

**Marco Aurélio Blaz Vasques**

**Avaliação da aplicabilidade clínica do ultra-som e  
pontas CVDentus® na cirurgia de levantamento  
do assoalho do seio maxilar.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial.

**Uberlândia, 2007**

**Marco Aurélio Blaz Vasques**

**Avaliação da aplicabilidade clínica do ultra-som e  
pontas CVDentus® na cirurgia de levantamento  
do assoalho do seio maxilar.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial.

Orientador: Prof. Dr. Darceny Zanetta-Barbosa

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Darceny Zanetta-Barbosa  
Profa. Dra. Cláudia Jordão Silva  
Prof. Dr. Robson Henrique Reis

**Uberlândia**

**2007**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

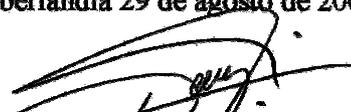
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

AV. Pará, 1720, bloco 2u – sala 2U09 – Campus Umarama - UBERLÂNDIA -MG – 38400-902  
(0XX) 034 –3218-2550

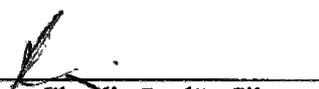
**RELATÓRIO DA COMISSÃO JULGADORA DA PROVA DEFESA DE MESTRADO DO C.D. MARCO AURÉLIO BLAZ VASQUES, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DESTA UNIVERSIDADE.**

Às nove horas do dia vinte e nove de agosto do ano de dois mil e sete, reuniu-se a Comissão Julgadora indicada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação desta Faculdade, para o julgamento da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato MARCO AURÉLIO BLAZ VASQUES, com o título: *Avaliação da Aplicabilidade Clínica do Ultra-Som e Pontas CVDentus® na Cirurgia de Levantamento do Assoalho do Seio Maxilar*. O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública compreendendo a exposição, seguida de arguição pelos examinadores. Encerrada a arguição, cada examinador expressou o seu julgamento em sessão secreta e exarou o seu parecer. A Comissão Julgadora, após análise do Trabalho, verificou que o mesmo encontra-se em condições de ser incorporado ao banco de Dissertações e Teses da Biblioteca desta Universidade. Acompanham este relatório os pareceres individuais dos membros da Comissão Julgadora.

Uberlândia 29 de agosto de 2007

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Darceny Zanetta Barbosa  
Titulação: Doutor  
Universidade Federal de Uberlândia. - UFU

*Aprovado*      *A*  
\_\_\_\_\_  
Aprovado/Reprovado/Conceito

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Claudia Jordão Silva  
Titulação: Doutora  
Universidade Federal de Uberlândia - UFU

*Aprovado*      *A*  
\_\_\_\_\_  
Aprovado/Reprovado/Conceito

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Robson Henrique Reis  
Titulação: Doutor  
Faculdades Integradas Aparício Carvalho - FIMCA

*APROVADO*      *A*  
\_\_\_\_\_  
Aprovado/Reprovado/Conceito

## DEDICATÓRIA

À minha esposa Adriana e meus filhos  
Caroline e Vinícius, co-autores desse  
sonho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que por sua bondade e misericórdia me conduziu até aqui;

A minha esposa Adriana, que mais uma vez largou tudo para me acompanhar em um novo sonho, dessa vez a 2.250 Km de distância;

A minha filha Caroline um agradecimento especial, pois no início da 2ª série teve que reorganizar sua vida, fazer novos amigos, enfrentar desafios, descobrir uma nova cidade, um novo mundo; talvez a pessoa que mais tenha amadurecido com essa etapa de minha vida;

A meu filho Vinícius, que descobriu aqui o sabor do chocolate;

A meu pai Antonio (*in memoriam*) e minha mãe Lourdes, que me permitiram conhecer a odontologia e por isso responsáveis por minha maior paixão;

A todos nossos familiares e amigos de Rondônia, pelo apoio incondicional que nos deram;

Ao professor Darceny Zanetta-Barbosa, meu orientador, o sincero agradecimento por me ajudar a vencer mais uma etapa da vida;

Ao professor, colega e amigo Paulo Sérgio Quagliatto, grande responsável por me fazer conhecer Uberlândia;

Ao professor José Carlos Soares, que sempre soube ser professor, ouvir as angústias e aconselhar nos momentos mais difíceis;

Ao professor Alfredo Júlio Fernandes Neto, grande mestre, visionário, disseminador do conhecimento por natureza;

Ao professor Oscar Barreiros de Carvalho Jr, grande amigo e incentivador, um dos responsáveis por eu ter vindo para Uberlândia, meu “quase irmão”;

Ao professor César Antunes de Freitas, o responsável por plantar em mim a semente da ciência;

Ao professor Paulo Sérgio Perri de Carvalho, o responsável por fazer despertar em mim a paixão pela cirurgia;

Ao professor Paulo Afonso Silveira Francisconi, um homem, que além da família, tem duas paixões: o ensino da Odontologia e os carros antigos, compartilhamos juntos da primeira;

Ao professor José Abel Porto de Almeida, com quem tenho aprendido muito 3 grandezas: simplicidade, desprendimento e capacidade de realizar; preciso aprender muito ainda;

Ao professor Odorico Coelho da Costa Neto, que acolheu minha família como se fosse sua;

Ao colega Gustavo Vieira da Costa, quem diria que nós viríamos em Uberlândia para conhecê-los e levá-los para Rondônia, em nosso coração há um carinho especial por você e sua família;

Sr. Francisco, Rose e José Augusto, nossos primeiros amigos feitos em Uberlândia;

