ordem uniforme de irregularidades que proporciona a união do implante ao osso adjacente. A última etapa da preparação da superfície consiste no processo químico de passivação da superfície com a camada de óxido de titânio [TiO_2] superficial, pois o tecido ósseo faz sua junção com o óxido de titânio [TiO_2], favorecendo processo de osseointegração.

O tratamento consiste em três etapas:

- submersão em **ácido fluorídrico**
- submersão em mistura de **ácido clorídrico e sulfúrico**
- submersão em **ácido nítrico**

Com esse tratamento conseguimos uma porosidade homogênea [micro e macro porosidade].

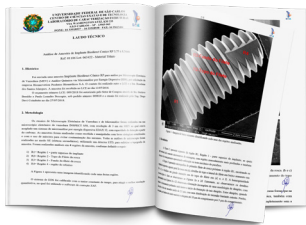
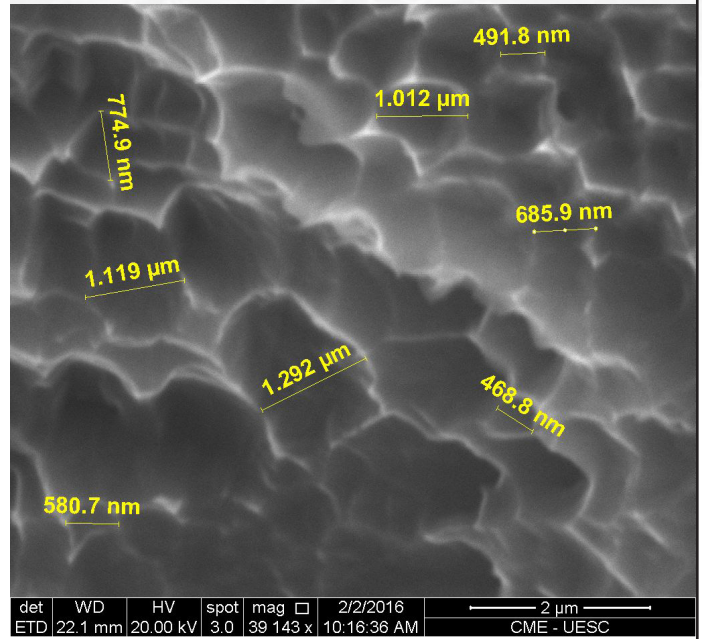
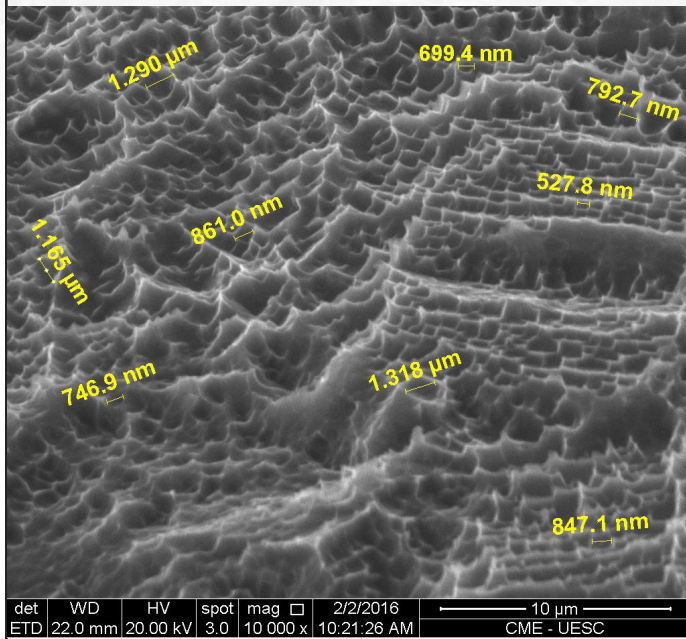


Os implantes com duplo ataque ácido apresentam uma microestrutura complexa de cavidades de aproximadamente de 20 a 40 µm de largura, superpostos por microporos produzidos pelo ataque ácido, ao redor de 0,5 a 3 µm de diâmetro¹¹.

Neste sentido, Albrektsson & Wennerberg¹² sugeriram a classificação dos implantes em lisos

[rugosidade menor que 0,5-1,0 μm], minimamente rugosos [entre 0,5 e 1,0 μm], moderadamente rugosos [entre 1,0 e 2,0 μm] e rugosos [maior que 2,0 μm]. Segundo a literatura, a grande maioria dos estudos mostram que implantes que sofreram tratamento e ataque ácido apresentam uma moderada rugosidade, entre **1.0-2.0 μm** , o qual é considerado ideal e apresenta os melhores resultados de osseointegração¹³⁻¹⁵.

