

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Mário Nazareno Favato

**INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NA CONTRAÇÃO
DOS DIFERENTES MATERIAIS DE ENXERTO NO TRATAMENTO
DA MAXILA POSTERIOR ATRÓFICA EDÊNULA**

Belo Horizonte
2013

Mário Nazareno Favato

**INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NA CONTRAÇÃO
DOS DIFERENTES MATERIAIS DE ENXERTO NO TRATAMENTO
DA MAXILA POSTERIOR ATRÓFICA EDÊNULA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Elton Gonçalves Zenóbio

Belo Horizonte

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

F272i Favato, Mário Nazareno
Influência do volume do seio maxilar na contração dos diferentes materiais de enxerto no tratamento da maxila posterior atrofica edêndula / Mário Nazareno Favato. Belo Horizonte, 2013.
45f.: il.

Orientador: Elton Gonçalves Zenóbio
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Osteogênese. 2. Seio do maxilar. 3. Materiais biomédicos. 4. Tomografia computadorizada. I. Zenóbio, Elton Gonçalves. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-089.23

Mário Nazareno Favato

**INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NA CONTRAÇÃO DOS
DIFERENTES MATERIAIS DE ENXERTO NO TRATAMENTO DA MAXILA
POSTERIOR ATRÓFICA EDÊNULA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. José Augusto Rodrigues – UnG
- 2- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Élton Gonçalves Zenóbio – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 31 de julho de 2013

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 02 de setembro de 2013

Prof. Dr. Élton Gonçalves Zenóbio
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia - Mestrado**

AGRADECIMENTOS

Tenho certeza de que não estive sozinho nesta caminhada e isso não faria sentido sem o apoio recebido.

Agradeço ao Dr. Elton Gonçalves Zenóbio, em especial por seu empenho como professor e orientador da dissertação.

Aos colegas, pelo convívio e oportunidade de conhecer um pouco de cada um que, com suas características, mostraram-me o carinho que recebia. Saibam vocês que considere as brincadeiras uma maneira de aproximarmos.

Aos professores, pela dedicação nos ensinamentos e seriedade na conduta do ofício.

Às secretárias do departamento, pela dedicação e profissionalismo.

Às auxiliares, que com presteza atenderam minhas solicitações, meu sincero reconhecimento.

Agradeço também à Roberta Bustamante, que não mediu esforços na busca da documentação para a pesquisa e, ao Bruno Vidigal, pela verificação das medidas para a avaliação deste estudo.

Por último agradeço aos pacientes, que anonimamente contribuíram para a realização desta dissertação, sem eles não seria possível chegar até aqui.

À amiga e colega Mônica Santiago, que deu muita força e acreditou no meu trabalho e na minha superação.

Não poderia também deixar, neste momento, de demonstrar meu profundo carinho e alegria em saber que pude contar com a minha família, que apoiou - me irrestritamente nesta caminhada. Ana Maria, esposa carinhosa, que não queria ver um dinossauro na profissão. Luiza, minha filha, pelo carinho e paciência na configuração do trabalho. Danilo, meu filho, que demonstrou pela estatística o resultado deste estudo. Agradeço com muito carinho à esta minha família, que esteve sempre presente nesta conquista.

Os elementos sabem o que fazem e para onde vão. Não há força cega. Cabe ao homem espreitar as forças e descobrir-lhes o itinerário (HUGO, 1971).

RESUMO

A maxila edêntula posterior pode apresentar pneumatização do seio maxilar com consequente diminuição do rebordo ósseo alveolar, inviabilizando a instalação de implantes osseointegrados. Cirurgias com a utilização de diferentes enxertos ósseos no seio maxilar, para o seu aumento ósseo, podem resultar em diferentes níveis de contração durante o processo de reparo. O objetivo deste estudo é avaliar a influência do volume total do seio maxilar na contração de diferentes materiais de enxerto utilizados no levantamento do seio maxilar. Foi realizada uma análise retrospectiva de 50 elevações dos seios maxilares em 30 pacientes com diferentes materiais de enxertos: osso homogêneo (Banco de Osso) (11), hidroxiapatita (Endobon®) (17), hidroxiapatita 60% + beta fosfato tricálcico 40% (Bone Ceramic®) (12) e (Bone Ceramic® + Emdogain®) (10). Imagens tomográficas computadorizadas Multislice do seio maxilar foram obtidas utilizando Software: syngo CT 2011 A VOLUME. Foram realizadas mensurações do volume total do seio maxilar (T0) e das contrações dos enxertos nos períodos de (T1) 15 dias e (T2) 180 dias do pós-operatório. Os dados obtidos foram avaliados pelo teste t-Student e correlação de Person. Como resultado observou-se que não existe correlação entre o volume total do seio maxilar e a contração dos enxertos analisados neste estudo ($p>0,05$). Este estudo demonstrou que não existem evidências suficientes de que o volume total do seio maxilar influencie na contração dos materiais de enxertos usados neste estudo.

Palavras chave: Formação óssea. Volume do seio. Reparação. Biomaterial. Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Posterior edentulous maxillae may present pneumatization of the maxillary sinus resulting in a smaller bone ridge, jeopardizing the placement of osseointegrated implants. Surgical procedures to place different types of graft materials into the maxillary sinus may lead to different levels of bone shrinkage along the bone healing process. This study aimed at assessing the influence of maxillary sinus total volume on the contraction of the different grafting materials used in maxillary sinus lifting. Retrospective analysis of 50 surgical procedures for maxillary sinus lifting procedures in 30 patients with different grafting materials – homologous bone (Bone Bank) (11), hidroxiapatite (Endobon[®]) (17), hidroxiapatite + beta-tricalcium phosphate (Bone Ceramic[®]) (12) and Bone Ceramic[®] + Endogain[®](10) – was assessed.. Maxillary sinus Multislice computer aided tomographic images were obtained using *Syngo CT 2011 A VOLUME* software. Measurements of the total volume of maxillary sinus (T0), and of graft shrinkage in periods of 15 days (T1) and 180 days (T2) in the post-op were performed and analysed. Data obtained were assessed by Student's t-Test and Pearson's correlation coefficient. Results pointed out that there is no correlation between the total volume of maxillary sinus and the graft shrinkage assessed in this paper ($p>0,05$). This study demonstrated that there is no sufficient evidence to support the thesis that the volume of the maxillary sinus influences the contraction of grafts used in this work.