Ao Exmo. Governador do Estado de Rondônia, Sr. Ivo Narciso Cassol, que acreditou em nosso projeto e nos permitiu concretizar essa etapa de formação profissional;

Aos colegas Leandro Claro de Faria e Paulo Jorge Alves Martins, ex-presidente e atual presidente da Associação Brasileira de Odontologia, Seção Rondônia, cujo apoio foi fundamental para a conclusão dessa Dissertação;

Ao Ilmo. Secretário Municipal de Saúde de Cacoal, Sr. Luiz Cláudio Soares Azambuja, que na reta final soube compreender a falta de tempo e nos apoiou de forma constante;

A Instituição Polícia Militar do Estado de Rondônia, por garantir minha subsistência em Uberlândia;

Existem várias pessoas a quem eu gostaria de dedicar especial atenção pela importância que representaram:

Abigail;

Cidinha;

Flaviane;

Giselda;

Jonas;

Josélia;

Lair;

Nelson;

Professor Carlos Estrela;

Professor Denildo;

Professor Flávio;

Professora Cláudia Jordão;

Professora Iris;

Tavares;

Todos os colegas e professores do Programa de Pós-Graduação da UFU.

“Por trás de cada informação dada com tanta simplicidade em sala de aula existem as lágrimas, as aventuras e a coragem dos cientistas.”

AUGUSTO CURY (2003)

## SUMÁRIO

### LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1. CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS, HISTOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DO SEIO MAXILAR	16
2.2. CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR	17
2.3. PERFURAÇÃO DA MEMBRANA SINUSAL	18
2.4. UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTAIS ROTATÓRIOS E ULTRA-SOM	22
2.5. MATERIAIS UTILIZADOS COMO ENXERTO	26
3. PROPOSIÇÃO	31
4. MATERIAL E MÉTOD	32
5. RESULTADOS	39
6. DISCUSSÃO	41
7. CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXO – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFU nº 338/06	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

µm	micrômetro
µm/s	micrômetro por segundo
ABO	Associação Brasileira de Odontologia
cc	centímetro cúbico
CVD	Chemical Vapor Deposition
EAP	Escola de Aperfeiçoamento Profissional
FIMCA	Faculdades Integradas Aparício Carvalho
HA	hidroxiapatita
KHz	quilohertz
mm	milímetro
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
W	watt

## RESUMO

---

A perda parcial ou total de dentes da região posterior do processo alveolar do osso maxilar leva a pneumatização dos seios maxilares, fazendo com que o osso seja remodelado, dificultando a reabilitação através de próteses sobre implantes. A cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar (sinus lift) foi desenvolvida para superar este problema. A perfuração da membrana sinusal é a complicação mais comum que acontece durante o procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar, com uma incidência relatada na literatura entre 10% e 44%. A proposição desse trabalho foi avaliar a aplicabilidade clínica de pontas de diamante policristalínico obtido pela técnica CVD (Chemical Vapor Deposition) utilizadas em um aparelho de ultra-som piezoelétrico convencional na execução da osteotomia da cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar e a possibilidade de utilização de um inserto de ponta romba no mesmo aparelho de ultra-som na execução do levantamento da membrana sinusal, verificando a ocorrência ou não de perfuração da membrana durante o ato cirúrgico. A técnica utilizada mostrou-se viável, permitiu melhor visibilidade operatória; redução do barulho e vibração; precisão de corte do osso, sem lesar o tecido mole; pouco sangramento; não ocorrência de aquecimento excessivo da área operada, não ocorrência de perfuração da membrana sinusal durante a osteotomia e apenas 1 perfuração da membrana no local onde existia um septo de Underwood durante a elevação da membrana sinusal, em 12 seios maxilares submetidos a cirurgia, resultando em 100% de sucesso durante a osteotomia e 91,67% de sucesso clínico da técnica utilizada.

**Unitermos:** Seio Maxilar, Aumento Rebordo Maxilar, Membrana de Schneiderian, Enxertia, Osso, Ultra-Som, Xenoenxerto, Osteotomia.

## ABSTRACT

---

Total or partial teeth loss on posterior area of maxilla alveolar process leads to pneumatization of maxillary sinuses, inducing bone turnover, difficulting rehabilitation through prostheses on implants. The maxillary sinus floor elevation surgery was developed to overcome this problem. The perforation of schneiderian membrane is the most common complication during maxillary sinus floor elevation procedure, with reported literature incidence between 10% and 44%. The proposition of this work was to analyze the clinical feasibility of polycrystalline diamond burs obtained by CVD (Chemical Vapor Deposition) technique, used in a conventional piezoelectric ultrasound device during the osteotomy of maxillary sinus floor elevation surgery and the possible use of a blunt tip insert in the same ultrasound device to perform the elevation of schneiderian membrane, verifying the occurrence or non-occurrence of membrane perforation during surgical procedure. The used technique showed to be viable, allowed better operator visibility; reduction of noise and vibration; bone cut precision, with no harm to soft tissue; little bleeding; non-occurrence of excessive heating in the operated area, non-occurrence of perforation of the schneiderian membrane during osteotomy and only 1 perforation of the schneiderian membrane at the site of an Underwood septa during the elevation procedure of schneiderian membrane, among 12 maxillary sinuses submitted to surgery, resulting in 100% of success during the osteotomy and 91,67% clinical success rate of the used technique.

**Key Words:** Maxillary sinus, Maxillary Ridge Augmentation, Schneiderian Membrane, Grafting, Bone, Ultrasound, Xenograft, Osteotomy.