MEV cortesia Helder VALENSE CME/UESC



Análise Química via Microanálise por Energia Dispersiva

[Análise de Amostra de Implante Biodirect Conico RP 3,75 x 8,5mm Cod: 01186 Lot: 063422]

Teste realizado pela UFSCar **009810**

A Figura 1 apresenta a análise química qualitativa, e a Tabela 1 a análise quantitativa global da amostra, obtida por espectroscopia por energia de raios-X. Observa-se que se trata de titânio de alta pureza.

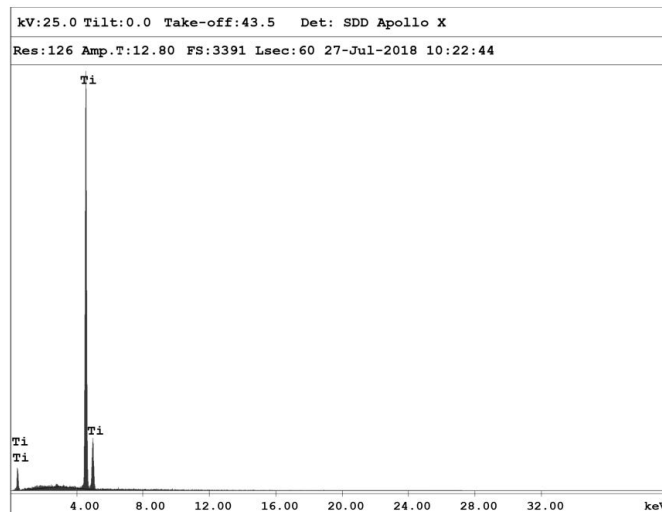


Figura 1 - Análise química qualitativa

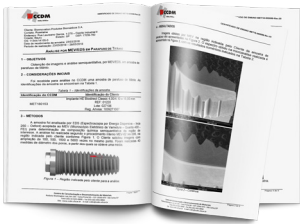
Tabela 1 Análise química quantitativa das regiões da parte superior, de meio e da ponta da rosca, conforme descrito no corpo da tabela e obtidas por espectroscopia por energia de raios-X.

EDAX PhiZAF Quantification (Standardless)
Element Normalized
SEC Table : Default

Element	Wt %	At %	K-Ratio	Z	A	F
TiK	100.00	100.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total	100.00	100.00				

Element	Net Inte.	Bkgd Inte.	Inte. Error	P/B
TiK	527.40	2.60	0.56	202.85

Tabela1



Análise por MEV/EDS

[Análise de Amostra de Implante Biodirect Classic RP 4,00/4,10 x 15,00 mm Cod: 01220 Lot: 027106]

Teste realizado pela CCDM/ UFSCar **MET18-000088-Rev.00**

A amostra foi analisada por EDS [Espectroscopia por Energia Dispersiva – Inca 250 – Oxford] acoplada ao MEV [Microscópio Eletrônico de Varredura – Quanta 400 - FEI] para determinação da composição química semiquantitativa da região de interesse. A análise foi realizada segundo o procedimento interno MEV-02 rev.006, na região indicada pelo cliente conforme Figura 2