Keywords: Bone formation. Sinus volume. Repair. Biomaterial. Computerized tomography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivo Específico	17
3 ARTIGO	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO A	41
ANEXO B	45

1 INTRODUÇÃO

O levantamento do seio maxilar com acesso lateral tem sido amplamente estudado, sendo esta técnica um tratamento seguro e altamente previsível (GARG, 1999). Segundo Kent e Block (1989), a técnica conhecida como levantamento de seio maxilar fornece suficiente quantidade e qualidade de osso para colocação de implantes e reconstrução protética. Esta pode ser realizada em um ou dois momentos. Caso exista altura óssea suficiente ≥ 5 mm e haja pneumatização parcial do seio maxilar, o enxerto ósseo e a colocação de implante podem ser realizados imediatamente. Alturas ósseas >1 mm e <4 mm exigem, no primeiro momento, a elevação do seio maxilar com uso de enxerto. Somente no segundo momento, após seis meses de neoformação óssea, é aconselhada a instalação dos implantes (SIMILER et al., 1992; JONHANSSON et al., 2001).

Enxerto de osso autógeno possui uma elevada taxa de sucesso e resultados bem elucidados pela literatura, sendo considerado o “padrão ouro”, devido às suas propriedades osteocondutivas e osteoindutivas. Entretanto, a disponibilidade óssea intra-oral, na grande maioria das vezes, não é suficiente para preencher a cavidade criada na elevação do assoalho do seio, principalmente se o enxerto for bilateral. Por outro lado, disponibilizar osso de áreas extra-orais aumenta a morbidade pós-operatória e a exposição do paciente a complicações decorrentes da retirada do enxerto. Além disso, os enxertos de osso autógeno são bastante reabsorvidos e pode ser degradados antes do reparo ósseo estar completo (FELLAH et al., 2008).

Substitutos ósseos têm sido utilizados como alternativa ao osso autógeno. Diversos materiais xenógenos (espécies diferentes), alógenos (mesma espécie) ou aloplásticos (sintéticos) têm sido empregados nos procedimentos de reconstrução do rebordo maxilar, tanto em altura, quanto em espessura, na elevação de assoalho de seio maxilar (BROWAEYES; BOUVRY; DE BRUYN, 2007; PJETURSSONBE et al., 2008).

A busca por um material que pudesse substituir o osso autógeno permitindo um conforto pós-operatório maior aos pacientes fez com que inúmeros biomateriais fossem testados e utilizados nesses procedimentos, com o objetivo de alcançar a mesma segurança de resultados que são obtidos com os enxertos autógenos (JAMES; BOYNE, 1980; MOY et al., 1993; BARONE et al., 2009).

Atualmente, para realização de implantes é fundamental o exame tomográfico. Este é um método imaginológico que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano com finalidade diagnóstica. Os cortes tomográficos apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem. As imagens destes cortes podem ser mensuradas por programas de computador que permitem a reconstrução tridimensional do objeto irradiado, de tal maneira que se possam visualizar os planos (axial, sagital e coronal) (RODRIGUES; VITRAL, 2007).

Jonhansson et al. (2001) realizaram estudos com objetivo de determinar a precisão da tomografia computadorizada para calcular o volume dos enxertos ósseos realizados na maxila. Os coeficientes de confiabilidade encontrados foram de 0,97 (enxerto sinusal direito), 0,6 (enxerto sinusal esquerdo) e 0,96 (enxerto onlay do rebordo alveolar), sendo a média de 0,84. Os autores concluíram que os volumes dos enxertos ósseos simulados podem ser estimados a partir de tomografia computadorizada axial com boa precisão. Esse método pode, portanto, ser recomendado para estudos longitudinais de enxertos ósseos para região maxilofacial.

Estudos utilizando imagens tomográficas CT 3D com diferentes tipos de enxertos: Aligipore/C-Graft; Osso autógeno (6), Aligipore (2); Bio-oss (11); Osso autógeno + Bio-oss (6); Osso particulado e bloco autógeno; Osso autógeno; Osso alogénico (8) + Bio-oss (6); e Osso Bovino desproteínizado (DBB) com DBB (80%) + osso autógeno (20%); concluíram que diferenças observadas entre os dados indicam que a análise volumétrica realizada utilizando imagens tomográficas pode fornecer dados altamente precisos (WANSCHITZ et al., 2006; KIRMEIER et al., 2008; SBORDONE et al., 2009; ARASAWA et al., 2012; KIM et al., 2013; UMANJEC-KORAC et al., 2013).

No entanto, até o momento, na literatura revista, nenhum estudo estabeleceu relação na conformação tridimensional do seio maxilar quanto à regeneração óssea do enxerto posicionado entre estas paredes. Suposições de que o enxerto colocado em um seio maxilar de volume menor possa ser reparado com sucesso mais rapidamente, quando comparado com um seio maior e mais amplo, são colocadas em questão (SOARDI et al., 2011).

Assim a hipótese de que volumes diferentes de seios maxilares possam influenciar o grau de contração de diferentes enxertos, deve ser avaliada.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo, observacional de coorte transversal retrospectivo, é avaliar a influência do volume total do seio maxilar na contração de diferentes enxertos por meio de Tomografias Computadorizadas Multi Slice.

2.2 Objetivo Específico

Avaliar a existência de correlação do volume total do seio maxilar na quantidade de contração volumétrica de diferentes enxertos: Alógeno (Banco de osso), hidroxiapatita e betatricálcio fosfato (Bone Ceramic[®]), hidroxiapatita (Endobon[®]) e Boneceramic[®] + Emdogain[®] por meio de Tomografia Computadorizada MultiSlice.

3 ARTIGO

INFLUENCE OF MAXILLARY SINUS VOLUME IN SHRINKAGE OF DIFFERENT GRAFT MATERIALS USED FOR THE MANAGEMENT OF EDENTULOUS ATROPHIC POSTERIOR MAXILLAE

Will be submitted to Clinical Oral Implants Research journal (Qualis A2).

Journal's publishing norms can be assessed by:

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1600-0501/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1600-0501/issues).

Influence of maxillary sinus volume in shrinkage of different graft materials used for the management of edentulous atrophic posterior maxillae

M.N. Favato

B.C.L. Vidigal

F.R. Manzi

M.G. Cosso

J.A. Shibli

E.G. Zenóbio

Authors' affiliations:

M.N. Favato

Post-graduate Program of Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

B.C.L. Vidigal

Post-graduate Program of Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

F.R. Manzi

Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

M.G. Cosso

Implant Master Program - Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

J.A. Shibli

Department of Oral Implantology and Periodontology, UNG, Guarulhos, SP, Brazil.

E.G. Zenóbio

Implant Master Program - Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

Corresponding author:

Elton Gonçalves Zenóbio

Av. Dom José Gaspar, 500, 46 Hall - Master Implant Dentistry Program

Cep: 30535.901

e-mail: zenobio@pucminas.br

Abstract

Goals: Assessing the influence of maxillary sinus total volume in the contraction of different grafting materials used in maxillary sinus bony reconstruction.