# 1. INTRODUÇÃO

---

Os seios maxilares estão sujeitos a variação de forma, tamanho e padrão de desenvolvimento, sendo sua anatomia descrita por inúmeros autores ao longo da história. Em virtude de serem espaços pneumáticos localizados dentro dos ossos maxilares, a pressão do seio contra as paredes ósseas que o delimitam é constante, gerando tensões que, no momento em que encontram o processo alveolar desprovido de dentes, farão com que o osso seja remodelado (Underwood, 1910; Vidić, 1989; Nevins & Fiorellini, 2003; Kim et al., 2006).

Quando ocorre a perda parcial ou total de dentes posteriores, acontece a pneumatização dos seios maxilares, tornando a instalação de implantes um desafio devido a quantidade de osso disponível (Underwood, 1910; Vidić, 1989; Tatum Jr, 1986; Vercellotti et al., 2001; Nevins & Fiorellini, 2003; Choi et al., 2006; Kim et al., 2006).

A cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar foi desenvolvida para superar essa questão, sendo encontrados atualmente na literatura várias técnicas cirúrgicas e materiais para a enxertia, que é considerada uma condição prévia para implantodontistas na reabilitação da região maxilar posterior atrófica (Catuna, 1953; Piattelli et al., 1999; Vercellotti et al., 2001; Nevins & Fiorellini, 2003; Shlomi et al., 2004; Somanathan & Simunek, 2006; Macedo et al., 2006; Kohout et al., 2006; Scarano et al., 2006; Galindo-Moreno et al., 2007; Su, 2007).

A perfuração da membrana sinusal é a complicação mais comum durante o procedimento de levantamento do assoalho do seio maxilar, ocorrendo normalmente durante a osteotomia ou durante a elevação da membrana com elevadores manuais, com uma incidência que varia entre 10% e 44% (Torrella et al., 1998; Pikos, 1999; Vercellotti et al., 2001; Jayme & Abutara, 2003; Nevins & Fiorellini, 2003; Schwartz-Arad et al., 2004; Shlomi et al., 2004; Macedo et al., 2006; Ardekian, 2006; Choi et al., 2006<sup>a</sup>; Suguimoto et al., 2006; Draenert et al., 2007).

A recomendação para o uso de pontas diamantadas ao invés de brocas de aço se baseia no fato de que as pontas diamantadas desgastam o osso, ao invés de cortá-lo, possuindo menor eficiência de corte que as brocas, sendo portanto melhor controlado pelo cirurgião. No entanto, esses instrumentos rotatórios produzem maior calor por atrito, a superfície desgastada apresenta-se com maior rugosidade e as bordas ósseas constituem-se em faixa propensa a sofrer necrose (Mondelli et al., 1983; Okamoto et al., 1987; Nevins & Fiorellini, 2003; Jayme & Abutara, 2003).

A utilização do ultra-som em Odontologia foi descrita por Catuna (1953), proposto através de um aparelho denominado "Air-Dent", produzido pela Cavitron Corporation, NY-EUA.

Torrella et al. (1998) propuseram a utilização de aparelho de ultra-som na cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, ressaltando que o procedimento reduz o risco de perfurar a membrana sinusal, melhorando a visão e higiene da área operacional e permitindo uma incisão do osso mais conservadora e controlada.

Uma nova técnica cirúrgica propondo a utilização de um aparelho de ultra-som denominado Piezosurgery® (Mectron, Carasco, Itália) foi apresentada por Vercellotti et al. (2001), visando simplificar a cirurgia de elevação de assoalho do seio maxilar, evitando ainda a perfuração da membrana sinusal.

A partir da demonstração da produção de diamante policristalínico obtido pela técnica CVD através da tecnologia do filamento aquecido, foi demonstrada a possibilidade do crescimento de diamante CVD em espessuras superiores a 10 µm em hastes de molibdênio, o que permitiu a produção de pontas abrasivas para Odontologia, utilizadas em aparelhos de ultra-som, denominadas pontas CVDentus® (Clorovale Diamantes, São José dos Campos, Brasil). O aumento da visibilidade do campo operatório em comparação às peças de mão; a redução do barulho, vibração e calor; melhor precisão de corte e acabamento (lisura) da superfície tratada; maior durabilidade e, o fato de não cortar tecido mole são relatados como vantagens de sua utilização (Trava-Airoldi et al., 1996; Vieira, 2002; Lima, 2003; Macedo,

2005; Macedo et al., 2006; Pontas para ultra-som CVDENTUS – informações técnicas, 2006).

Em relato de caso clínico de cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar, Macedo et al. (2006) demonstraram uma nova técnica para a realização de um procedimento mais seguro para a osteotomia da tábua óssea vestibular, utilizando pontas diamantadas CVDentus® acopladas ao ultra-som. Os autores afirmam que a técnica possibilitou a realização da osteotomia de forma mais rápida e com menor possibilidade de romper a membrana sinusal, menor traumatismo e menor desenvolvimento de calor, trazendo melhor reparação tecidual.

A aplicabilidade clínica de enxertos autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos, isoladamente ou em conjunto com Plasma Rico em Plaquetas – PRP em seios maxilares está bem documentada na literatura (Piattelli et al., 1999; Nevins & Fiorellini, 2003; Rodriguez et al., 2003; Schwartz-Arad et al., 2004; Shlomi et al., 2004; Kassolis & Reynolds, 2005; Steigmann & Garg, 2005; Boyapati & Wang, 2006; Kohout et al., 2006; Scarano et al., 2006; Somanathan & Simunek, 2006; Consolo et al., 2007).