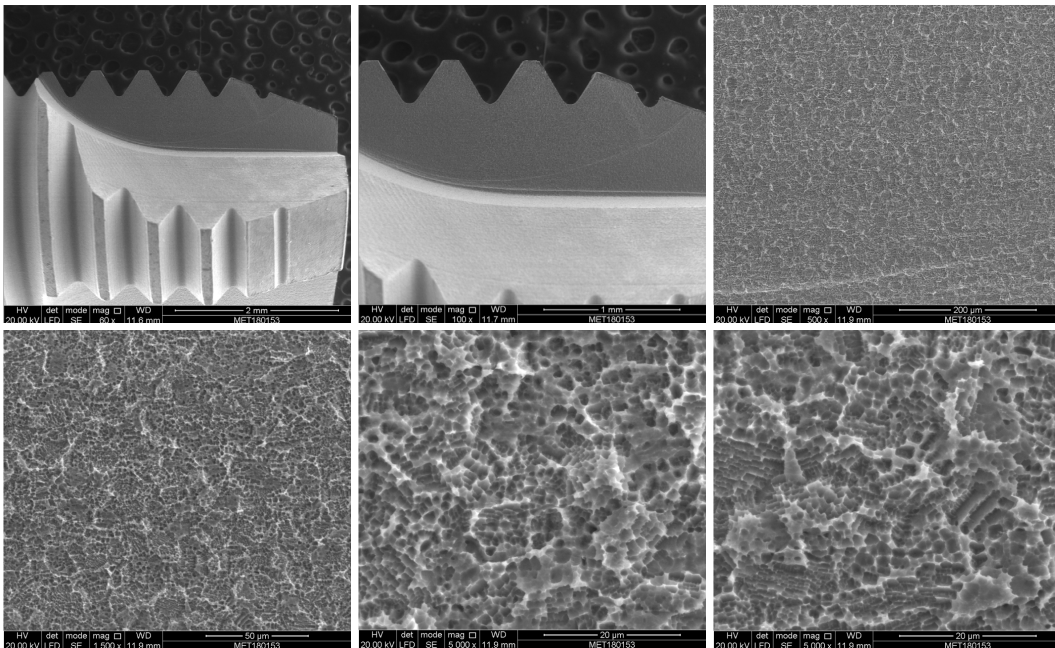
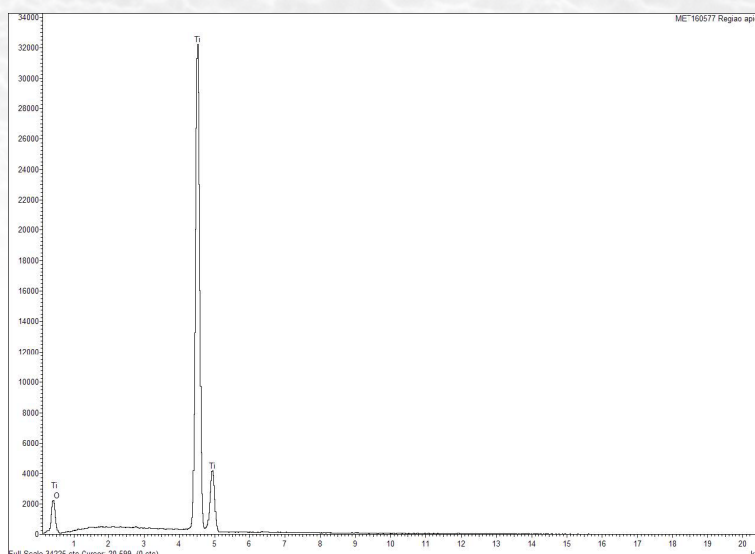


Figura 2



O espectro obtido na microanálise realizada é apresentado na Figura 3, com os resultados numéricos indicados na Tabela 2.



Elementos (%)	MET180153
O	2,8
Ti	97,2

Tabela 2 – Composição química semiquantitativa obtida por EDS (% em massa).

A rugosidade observada na região analisada é dada pela presença de regiões com microcavidades (dimples) dispersas sobre a superfície, com diâmetro médio aproximado de **1,31 µm**.



Outro estudo retrospectivo realizado por SCHIMITI, E.; ZORTÉA JUNIOR, A. J.¹⁶ foi avaliada clinicamente a taxa de sucesso no processo de osseointegração primária dos implantes do sistema **Bionnovation**. Todos os implantes foram colocados pelos alunos do curso de especialização em Implantodontia da Universidade Norte do Paraná (Unopar), obedecendo às normas cirúrgicas preconizadas para obtenção da osseointegração¹⁷⁻¹⁸. O sucesso ou insucesso da osseointegração primária foi avaliado durante a reabertura dos implantes para colocação dos cicatrizadores, no qual se avaliou a ausência de mobilidade e de dor. Foram analisados 173 implantes inseridos em 68 pacientes (43 mulheres e 25 homens). O resultado apurado mostra que a osseointegração primária obtida foi de 95,4% (165 implantes), contra apenas 4,6% de insucesso (oito implantes). Nos homens a taxa geral de sucesso foi de 87,3%, enquanto que nas mulheres aumentou para 99,2%. Com relação à carga imediata feita em 31 implantes, cinco falharam, resultando em uma taxa de sucesso de 83,9%. O agrupamento de cinco insucessos em apenas um paciente evidenciou a necessidade do aprimoramento do diagnóstico prévio de pacientes mais suscetíveis às perdas de implantes. Se esse paciente tivesse sido identificado, a taxa geral de insucesso teria caído para **1,7%**, e a taxa de sucesso para os casos de carga imediata teria atingido 100%. Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos em estudos semelhantes [**RESUMO**].