Materials e Methods: Retrospective analysis of 50 surgical procedures for maxillary sinus lifting, done in 30 subjects, with different grafting materials, namely:

homologous bone (Bone Bank) (11), hydroxyapatite (Endobon[®]) (17), 60% hydroxyapatite + 40% beta-tricalcium phosphate (Bone Ceramic[®]) (12) and Bone Ceramic[®] + Emdogain[®](10). Computerised tomographic images of the maxillary sinus were obtained using the software Syngo CT 2011 A VOLUME, measuring maxillary sinus overall volume (T0) and graft shrinkage in periods of 15 days (T1) and 180 days (T2) in post-op. The factor studied was the influence of maxillary sinus total volume in the shrinkage of different grafting materials used in maxillary sinus lifting in patients with posterior edentulism. Data obtained were assessed by Student's t-Test and Pearson's correlation coefficient.

Results: No correlation between maxillary sinus total volume and the contraction of different grafting materials used in this study was observed ($p>0,05$).

Conclusion: This study demonstrated that there is no sufficient evidence to support the thesis that the volume of the maxillary sinus influences the contraction of the grafts used in this sample.

Key words: Bone formation. Sinus volume. Repair. Biomaterial. Computerized tomography.

Introduction

The maxillary sinus is the largest of all paranasal sinuses, is pyramidally shaped, and presents 20 mm length, 40 mm height and 30 mm depth as approximate dimensions (Etimaz et al. 2006). Authors have suggested some hypothesis about the function of maxillary sinus (Blanton & Biggs, 1969), namely: moistening inspired air; expand the area of the olfactory membrane; absorb direct impact to the skull structure; secrete mucus to humidify the nasal cavity; thermally insulate the brain; contribute to facial growth and decrease the weight of the skull. At six years of age, the cavity starts to take the pyramidal shape and becomes radiographically visible (Gaudy 2009). Maxillary sinus volume has a fast growth rate in children up to 12 years of age, after which, its growth speed decreases, and becomes stable after the eruption of the last molars (Maresh 1940; Abubaker 1999).

Dental losses induce maxillary sinus expansion, possibly creating a union between the sinus floor and the crest of the remaining alveolar ridge (Misch 2006). This expansion is related to sinus's height and length, rather than to its depth (Uchida et al. 1998). After teeth extractions, a 25% decrease is observed in ridge volume along the first year, reaching up to 40% to 60% in length, during the first three years (Misch 2006).

Lateral access sinus augmentation techniques have been widely studied and described as a safe and highly predictable treatment (Smiler et al. 1992; Zinner & Small, 1996; Block et al. 1998; Pjetursson et al. 2008).

In order to assess bone-grafting procedures in maxillo-facial reconstructive surgeries it is important to have reliable and accurate diagnostic methods, capable of determining the longitudinal survival of bone grafts. In this context, three-dimensional

computerised tomographies (3D CT scan), assesses the correlation between the real volume measurements of bone grafts to the volumes measured by the 3D CT scan in order to determine the accuracy of this type of exam (Jensen et al. 1997).

Uchida et al. (1998) have determined the maxillary sinus volume and took it as a reference to define the volume of bone graft needed as to allow further implant placement. Taking into account individual differences in terms of maxillary sinus volumes and the resorption of the bone grafted, an approximate volume of 5,46 cm³ was needed for a 15 mm lift and, approximately 7,96 cm³ for a 20 mm lift.

Studies report several results regarding the volumetric stability of the different materials used in maxillary sinus bony reconstruction for further osteointegrated implants placement (Chart 1).

It has been reported that the larger the residual bone, the higher the success rates, regardless of whether one or two stage approaches were used (Jensen & Greer, 1992; Geurset et al. 2001; Peleg et al. 2006; Mardinger et al. 2007; Rios et al. 2009).

According to Kolerman et al. (2008) the low percentage of new bone formation in 3 patients (17%) can be partly explained by the presence of very extensive nasal cavities, either in mesio-lateral or buccal-palatal directions. Larger sinuses maxilares may present a reduced osteogenic potential as a result of the big distance between the source of osteogenic cells and peripheral angiogenesis and the places examined by the biopsy. Therefore, from the biological standpoint, one can assume that the larger the volume of a given maxillary sinus, the greater the contraction and the longer the new bone formation time (Kolerman et al. 2008).

Soardi et al. (2011) have done histological assessments on the healing of human mineralized bone graft in the increase of the atrophic maxillary sinus floor

(Ridge height < 2 mm) and have correlated the results with the size of the sinus cavity, using as a 10mm distance from the crest ridge and the distance between the bucco-palatal walls as a reference; small sinuses would present a bucco-palatal distance of ≤ 15 mm, and large sinuses would present a bucco-palatal distances ≥ 15 mm. Results demonstrate that out of the 15 sinuses classified as large ones, only 2 presented a longer maturation period to reach an adequate amount of newly formed bone.

Despite the different studies performed to the present day about the volumetric stability of different grafting materials for sinus floor lifting procedures (Wanschitz et al. 2006; Kirmeier et al. 2008; Arasawa et al. 2012; Klijn et al. 2012; Kim et al. 2013; Umanjec-Korac et al. 2013; Sbordone et al. 2013), none of them has assessed the influence of the total volume of the sinus in the contraction of grafted materials.

However, theories about the influence of the graft volume, materials characteristics and the total volume of maxillary sinus have not been clarified.

Chart 1 – Comparison of the Average Volumetric Shrinkage

ANNO	AUTHOR	METHODOLOGY	MATERIAL	SAMPLE	PERIOD			%CONTRACTION		
					T(1)	T(2)	T(F)	T(1)	T(2)	T(F)
2006	Wanschitz, et al.	PXr – 3D CT SCAN	PAB	(33 SM)	14 D	4-11 M	–	–	13,9%	–
			Algipore®							
2008	Kirmeier, R. et al.	3D CT SCAN	PAB	(25 SM)	14 D	6 M	–	–	26,0%	–
			Algipore®							
			DBB							
			PAB							
			DBB							
2012	Klijn, R.J., et al.	CBCT	PAB	(38 SM)	14 D	5 M	–	–	25,0%	–
			ABB						25,0%	
2012	Arasawa, M. et al.	3D CT SCAN	PAB	(11 SM)	3 M	23 M	–	–	24,8%	–
2013	Umanjec-Korac, S et al.	CBCT	20%PAB / 80%DBB	(29 SM)	4-6 M	24 M	–	–	19,98%	–
			DBB						17,37%	
2013	Kim, Eun-Sik, et al.	CBCT	DBB	(14 SM)	6 M	12 M	–	–	37,6%	–
			PHB						41,2%	
2013	Sbordone, C., et al.	3D CT SCAN	ABB	(23 SM)	0-12 M	13-24 M	61-72 M	–	–	21,5%
			PAB							39,2%

*** KEYS:** PAB - Particulated Autogenous Bone; ABB - Autogenous Bone Block; PHB, Particulated Homologous Bone; DBB, Bio-Oss®; µC Tomography; 3D CT scan, 3D Computerised Tomography ; CBCT, Cone Beam Computerized Tomography; PXr, Panoramic Radiograph ; MS SM,Maxillary sinus; D, Days; M, Months; T(1); T(2) and T(F) (Final) Times: Post-Op Times (Periods).