A busca por evidências científicas que suportem a utilização do ultra-som piezoelétrico e das pontas CVDentus® na cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar motivou o estudo para avaliar a aplicabilidade clínica e os resultados obtidos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

---

### 2.1. CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS, HISTOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DO SEIO MAXILAR

Ceschin (1984) narrando a história da odontologia universal afirma que Leonardo da Vinci (1452-1519) desenhou e descreveu pela primeira vez o “[...] vácuo no osso da bochecha, onde estão as raízes dos dentes”.

Vidić (1989) afirmou que tão precocemente quanto o segundo século, Galeno (130-201) ofereceu as primeiras notações descritas conhecidas sobre o seio maxilar adulto e, ao elencar muitos cientistas que contribuíram para o crescente conhecimento da estrutura e função das cavidades paranasais, declara que é amplamente aceito que Highmore foi o primeiro a descrever em detalhes a morfologia do seio maxilar.

Underwood (1910) descreveu os septos sinusais, afirmando que eles podem variar em número, espessura e comprimento e podem dividir o seio em duas ou mais cavidades.

Conforme Vidić (1989) Os seios paranasais são espaços pneumáticos localizados dentro dos ossos maxilares e que se comunicam com o meio externo por meio dos meatos nasais médios através do óstio, e vestíbulo nasal, sendo o seio maxilar objeto de interpretações curiosas através de toda a história.

O seio maxilar está sujeito a variação de forma, tamanho e padrão de desenvolvimento, no entanto, ele é descrito usualmente, de forma pedagógica, como uma pirâmide de quatro lados, cuja base está voltada medialmente para a cavidade nasal e cujo ápice aponta lateralmente para o corpo do osso zigomático, sendo revestido internamente por uma membrana mucosa, com três camadas, microscopicamente nítidas: a camada epitelial, a lâmina basal e a camada subepitelial (Vidić, 1989).

De acordo com Lamm & Schaffrath (1967), citados por Vidić (1989), em indivíduos em que o óstio maxilar é suficientemente amplo e

convenientemente situado no hiato semilunar, a pressão interna do seio flutua entre 0,7 a 0,4 mm de pressão de água, entre a inspiração e a expiração nasal.

Doderlein (1932), Doiteau (1956), Allen (1961), Latkowsky (1964), Koertvelyessy (1972), citados por Vidić (1989), atribuíram ao seio maxilar as funções de umidificação e aquecimento do ar inspirado, e contribuição à olfação.

Kasabah et al. (2002) procuraram determinar a precisão da radiografia panorâmica em identificar septos de seio maxilar. Foram comparados 68 seios maxilares através de radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas. Concluíram que somente em 50% dos casos a radiografia foi eficiente na identificação de septo.

Nevins & Fiorellini (2003) afirmaram que devido a existência do seio maxilar o volume do processo alveolar do quadrante superior posterior em um periodonto saudável é limitado, sendo que um paciente periodontalmente comprometido mostra deterioração contínua e o quadrante edêntulo resultante apresenta escassez óssea e pneumatização do seio maxilar.

## **2.2. CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR**

Geiger & Pesh (1977), Tatum (1977) e Tatum Jr (1986) descreveram inicialmente o procedimento conhecido como levantamento do seio maxilar ("Sinus Lift"), através da elevação e enxertamento do assoalho do seio maxilar quando este se apresenta pneumatizado, portanto com quantidade óssea insuficiente para a colocação de implantes dentários na região superior posterior da Maxila.

Nevins & Fiorellini (2003) descreveram 2 técnicas cirúrgicas: A de procedimentos simultâneos, quando os implantes são colocados e o seio é levantado na mesma consulta e, a cirurgia em dois estágios, quando é realizada uma primeira cirurgia para desenvolver osso e outra para instalar implantes.

De acordo com Somanathan & Simunek (2006) cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar se tornaram uma condição prévia para implantodontistas na reabilitação da região de maxila posterior atrofica.

Kim et al. (2006) afirmaram que a técnica de elevar o assoalho do seio maxilar pode ser de difícil execução se uma anatomia aberrante é encontrada durante a exposição cirúrgica, como quando um septo está presente no assoalho do seio. Os autores estudaram a prevalência, tamanho, local, e morfologia de septos de seio maxilar em 100 pacientes que tinham tratamento planejado para colocação de implantes osseointegráveis e concluíram que há uma variação anatômica grande na prevalência, tamanho, local, e morfologia dos septos de seio maxilar.

Galindo-Moreno et al. (2007) afirmaram que o desempenho da cirurgia de implante na maxila posterior é um desafio devido ao osso disponível ser insuficiente, tendo a cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar sido desenvolvida para aumentar a altura vertical.

### **2.3. PERFURAÇÃO DA MEMBRANA SINUSAL**

Khoury (1999) em um estudo clínico, realizou 216 procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar em 142 mulheres e 74 homens, tendo ocorrido perfuração da membrana sinusal em 51 procedimentos.

Pikos (1999) relatou que a perfuração da membrana sinusal é a complicação mais comum durante o procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar, numa incidência que varia entre 10% e 30%. Afirmou ainda que o reparo destas perfurações com uma membrana de colágeno pode ser vantajoso devido suas propriedades biológicas.

Vercellotti et al. (2001) afirmaram que todas as técnicas cirúrgicas para elevar o assoalho do seio maxilar tem a possibilidade de perfurar a membrana. Esta complicação pode acontecer na osteotomia ou durante a elevação da membrana com elevadores manuais.