Sucesso longitudinal e sobrevida do implante: acompanhamento de 10 anos by Dr Fábio MIZUTANI

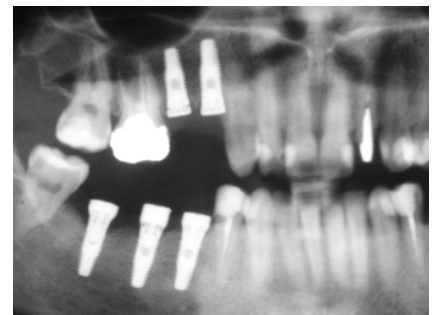


2006

Panorâmica Inicial / Initial Panoramic X-Ray



2007



Instalação dos Implantes / Implants Placement

(2) Supex 3,75 x 13 mm Lote 000591 e 001003
(1) Supex 3,75 x 11,5 mm Lote 000957



2007



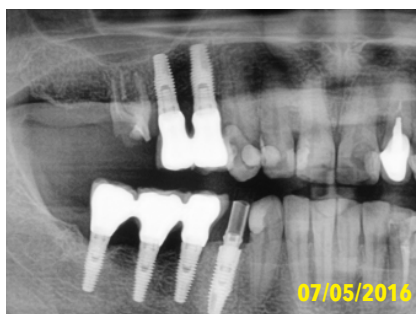
2014



2014



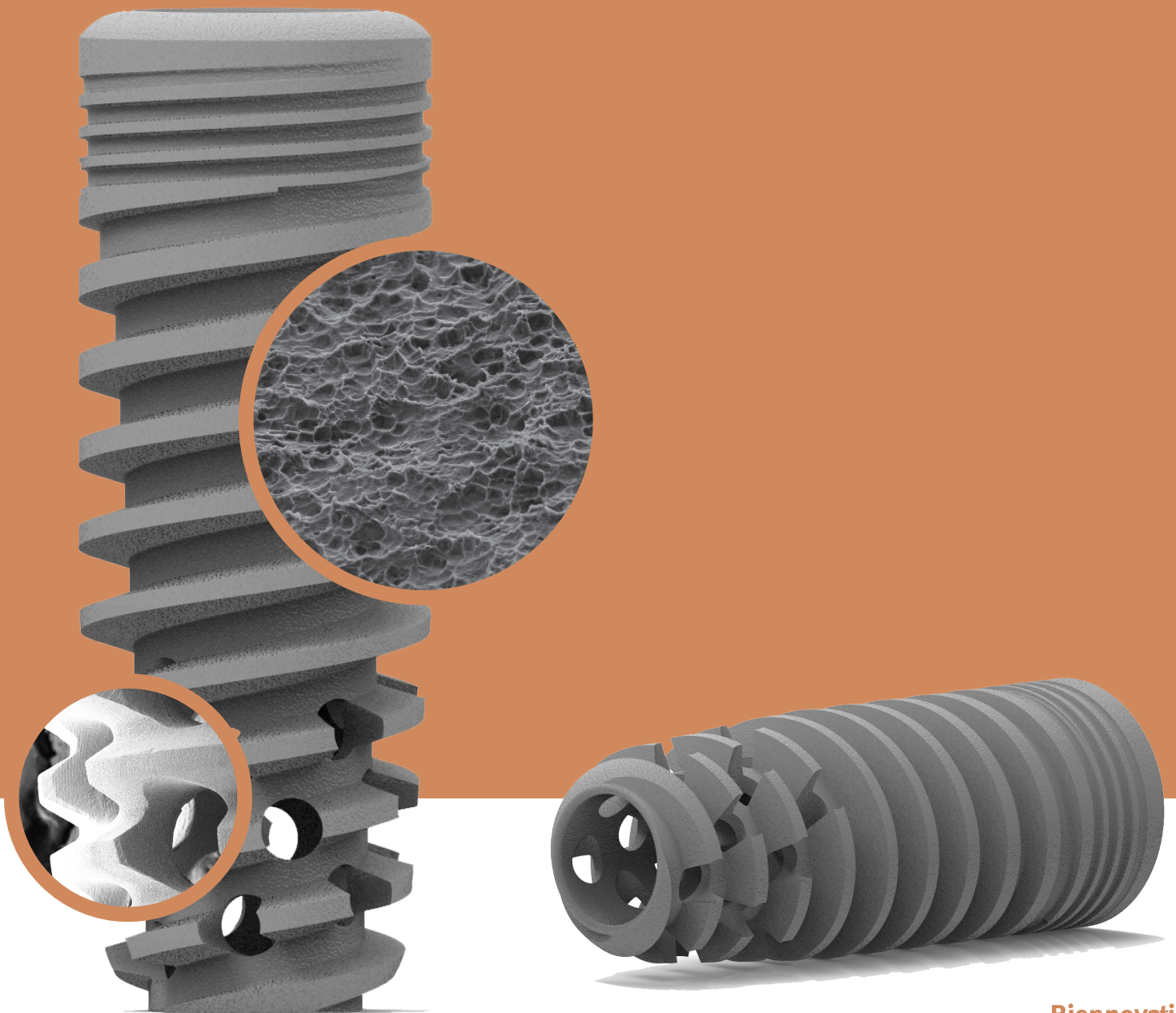
2016



2016



2017



- 1 Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;52(2):155-70.
- 2 Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A histometric study in the canine mandible. *J Biomed Mater Res* 1998;40(1):1-11.
- 3 Cochran DL, Nummikoski PV, Higginbottom FL, Hermann JS, Makins SR, Buser D. Evaluation of an endosseous titanium implant with a sandblasted and acid-etched surface in the canine mandible: Radiographic results. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(3):240-52.
- 4 Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B, Krol JJ. A histomorphometric and removal torque study of screw-shaped titanium implants with three different surface topographies. *Clin Oral Implants Res* 1995;6(1):24-30.
- 5 Wennerberg A, Albrektsson T, Johansson C, Andersson B. Experimental study of turned and grit-blasted screw-shaped implants with special emphasis on effects of blasting material and surface topography. *Biomaterials* 1996;17(1):15-22.
- 6 Cooper LF. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants. *J Prosthet Dent* 2000;84(5):522-34.
- 7 Anselme K, Bigerelle M. Topography effects of pure titanium substrates on human osteoblast long-term adhesion. *Acta Biomater* 2005;1(2):211-22.
- 8 Bracerás I, De Maeztu MA, Alava JI, Gay-Escoda C. In vivo low-density bone apposition on different implant surface materials. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38(3):274-8.
- 9 Novaes Jr. AB, de Souza SL, de Barros RR, Pereira KK, Iezzi G, Piattelli A. Influence of implant surfaces on osseointegration. *Braz Dent J* 2010;21(6):471-81.