Materials and methods

Study Design

This research was approved by PUC's National Research and by the Ethics and Research Committees under the id number: 037683/2012, and is characterized as a retrospective cross-sectional analytical observational cohort study using Multislice computerized tomographies, taken previously to the surgical treatment, after 15 days and after 180 days post graft placement, from patients who were candidates to implant rehabilitation treatment and who underwent previous grafts in the posterior maxillae from 2009 to 2013.

The factor studied was the influence of pre-op maxillary sinus overall volume (T0) in the post-surgical graft shrinkage after 15 days (T1) and 180 days (six months) (T2).

Files from 30 individuals subjected to maxillary sinus lifting, with an overall number of 50 sinuses, were selected for this study. 11 Males, 19 Females, resulting in average age of 55 years.

Maxillary sinus lift grafting surgeries were performed with homologous bone graft (Bone Bank), hydroxyapatite (Endobon®), hydroxyapatite + beta-tricalcium phosphate (Bone Ceramic®) and Bone Ceramic® + Endogain®. A single surgeon used the same surgical protocol in all cases (Cosso et al. 2013).

MSTC images were used to assess the mass volume of the graft place inside the maxillary sinuses as a way to measure the degree of volume alteration between the two healing stages. A 128 multislice computerised tomography scanner was used to capture the images (Somatom, Siemens, Erlangen, Germany).

The Syngo CT 2011 A software was used to assess the images and to obtain

the total volumes of both sinus and grafts. The volume calculation method for the MSCT sequential images was the sum of the areas. This method requires the manual delimitation of graft perimeter using a “mouse” in each one of the MSCT slices, until its full extension (Figs. 1 and 2). This procedure was performed by an experienced radiologist, trained and calibrated with Kappa (k) index of 0,79. For each slice, the software calculates the volume in cm^3 within the identified interest area, taking into consideration the thickness of the slice.

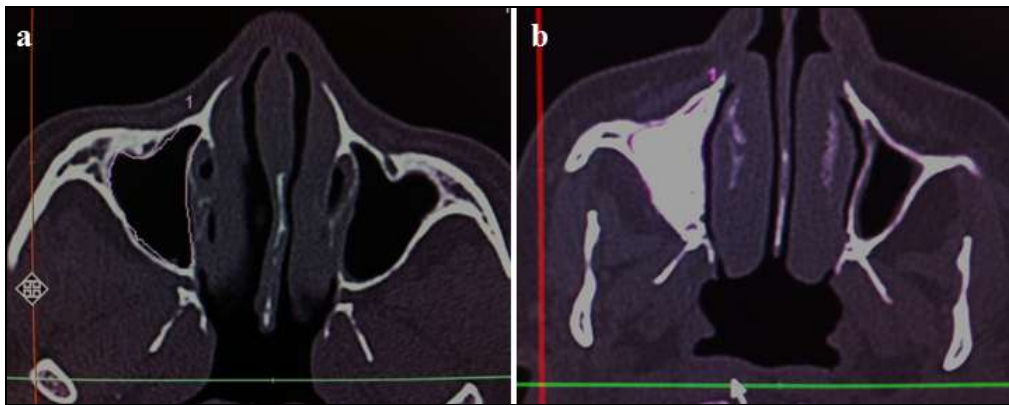


Fig. 1. Maxillary sinus axial view displayed by Syngo CT 2011 A Volume
(a) Marking sinus contours. (b) Capturing volume.

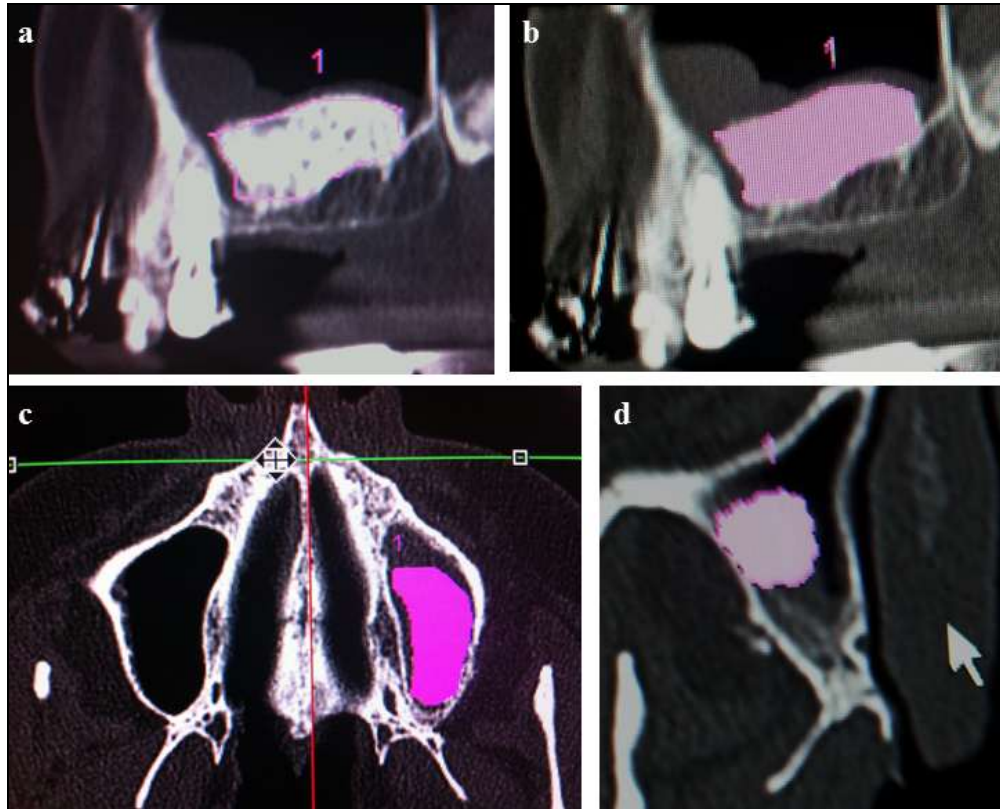


Fig. 2. Graft delimitation was done through Syngo CT 2011 A Volume slices.
(a,b) Sagittal view; (c) Axial view; (d) Coronal view.