Nevins & Fiorellini (2003) afirmaram que a presença do septo ósseo facilita a perfuração da membrana sinusal, ressaltam que independente da

presença de septo, a membrana deve ser suavemente separada do assoalho do seio e das paredes adjacentes. Dependendo do grau da perfuração pode ser usada uma membrana como barreira ou ainda a interrupção do procedimento.

Jayme & Abutara (2003) recomendaram iniciar a osteotomia com broca carbide nº 6, sendo que ao se verificar que a região onde está sendo executada a osteotomia assume uma coloração acinzentada, deve se trocar a broca por uma ponta diamantada de mesmo diâmetro, com o intuito de preservar a membrana sinusal; os autores afirmaram ainda que o descolamento da membrana deve ser feito com curetas específicas para o levantamento atraumático da membrana, preservando sua integridade.

Nevins & Fiorellini (2003) declararam que a osteotomia não deve danificar a membrana sinusal, devendo com tal finalidade se remover o osso suavemente com uma ponta esférica diamantada nº 6, sendo aconselhável parar periodicamente e testar a membrana (reconhecida como uma linha cinza que aparece à medida que o osso é suavemente removido) para identificar os locais que não apresentam rigidez e onde não se deve prosseguir com a osteotomia.

Schwartz-Arad et al. (2004) realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a prevalência de complicações cirúrgicas e o impacto delas na permanência dos implantes, foram operados 70 pacientes e executados 81 procedimentos entre 1995 e 2000, sendo colocados nas regiões operadas 212 implantes suportando próteses fixas. O acompanhamento foi realizado durante 43.6 meses. A perfuração da membrana sinusal foi a principal complicação trans-operatória, ocorrendo em 36 dos 81 procedimentos cirúrgicos (44%), sendo o diagnóstico da perfuração feito pelo exame clínico da membrana após seu levantamento e, quando nenhuma perfuração visível era observada, o espaço do seio maxilar era cheio com soro fisiológico e era pedido ao paciente para executar a teste de Valsalva suavemente e então a perfuração era diagnosticada quando eram formadas bolhas de ar.

Shlomi et al. (2004) executaram 73 procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar em 63 pacientes, ocorreram 28% de perfurações da

membrana significantes, maiores que 5 mm, durante o ato cirúrgico. Nos casos em que ocorreram as perfurações foi utilizada uma membrana de osso cortical bovino desmineralizado (Lambone), colocada sob a membrana sinusal formando um compartimento para a colocação do enxerto e na seqüência acompanharam todos os casos radiograficamente por 2 anos, concluindo que deve ser executada elevação da membrana cuidadosamente para evitar sua perfuração, mas se a perfuração ocorrer, ainda é possível continuar o procedimento seguramente depois do reparo.

Shin & Sohn (2005) afirmaram que a perfuração da membrana é a complicação mais comum associada com enxerto ósseo do seio maxilar, tendo sido desenvolvido vários métodos para consertar uma perfuração desse tipo: sutura com fio absorvível, uso de membrana de colágeno, cola de fibrina, uso de enxerto em bloco e membrana de osso desidratado congelado. Os autores relataram a recomendação de finalização do procedimento cirúrgico para enxerto em caso de perfurações maiores e demonstraram achados histológicos acerca do reparo de perfuração da membrana sinusal com diferentes materiais.

Kitamura (2005) apresentou uma técnica, que afirma ser segura e previsível para a reabilitação protética das regiões maxilares posteriores com restrições anatômicas para colocação de implantes, utilizando um jogo de brocas que permite ao cirurgião elevar a membrana sinusal com um disco, sem o risco de perfurá-la.

Lindenmuller & Lambrecht (2006) em uma análise retrospectiva, relataram a execução de 98 procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar em 80 pacientes (44 mulheres e 36 homens), onde foram instalados 201 implantes. Os autores relataram a ocorrência de perfurações da membrana sinusal durante a cirurgia em 11% dos casos e afirmaram que as perfurações não foram relacionadas ao desenvolvimento de sinusite pós-operatória.

Ardekian et al. (2006) avaliaram o significado das perfurações da membrana sinusal na incidência das complicações e na taxa de sucesso do procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar. Os pacientes foram acompanhados por períodos entre 1 e 4 anos. Os autores concluíram que a perfuração da membrana ocorre mais freqüentemente em pacientes que

possuem uma altura pequena de osso alveolar residual e não houve diferença estatisticamente significativa com relação a taxa de sucesso dos implantes instalados na região onde houve ou não perfuração da membrana.

Choi et al. (2006b) afirmaram que procedimentos de elevação de assoalho do seio maxilar dependem de estruturas frágeis e variações anatômicas, podendo causar perfurações da membrana sinusal que podem conduzir a infecções e fracassos. Os autores avaliaram a eficácia de uma cola de fibrina autógena no tratamento de grandes perfurações. Depois de elevarem a membrana sinusal nos seios maxilares bilaterais de 6 cães adultos fêmeas, realizaram uma dilaceração na membrana (aproximadamente 2.0 cm em comprimento) e trataram de um lado com cola de fibrina autógena e do outro lado cobriram com uma membrana de colágeno absorvível, após 2 semanas foi retirado material para biópsia nas regiões tratadas e, nas áreas tratadas com cola de fibrina autógena observou-se epitélio contínuo, recentemente formado no local de perfuração prévia, porém, nas regiões tratadas com membrana de colágeno, foi observada fibrose extensa, infiltração inflamatória, e epitélio ausente, tendo concluído que o uso da cola de fibrina autógena é recomendado para o reparo de membrana sinusal perfurada.