- 10 JEMAT, A. Surface Modifications and Their Effects on Titanium Dental Implants. Hindawi. p. 01-11. 2015.
- 11 CIUCCIO R. L. Caracterização microestrutural de superfícies tratadas de implantes de titânio. *Innovlplant J*. v.6,
- 12 Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Part 1 – review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. *Int J Prosthodont* 2004;17(5):536-43.
- 13 Elias CN, Meirelles L. Improving osseointegration of dental implants. *expert Rev Med Devices*. 2010;7:241-56. [Links]
- 14 Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(Suppl 4):172-84. [Links]
- 15 Wennerberg A, Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25:63-74.
- 16 SCHIMITI, E.; ZORTÉA JUNIOR, A. J. Análise de osseointegração primária do sistema de implantes bionnovation. *ImplantNews, São Paulo*, v. 7, n. 3, p. 333-338, 2010.
- 17 Brånemark P-I. Intra-ósseos anchorage of dental prostheses. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:81-100.
- 18 Brånemark P-I. Introduction to osseointegration. In: Brånemark PI. *Tissue: integrated prostheses, osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence Books; 1995. p.11-76.



MU 8102511-4 U2

“PROCEDIMENTO TÉCNICO NO TRATAMENTO SUPERFICIAL EM IMPLANTES DENTÁRIOS”. A presente Patente de Modelo de Utilidade diz respeito a Procedimento Técnico no Tratamento Superficial em Implantes Dentários, (1), caracterizado por ser constituído pela aplicação de uma série de banhos, testes e tratamento ácido cuja finalidade será obter uma superfície promovendo uma área de contato com o osso cem por cento maior em relação aos implantes hoje utilizados, outorga total segurança no que diz respeito a obtenção de uma superfície rugosa uniforme que provê melhores condições de cicatrização pela atração de células rugófilas reduzindo significativamente o seu tempo em comparação aos tratamentos hoje utilizados em implantes dentários, a técnica desenvolvida e utilizada é fundamentada em eletroerosão e banhos ácidos em ambiente sem oxigênio, promovendo uma ótima cicatrização e uma redução do seu tempo para apenas um terço do tempo nos processos convencionais.