The individual volume of each slice is added to the volume of the previous sections. When the graft is fully marked on the sequential images, Fig. 2, software's volumetric function is triggered and the final result obtained automatically equals the graft volume (Uchida et al. 1998). These procedures were performed throughout all exams since the first measurement of maxillary sinus volume (T0), graft volume after 15 days in post-op (T1) and reassessed in a second moment (T2), graft volume after 180 (Jonhansson et al. 2001) (Fig. 3).

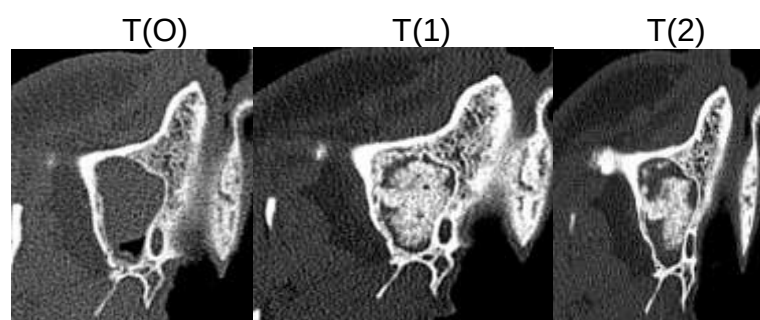


Fig. 3. Measurements: Pre-surgical time T(0); 15 days T(1) e 180 days T(2).

Based on this tomographic image assessment method, the following items were measured: initial total volume of sinus; initial volume of graft material (15 days); bone volume formed after 180 day healing period; graft shrinkage calculation – between the two time intervals studied and the correlation between sinus total volume and the degree of shrinkage of the different grafting materials used in the study.

Results

The 50 values that are part of the sample were assessed to test the correlation between graft contraction and the maxillary sinus volume (Table 1).

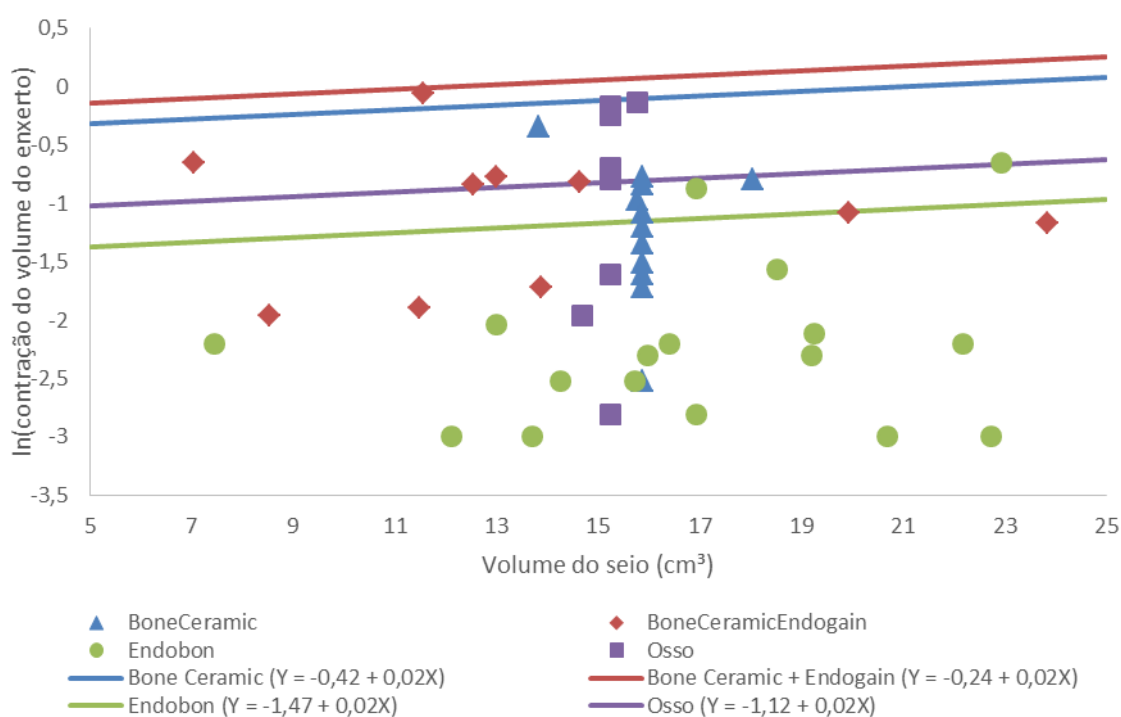
Statistical analysis was based on Student's t-test using linear regression and Pearson's correlation, regardless of age and gender. Dependant variables were initial maxillary sinus total average volume T(0) versus graft average shrinkage (T2 - T1).

Table 1 – Sample summary statistics

Grafting Material Average (standard deviation)	n° of sinuses	n° of sinuses > 15,2cm ³	Sinus average volume (cm ³)	Graft Average Volume 15 days after surgery (cm ³)	Graft Average Volume 180 days after surgery (cm ³)	Graft Average Shrinkage (cm ³)	Graft Average Shrinkage (%)
Bone Ceramic 1g	12	11	15,88 (0,90)	1,68 (0,29)	1,35 (0,32)	0,33 (0,17)	-20,28% (0,10)
Bone Ceramic 1g + Endogain 0,3ml	10	2	13,65 (5,00)	1,74 (0,57)	1,34 (0,46)	0,39 (0,24)	-21,83% (0,09)
Endobon 1g	17	12	16,94 (4,13)	1,60 (0,44)	1,46 (0,35)	0,14 (0,13)	-8,04% (0,05)
Bone bank 2g	11	10	15,23 (0,24)	1,63 (0,39)	1,06 (0,27)	0,57 (0,32)	-33,24% (0,16)
Total General	50	35	15,65 (3,44)	1,65 (0,42)	1,32 (0,37)	0,33 (0,26)	-19,28% (0,14)

Once maxillary sinuses had their volumes measured, a cut-off value was established in order to determine a limit reference value ($15,2 \text{ cm}^3$). Sinuses greater than $15,2 \text{ cm}^3$ in volume were considered large, and the ones smaller than that, were considered small. The average volume found for the maxillary sinuses of the sample was of $15,65 \text{ cm}^3$ ($\sigma \pm 3,44 \text{ cm}^3$) and the average percentage for graft contraction was of $19,28 \%$ ($\sigma \pm 14\%$). In this way, the minimum maxillary sinus total volume assessed in the sample was $7,03 \text{ cm}^3$ and the largest maxillary sinus total volume measured was $23,85 \text{ cm}^3$.