Sugimoto et al. (2006) apresentaram uma modificação do procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar, que consiste na realização de uma perfuração com ponta esférica em região acima da área onde será realizada a osteotomia, mecanismo que facilita a elevação da mucosa do seio maxilar por meio de pressão negativa, simplificando a instrumentação usada para este procedimento.

Karabuda et al. (2006) realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar o sucesso de implantes, considerando os efeitos das perfurações da membrana sinusal ocorridas durante a cirurgia para elevação de assoalho do seio maxilar. Foram colocados 259 implantes em 91 pacientes (29 mulheres e 54 homens) na região superior posterior, tendo ocorrido 12 perfurações onde foram instalados 26 implantes. Foi usado um software de análise de imagem e radiografias panorâmicas antes do tratamento protético e depois de determinado tempo para comparar a taxa de reabsorção do osso peri-implantar

nos implantes colocados em área de membrana perfurada e não perfurada. Os índices de sangramento do sulco gengival e índices de placa foram usados para a avaliação das condições do tecido mole. Os autores concluíram que não houve diferença significativa relativa a reabsorção de osso peri-implantar e ao tecido mole e afirmaram que a perfuração da membrana não comprometeu o processo de osseointegração ou o sucesso dos implantes instalados.

Choi et al. (2006a) em um estudo para avaliar a eficácia do adesivo de cianoacrilato no reparo de grandes perfurações da membrana sinusal, afirmaram que tais procedimentos cirúrgicos dependem grandemente de estruturas frágeis e variações anatômicas, podendo levar a infecção do enxerto e fracasso do procedimento, sendo assim, recomendam o uso do cianoacrilato para reparar perfurações da membrana sinusal.

Draenert et al. (2007) desenvolveram uma técnica nova para a elevação de assoalho do seio maxilar, com a utilização de blocos de osso que são usados para elevar a membrana sinusal por pressão do bloco contra a membrana. A técnica foi apresentada *in vitro*, com a utilização de cadáveres e os autores afirmam que é possível diminuir a incidência de perfurações com sua utilização.

#### **2.4. UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTAIS ROTATÓRIOS E ULTRASOM**

Catuna (1953) propôs a utilização do ultra-som em Odontologia foi, através de um aparelho denominado "Air-Dent", produzido pela Cavitron Corporation, NY-EUA. Ao longo de mais de 50 anos, estudos são encontrados acerca de sua utilização.

Schuchard & Watkins (1967) afirmaram que as pontas diamantadas vão desgastar o osso, ao invés de cortá-lo, possuindo menor eficiência de corte que as brocas, sendo portanto de maior controle do operador no sentido de evitar uma agressão direta aos tecidos moles, bem como no caso de ocorrer tal contato, a injúria será menor.

Mondelli et al. (1983) classificaram os instrumentos rotatórios em dois grupos, segundo seu modo de ação: 1) aqueles que agem por corte, denominados brocas, que podem ser confeccionados em aço (liga ferro-carbono) ou carboneto de tungstênio (carbide) e, 2) aqueles que agem por desgaste, denominados pontas diamantadas, pedras montadas de carborundum e outros abrasivos. Os instrumentos rotatórios que agem por desgaste são classificados conforme o método de colocação do abrasivo na ponta ativa, podendo ser instrumentos abrasivos aglutinados, sendo as pontas diamantadas desse tipo, ou instrumentos abrasivos de revestimento. Esses instrumentos rotatórios que agem por desgaste possuem alguns efeitos adversos: produzem maior calor por atrito e a superfície desgastada apresenta-se com maior rugosidade que os instrumentos de corte.

Okamoto et al. (1987) afirmaram que as bordas das cavidades ósseas constituem-se em faixa propensa a sofrer necrose, provocada pela ação do instrumento rotatório.

Trava-Airold et al. (1996) demonstraram a produção de diamante policristalínico obtido pela técnica CVD a partir da tecnologia do filamento aquecido. Mostraram a possibilidade do crescimento de diamante CVD em hastes de molibdênio, em espessuras superiores a 10  $\mu\text{m}$ .

Valera et al. (1996) e Borges et al. (1999) afirmaram que o crescimento de diamante CVD em hastes de molibdênio permitiu a produção de pontas abrasivas para Odontologia, denominadas pontas CVDentus®.

O uso das pontas CVDentus® em Odontologia e sua aplicação em aparelhos de ultra-som tem sido efetiva na preparação de condutos radiculares, de cavidades a serem restauradas e, na remoção de pigmentações melânicas (Peeling gengival), sendo descritas como vantagens de sua utilização: O aumento da visibilidade do campo operatório em comparação às peças de mão; a redução do barulho, vibração e calor; melhor precisão de corte e acabamento (lisura) da superfície tratada; maior durabilidade em comparação com as pontas diamantadas e, o fato de não cortar tecido mole, como a gengiva, lábios e língua, não provocando sangramento (Vieira, 2002; Lima,

2003; Gondim et al., 2005; Macedo, 2005; Martins et al., 2006; Conrado et al., 2006; Pontas para ultra-som CVDENTUS – informações técnicas, 2006).

Torrella et al. (1998) propuseram, considerando as propriedades físicas e mecânicas, a aplicação do ultra-som em cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar. Os autores ressaltaram que o procedimento apresenta vantagens importantes em relação a osteotomia convencional, reduzindo o risco de perfurar a membrana sinusal, melhorando a visão da área operacional e permitindo uma incisão do osso mais conservadora e controlada.