Graph 1 – Sinus Volume X Graft Contraction



Graph 1 shows sinus volume dispersion versus the contraction logarithm. Endobon[®] is represented by the green line, with the lower contraction average (8,04%), whilst other biomaterials present higher contraction rates.

The arrow's inclination represents the correlation between the sinus volume and the graft shrinkage and, since it is virtually parallel to the horizontal axis in an

angle that is not considered statistically different from zero, this correlation is not significant to a 5% significance level.

A t-test was also performed to check Pearson's correlation coefficient between the variables graft contraction and sinus volume (Table 2).

Table 2 – Pearson's Correlation Coefficient

Correlation [Volume Sinus, ln(contraction)]	Bone Ceramic + Endogain	Bone Ceramic	Endobon	Bone	<u>Total</u>
Correlaction	0,004	-0,163	0,214	0,448	-0,112
T Statistics	0,010	-0,522	0,849	1,503	-0,778
Freedom degrees	8	10	15	9	48
Bilateral p-value	0,992	0,613	0,409	0,167	0,44

Once again, p value is higher to the 5% significance level and the nule hypothesis cannot be rejected for none of the cases.

Discussion

Up to the present moment, no studies reported results that could determine the influence of the three-dimensional shape of palatal and buccal walls in bone healing over the bone placed between these walls. It is also worth considering whether a graft placed in a narrow sinus can heal and mineralize, both rapid and successfully, if compared to a graft placed in a larger and more extensive sinus. (Soardi et al. 2011). In our study, as the total volume of the maxillary sinus over grafting materials was observed - homologous bone (Bone Bank) (11), hydroxyapatite (Endobon[®]) (17), hydroxyapatite + beta-tricalcium phosphate (Bone Ceramic[®]) (12) and Bone Ceramic[®] + Endogain[®](10) – this relation revealed no

statistical significance.

Difficulties in observing the resorption rate of the grafting material through conventional radiographic techniques, as well as amplification errors, are reported by (Gray et al. 2001). In this sense, the acquisition of 3D data expands the information about the grafted areas. CT scans can be considered an excellent tool to delineate bone structures (Johansson et al. 2001), and offer a reliable 3D visualization technique for bone volume formation after maxillary sinus floor augmentation procedures (Jensen et al. 1998; Nyström et al. 1996).

Either a volumetric analysis based on CT scan or magnetic resonance imagings (MRI) are the best tools for volume determination. Authors have demonstrated that CT scan and MRI allow a volume determination of both bone grafts or anatomical structures with up to 97% accuracy (Jonhansson et al. 2001; Gray et al. 2001).

Studies using 3D CT tomographic images with different maxillary sinus grafting biomaterials measured graft contraction in many post-op instances: Aligpore®/C-Graft (13,9%) in 11 months, Wanschitz et al. (2006); Autogenous Bone, Aligpore®, Bio-oss, Autogenous Bone + Bio-oss® (26%) in 6 months, Kirmeier et al. (2008); Particulated Autogenous Bone and Autogenous Bone Block (25%) in 5 months, Klijn et al. (2012); Particulated Autogenous Bone (24,8%) in 23 months, Arasawa, (2012); Allogenic Bone (41,2%) in 12 months and Allogenic Bone + Bio-oss® (37,6%) in 12 months, Kim et al. (2013); Deproteinized Bovine Bone (19,98%) in 24 months and Deproteinized Bovine Bone (80%) + Autogenous Bone (20%) ; (17,37%) in 24 months, Umanjec-Korac et al. (2013) and Particulated Autogenous Bone (39,2%) in 72 months and autogenous block (21,5%) in 72 months, Sbordone et al. (2013). In this context, these authors have concluded that the differences

observed among the data reported above point out that the tomographic image volumetric analysis provided highly accurate data. Therefore, the use of Multislice computerized tomography images in our study is justified in order to assess the influence of maxillary sinus total volume on graft shrinkage.

Kolerman et al. (2008) qualified sinuses as small and large, the same way Soardi et al. (2011) quantified maxillary sinus sizes as $\geq 15\text{mm}$ being the large ones and $\leq 15\text{mm}$ as being the small ones. In our study the maxillary sinus total volume in cm^3 was used as a reference measurement. The average maxillary sinus volume found for this sample was $15,65 \text{ cm}^3$ ($\sigma \pm 3,44 \text{ cm}^3$) and the average shrinkage percentage of grafts was $19,28\%$ ($\sigma \pm 14\%$).

When comparing the correlation of the maxillary sinus total volume with the contraction occurred in the different grafting materials our study rejects Kolerman's et al. (2008) and Soardi's et al. (2011) hypothesis that extensive sinus cavities would bear influence on graft stability.

Conclusion

The present study did not reveal evidences that maxillary sinus overall volume would have an impact on the shrinkage of the grafting materials used. Further studies ought to be done relative to other grafting materials since, to the present moment, there are no research works applying the same methodology as used in our study.

References

- Abubaker, A.O. (1999) Applied anatomy of maxillary sinus. *Oral Maxillofacial Surgery Clinical North America* **11**: 1-13.
- Arasawa, M., Oda, Y., Kobayashi, T., Uoshima, K., Nishiyama, H., Hoshina, H. & Saito, C. (2012) Evaluation of bone volume changes after sinus floor augmentation with autogenous bone grafts. *International Journal. Oral Maxillofacial Surgery* **41**: 853-857.
- Blanton, P. & Biggs, N. (1969) Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses. *America Journal Anatomic* **124**: 135-148.
- Block, M.S., Kent, J.N., Kallukaran, F.U., Thumthy, K. & Weinberg, R. (1998) Bone maintenance 5 to 10 years after sinus grafting. *Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **56**: 706-714.
- Cosso, M.G., Brito Júnior, R.B., Piattelli, A., Shibli, J.A. & Zenóbio, E.G. (2013) Volumetric dimensional change of autogenous bone and the mixture of hydroxyapatite and autogenous bone graft, in humans maxillary sinus augmentation. A multislice tomographyc study. *Clinical Oral Implants Research*. In Press.
- Emtiaz, S., Caramês, J.M. & Pragosa, A. (2006) An alternative sinus floor elevation procedure: trephine osteotomy. *Implant Dental*. **15**: 171-177.
- Gaudy, J.F. (2009) *Atlas de anatomia implantar*. Porto Alegre: Artmed.
- Geurs, N., Wang, I.C., Shulman, L.B. & Jeffcoat, M.K. (2001) Retrospective radiographic analysis of sinus graft and implant placement procedures from the Academy of Osteointegration Consensus Conference on sinus graft. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **21**: 517-523.
- Gray, C.F., Redpath, T.W., Bainton, R. & Smith, F.W. (2001) Magnetic resonance imaging assessment of a sinus lift operation using reoxidised cellulose (Surgicels) as graft material. *Clinical Oral Implants Research* **12**: 526-530.
- Jensen, O.T. & Greer, R. (1992) Immediate placing of osseointegrating implants into the maxillary sinus augmented with mineralized cancellous allograft and Gore Tex: second stage surgical and histological findings. In: Laney, W.R. & Tolman, D.E., eds. *Tissue Integration in Oral Orthopedic and Maxillofacial Reconstruction*, p. 321-333. Chicago: Quintessence.

- Jensen, O.T., Shulman, L.B., Block, M.S. & Iacomo, V.J. (1998) Report of sinus consensus conference of 1996. *The International Journal Oral & Maxillofacial Implants* **13**: 11-45.
- Jensen, J., Kragsskov, J., Wenzel, A. & Sinddet-Pedersen, S. (1997) Volumetry of bone grafts by treedimensional computed tomografic reconstructions: an animal study in the minipig. *Dento-Maxillo-Facial Radiology* **27**: 41-44.
- Jonhansson, B., Grepe, A., Wannfors, K., Aberg, P. & Hirsch, J.M. (2001) Volumetry of simulated bone grafts in edentulus maxila by computed tomography: an experimental study. *Dento MaxilloFacial Radiology* **30**: 153-156.
- Kirmeier, R., Payer, M., Wehrsuetz, M., Jakse, N., Platzer, S. & Lorenzoni, M. (2008) Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clinical Oral Implants Research* **19**: 366-372.
- Kim, E.S., Moon, S.Y., Kim, S.G., Park, H.C. & Oh, J.S. (2013) Three-dimensional volumetric analysis after sinus grafts. *Implant Dentistry* **22**: 170-174.
- Kolerman, R., Tal, H. & Moses, O. (2008) Histomorphometric analysis of newly formed bone after maxillary sinus floor augmentation using ground cortical bone allograft and internal collagen membrane. *Journal of Periodontology* **79**: 2104-2111.
- Klijn, R.J., Beucken, J.J.P.VD, Bronkhorst, E.M., Berge, S.J., Meijer, G.J. & Jansen, J.A. (2012) Predictive value of ridge dimensions on autologous bone graft resorption in staged maxillary sinus augmentation surgery using Cone-Beam CT. *Clinical Oral Implants Research* **23**: 409-415.
- Mardinger, O., Nissan, J. & Chaushu, G. (2007) Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla: technical problems and complications. *Journal of Periodontology* **78**: 1872-1877.
- Maresh. M.M. (1940) Paranasal sinuses from birth to late adolescence: size of the paranasal sinuses as observed in rotine posteroanterior roentgenograms. *America Journal Diseases Children* **60**: 55-78.
- Misch, C.E. (2006) *Implantes Dentários Contemporâneos*. 2. ed. São Paulo: Santos.
- Nyström, E., Ahlqvist, J., Kahnberg, K.E. & Rosenquist, J.B. (1996) Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. *International Journal Oral Maxillofacial Implants* **25**: 351-359.
- Peleg, M., Garg, A.K. & Mazor, Z. (2006) Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: a 9-year longitudinal

- experience study of 2.132 implants placed into 731 human sinus grafts. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **21**: 94-102.
- Pjetursson, B.E., Tan, W.C., Zwahlen, M. & Lang, N.P. (2008) A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *Journal of Clinical Periodontology* **35**: 216-240.
- Rios, H., Avila, G., Galindo, P., Bratu, E. & Wang, H.L. (2009) The influence of remaining alveolar bone upon lateral window sinus augmentation implant survival. *Implant Dentistry* **18**: 402-412.
- Sbordone, C., Totim P., Guidetti, F., Califano, L., Bufo, P. & Sbordone, L. (2013) Volume changes of autogenous bone after sinus lifting and grafting procedures: a 6-year computerized tomographic follow-up. *Journal of Cranio-maxillo-facial surgery* **41**: 235-241.
- Similer, D.G., Johnson, P.W., Lozada, J.L., Misch, C., Rosenlicht, J.L., Tatum, O.H. & Wagner, J.R. (1992). Sinus lift grafts and endosseous implants. *Dental Clinics of North America* **36**: 151-186.
- Soardi, C.M., Spinato, S., Zaffe, D. & Wang, H.L. (2011) Atrophic maxillary floor augmentation by mineralized human bone allograft in sinuses of different size: an histoloic and histomorphometric analysis. *Clinical Oral Implants Research* **22**: 560-566.
- Uchida, Y., Goto, M., Katsuki, T. & Soejima, Y. (1998) Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. *International Journal Oral Maxillofacial Implants* **13**: 811-818.
- Umanjec-Korac, S., Wu, G., Hassan, B., Liu, Y. & Wismeijer, D. (2013) A retrospective analysis of the resorption rate of deproteinized bovine bone as maxillary sinus graft material on cone beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research* **00**: 1-5.
- Wanschitz, F., Figl, M., Wagner, A. & Rolf, E. (2006) Measurement of volme changes after sinus floor augmentation with a phycogenic hydroxyapatite. *The International Journal Oral Maxillofacial Implants* **21**: 433-438.
- Zinner, I.D. & Small, S.A. (1996) Sinus-lift graft: using the maxillary sinuses to support implants. *Journal of The American Dental Association* **127**: 51-57.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi observada correlação entre a contração do enxerto e o volume total do seio. Por tanto, não há evidências suficientes neste estudo de que o volume total do seio influencie na contração dos enxertos utilizados.

REFERÊNCIAS

- ARASAWA, M. et al. Evaluation of bone volume changes after sinus floor augmentation with autogenous bone grafts. **International Journal Oral Maxillofacial Surgery**, p. 853-857, 2012.
- BARONE, A. et al. Deep-frozen allogeneic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v.67, p. 1300-1306, 2009.
- BROWAEYS, H.; BOUVRY, P.; DE BRUYN, H. A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.9, n.3, p. 166-177, Sept. 2007.
- FELLAH, B.H. et al. Osteogenicity of biphasic calcium phosphate ceramics and bone auto graft in a goat model. **Biomaterials**, v.29, p. 1177-1188, Mar. 2008.
- GARG, A.K. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology and procedures. **Implant Dentistry**, v.8, n.1, p. 36-46, 1999.
- HUGO, V. Os trabalhadores do mar. 1. ed. Rio de Janeiro: Abril Cultural. 1971, 163p.
- JAMES, R.A.; BOYNE, P.J. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **Journal Oral Surgery**, p. 613-616, 1980.
- JONHANSSON, B. et al. Volumetry of simulated bone grafts in edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study. **Dento-Maxillo-Facial Radiology**, p. 153-156, 2001.
- KENT, J.S.; BLOCK, M.S. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hidroxyapatite-coated implants. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, p. 238-242, 1989.
- KIM, E.S. et al. Three-dimensional volumetric analysis after sinus grafts. **Implant Dentistry**, v.22, p. 170-174, 2013.
- KIRMEIER, R. et al. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. **Clinical Oral Implants Research**, v.19, p. 366-372, 2008.
- MOY, P.K. et al. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, v.51, n.8, p. 857-862, 1993.
- PJETURSSON, B.E. et al. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. **Journal Clinical Periodontology**, v.35, n.8 (Suppl), p. 216-240, Sept. 2008.