Khambay & Walmsley (2000a, 2000b) mostraram que os resultados obtidos com o corte de osso através do ultra-som não superaram as técnicas convencionais

Vercellotti et al. (2001) apresentaram uma técnica cirúrgica visando simplificar a cirurgia de elevação de assoalho do seio maxilar, que evitaria a perfuração da membrana, onde a osteotomia é realizada por um aparelho de ultra-som piezoelétrico, denominado Piezosurgery® (Mectron, Carasco-Itália). Em 21 cirurgias realizadas em 15 pacientes, ocorreu apenas 1 perfuração da membrana sinusal (em um paciente que possuía um septo ósseo no seio maxilar), o que significou, segundo os autores, mais de 95% de sucesso clínico.

Eggers et al. (2004) comunicaram que testaram o aparelho Piezosurgery® e o consideraram útil quando se pretendia cortar ossos finos, sendo limitado quando usado para cortar ossos densos e em regiões com acesso limitado. Os autores ressaltaram que em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar seria possível realizar a osteotomia na maxila sem dilacerar a mucosa sinusal, confirmando as indicações do fabricante de que o osso pode ser cortado precisamente sem dano para o tecido mole e com pequeno sangramento.

Stubinger et al. (2005) afirmaram que o Piezosurgery® usa uma frequência de ultra-som modulada que permite cortar de forma altamente precisa e segura o tecido duro. Conforme os autores, nervos, vasos e tecido mole não são lesados pelos movimentos de microvibração (60 a 200  $\mu\text{m/s}$ ); o aquecimento de natureza inofensiva do aparelho resulta em uma baixa

tendência a hemorragia e a diferença de tempo exigido para procedimentos cirúrgicos usando o Piezosurgery em comparação com a broca convencional é desprezível. Afirmaram ainda que devido sua natureza altamente seletiva e precisa, seu uso pode ser estendido a casos de cirurgia orais mais complexos.

Macedo et al. (2006) apresentaram um relato de caso clínico de cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar onde demonstram a utilização de pontas diamantadas CVDentus®, produzidas com tecnologia CVD, acopladas ao ultra-som. Os autores afirmaram que a técnica possibilitou a realização da osteotomia de forma rápida, com menor possibilidade de rompimento da membrana sinusal, menor traumatismo e menor geração de calor.

Conforme Vercellotti e Pollack (2006), o PiezoSurgery® é um instrumento novo especificamente desenvolvido para cirurgia óssea que tem aplicações em várias especialidades cirúrgicas odontológicas e médicas e quando é utilizado, devido sua vibração ultra-sônica piezoelétrica ser de baixa frequência, corta precisamente o osso sem cortar tecido mole.

Schlee et al. (2006) declararam que o Piezosurgery® é útil em cirurgias bucais, pois apresenta as seguintes características terapêuticas: corte micrométrico (ação precisa e segura para limitar danos ao tecido, especialmente em relação aos osteócitos); corte seletivo (cortando tecidos mineralizados, mas não lesionando tecidos moles) e um sítio cirúrgico limpo (resultado do efeito da cavitação criada pela solução de irrigação e movimento oscilatório). Tecidos duros e moles são cortados em frequências ultra-sônicas diferentes, dessa forma é possível cortar tecidos duros enquanto estruturas anatômicas importantes são preservadas, citando como exemplo a membrana sinusal e tecidos nervosos e, como a irrigação acompanha o movimento oscilatório da ponta de corte, é possível obter um resfriamento efetivo, diminuindo o aquecimento do tecido cortado e aumentando a visibilidade, quando comparado a instrumentos cirúrgicos convencionais como instrumentos cortantes giratórios e serras oscilatórias. Os autores acreditam que a cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar pode ser executada com maior facilidade e segurança.

Segundo Su YC (2007) a osteotomia ultra-sônica é uma técnica nova para cirurgia óssea que começou a ser utilizada por cirurgiões buco-maxilo-faciais a partir do desenvolvimento do Piezosurgery®. É caracterizada pelo corte ósseo produzido por vibrações piezoelétricas a uma frequência de 25 a 29 KHz e oscilação entre 60 a 200 µm. Este tipo de osteotomia tem alcançado altos níveis de precisão e segurança quando comparada a osteotomia realizada por instrumentos como alta-rotação e pontas diamantadas convencionais, cinzéis e pinças goivas e que devido a vibração ultra-sônica de baixa frequência é possível cortar osso de forma precisa sem cortar tecido mole.

## **2.5. MATERIAIS UTILIZADOS COMO ENXERTO**

Piattelli M et al. (1999) afirmaram que muitos materiais são usados nos procedimentos de enxerto para elevação dos seios maxilares. Os autores fizeram análise histológica em 20 pacientes que tiveram os seios maxilares enxertados com osso bovino liofilizado por períodos variados de 6 meses a 4 anos e concluíram que o osso utilizado é altamente biocompatível e osteocondutor, é reabsorvido lentamente e pode ser usado com sucesso como um substituto ósseo em procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar.

Rodriguez A et al. (2003) investigaram a aplicabilidade clínica do uso de osso bovino desmineralizado associado com Plasma Rico em Plaquetas – PRP em enxertos de seios maxilares humanos com inserção simultânea de implantes. Foram realizadas 24 cirurgias em 15 pacientes que possuíam menos de 5 mm de altura na região superior posterior e instalados 70 implantes simultaneamente. Após acompanhamento entre 6 e 36 meses, biópsias mostraram evidência de formação óssea, cuja densidade era semelhante ou maior que a densidade do osso maxilar natural circunvizinho. Os autores concluíram que o uso de PRP em combinação com osso bovino desmineralizado é efetivo para enxertos de seios maxilares com instalação simultânea de implantes.