RODRIGUES, A.F.; VITRAL, R.W.F. Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia. **Pesquisa Brasileira de Odontopediatria Clínica Integrada**, p. 317-324, 2007.

SIMILER, D.G. et al. Sinus lift grafts and endosseous implants. **Dental Clincal North America**, p. 151-186, 1992.

SOARDI, C.M. et al. Atrophic maxillary floor augmentation by mineralized human bone allograft in sinuses of different size: an histoloic and histomorphometric analysis. **Clinical Oral Implants Research**, p. 560-566, 2011.

SBORDONE, L. et al. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibular. **International Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, p.1059-1065, 2009.

UMANJEC-KORAC, S. et al. A retrospective analysis of the resorption rate of deproteinized bovine bone as maxillary sinus graft material on cone beam computed tomography. **Clinical Oral Implants Research**, v.0, p. 1-5, 2013.

WANSCHITZ, F. et al. Measurement of volume changes after sinus floor augmentation with a phycogenic hydroxyapatite. **The International Journal Oral Maxillofacial Implants**, v.21, p. 433-438, 2006.

ANEXO A

MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PACIENTES QUE SUBMETERÃO AO ENXERTO PARA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR

Título da pesquisa:

INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NA CONTRAÇÃO DOS DIFERENTES MATERIAIS DE ENXERTO NO TRATAMENTO DA MAXILA POSTERIOR ATRÓFICA EDÊNDULA

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

1) Introdução

Você está sendo convidado a participar da Pesquisa sobre **“INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NA CONTRAÇÃO DOS DIFERENTES MATERIAIS DE ENXERTO NO TRATAMENTO DA MAXILA POSTERIOR ATRÓFICA EDÊNDULA”**, realizado na PUC-MG, pelo aluno do Mestrado em Odontologia, área de concentração em Implantodontia Mário Nazareno Favato. Se decidir participar dela, é importante que leia essas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Você foi selecionado entre indivíduos que se submeteram ao levantamento do seio maxilar e reconstrução óssea para colocação de implantes na PUCMG. Desta forma é preciso entender a natureza da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Objetivo

O objetivo desta pesquisa é comparar por meio de tomografia computadorizada a influência de diferentes volumes de seios maxilares após a reconstrução óssea por meio de enxertos autógeno, homogêneo, hidroxiapatita e

beta tricálcio fosfato, o grau de contração do volume ósseo final neoformado no período de 180 dias.

3) Procedimentos do Estudo 20

Para realização desta pesquisa, será necessário sua documentação (tomografia inicial e final), do seu prontuário.

4) Riscos e Desconfortos

Por se tratar de um estudo de avaliação da documentação, já realizada, para o seu tratamento, não existe nenhum risco ou desconforto.

5) Benefícios

O presente trabalho irá beneficiar o paciente durante o planejamento para futura colocação de implantes.

6) Participação Voluntária

A participação neste estudo é voluntária. Você tem o direito de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício a que tenha direito nesta instituição. Se você decidir não participar deste estudo, os tratamentos odontológicos disponíveis para o seu caso são: Confeção de prótese total removível convencional, próteses parciais removíveis e próteses parciais fixas. Você também pode ser desligado do estudo a qualquer momento sem o seu consentimento nas seguintes situações:

- a) não usar ou seguir adequadamente as orientações do tratamento em estudo;
- b) término do estudo.

7) Custos/Reembolso

Você não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo. Todos os materiais utilizados, as radiografias e as tomografias, que foram realizadas durante o levantamento do seio maxilar. Não haverá necessidade de deslocamentos ou de sua presença. Caso necessário (transporte) será de responsabilidade do pesquisador.

8) Responsabilidade

Se diagnosticado algum problema como resultado direto de sua participação neste estudo, este será tratado na Clínica do Mestrado em Implantodontia da Faculdade de Odontologia da PUC Minas; Av. Dom José Gaspar, 500 - Fones: (31) 3319-4229 e (31) 3319.4230 - Fax: 3319- 4229 - CEP: 30535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais – Brasil.

9) Caráter Confidencial dos Registros

As informações obtidas a partir de sua participação neste estudo serão mantidas estritamente confidenciais. Terão acesso aos registros apenas os profissionais de saúde que estarão cuidando de você e o Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, onde o estudo está sendo realizado. Você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

10) Participação

Sua participação nesta pesquisa consistirá em autorizar a avaliação das imagens do arquivo na Faculdade de Odontologia da PUC-MG, prédio 46, no Bloco Cirúrgico, quando solicitado.

11) Para obter informações adicionais

Caso você tenha mais perguntas sobre o estudo, por favor, *ligue para Dr. Mário Nazareno Favato (pesquisador) no telefone (31) 3221.6170*. Se você tiver perguntas com relação a seus direitos como participante do estudo clínico, você poderá contatar o Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, Professora Cristiana Leite Carvalho, no endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03 sala 228 - Fone: 3319-4517- Fax: 3319-4517 - CEP 30.535-610 - Belo Horizonte - Minas Gerais – Brasil.

12) Declaração de consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre o 22 tratamento a ser realizado durante o estudo, as inconveniências, riscos, benefícios e eventos adversos que podem vir a ocorrer em consequência dos procedimentos.

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participar como paciente deste estudo.

Nome do participante em (letra de forma)

Assinatura do participante

Data ____/ ____/ ____

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Assinatura do pesquisador

ANEXO B



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS - PUCMG

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

Título da Pesquisa:

INFLUÊNCIA DO VOLUME DO SEIO MAXILAR NO GRAU DE CONTRAÇÃO
DOS ENXERTOS PARA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA SINUSAL

Pesquisador:

Mário Nazareno Favato

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais –
PUC Minas

Versão: 1

CAAE:02663212.9.0000.5137

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 037683/2012

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228

Bairro: Coração Eucarístico

Município: Belo Horizonte **UF:** MG

CEP:30.535-901

Telefone: (31)3319-4517

E-mail: cep.proppg@pucminas.br