Nevins & Fiorellini (2003) afirmaram que existem quatro categorias de materiais para elevar o osso que forma o assoalho do seio maxilar e que os relatos de casos sugerem sucesso com estes materiais. Os autores citaram os enxertos autógenos, alógenos, xenógenos e aloplásticos, bem como as combinações entre estes materiais.

Schwartz-Arad et al. (2004) em 81 cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar utilizaram 5 tipos de enxerto: 1) Osso bovino liofilizado, 2) Osso autógeno, 3) Osso autógeno associado com osso bovino liofilizado, 4) Osso autógeno associado com osso alógeno liofilizado desmineralizado e 5) Enxerto de osso bovino.

Shlomi et al. (2004) afirmaram que vários materiais para enxerto tem sido usados durante o procedimento de elevação de assoalho do seio maxilar, incluindo osso autógeno, osso alógeno liofilizado, enxertos xenógenos, hidroxiapatita (HA), Tri-Cálcio Fosfato e combinações desses materiais. Em seu trabalho, cujo objetivo foi analisar a ocorrência de perfurações da membrana sinusal e o sucesso do procedimento caso ocorresse a perfuração, usaram uma mistura de partes iguais de osso autógeno e osso liofilizado bovino e não relataram qualquer insucesso relativo ao material usado como enxerto.

Steigmann & Garg (2005) compararam o crescimento de osso alveolar nos lados direito e esquerdo de 20 pacientes, após serem executados procedimentos de elevação do assoalho de seios maxilares bilaterais com a colocação simultânea de implantes. Em um lado foi colocado apenas um gel de PRP, enquanto do outro lado foi colocado fosfato de tricálcio  $\beta$  misturado com sangue. Os resultados indicaram que usando apenas PRP em casos com altura óssea residual de pelo menos 7mm, pode ser produzido crescimento ósseo.

Kassolis & Reynolds (2005) analisaram a formação de osso em seio maxilar após o levantamento do assoalho do seio, quando utilizado osso liofilizado associado com plasma Rico em Plaquetas-PRP e osso liofilizado recoberto com uma membrana absorvível. Os resultados apresentados pelos autores, através de análise histomorfométrica, sugeriram que a combinação de

osso liofilizado e PRP aumenta a taxa de formação de osso quando comparada com osso liofilizado e membrana.

Somanathan & Simunek (2006) afirmaram que enxertos alógenos e xenógenos são as recentes inovações no mundo dos materiais para enxerto e evoluíram de tal modo que a necessidade de uso dos enxertos autógenos está diminuindo, compensada pelos materiais alógenos e xenógenos, podendo ainda, os enxertos autógenos serem usados em conjunto com estes.

Scarano et al. (2006) compararam histológica e histomorfometricamente vários biomateriais em procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar. Foram realizadas avaliações em 94 pacientes, nos quais foram instalados 362 implantes. Os materiais testados foram: osso autógeno, osso alógeno liofilizado desmineralizado, vidro bioativo, co-polímero a base de ácido polilático e poliglicólico, hidroxiapatita modificada, sulfato de cálcio, osso bovino liofilizado e hidroxiapatita. A conclusão dos autores é que todos os materiais foram biocompatíveis e parecem melhorar a formação óssea no seio maxilar.

Kohout et al. (2006) apresentaram achados histológicos após nove meses de enxerto em seio maxilar com osso autógeno, osso bovino desmineralizado (Bio-Oss) e beta-tricalcio fosfato (Cerasorb). Em todos os casos foi observada formação óssea ao redor do material de enxerto. Com base nos resultados obtidos os autores concluíram que o mecanismo de osteogênese principal nos materiais de enxerto examinados foi a osteocondução e a biocompatibilidade dos materiais foi comprovada pela ausência de reação de células de defesa e de infiltrado inflamatório.

Boyapati & Wang (2006) avaliaram através da revisão de literatura o efeito do PRP em enxertos do seio maxilar após a elevação da membrana sinusal. Os autores não recomendam o uso do PRP por afirmarem que a evidência científica de seus benefícios é limitada, em virtude da literatura atual ser conflitante devido a trabalhos com variáveis impróprias ou inadequadas, trabalhos subordinados a interesses, trabalhos que diferem entre si quanto ao rendimento das plaquetas e diferentes tipos de materiais de enxerto utilizados. Afirmam ainda que o procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar é

previsível e resulta em taxas de sucesso de implantes comparável aos implantes colocados em osso natural, porém o tempo necessário ao enxerto e colocação dos implantes é maior e vários métodos foram investigados para reduzir esse tempo, sendo a incorporação do PRP no material de enxerto proposto para diminuir o tempo do processo de reparo, melhorar a qualidade do reparo e melhorar a qualidade do osso formado.

Esposito et al. (2006) realizaram uma revisão sistemática da literatura acerca de trabalhos clínicos controlados e randomizados sobre a eficácia de vários tipos de procedimentos para aumento ósseo visando reabilitação através de implantes. Foram selecionados 13 trabalhos dentre 30 ensaios potencialmente elegíveis para o estudo, que tratavam acerca do resultado de procedimentos realizados em 332 pacientes. Os autores concluíram que: Os principais procedimentos de enxerto ósseo de mandíbulas extremamente reabsorvidas não podem ser justificados; os procedimentos de regeneração óssea guiada e distração osteogênica podem ser usados para aumentar o osso na vertical, mas não está claro qual é o mais eficiente; não está clara a necessidade de procedimentos de enxerto imediato em implantes colocados em alvéolos após extração, no entanto, os sítios tratados com membrana e osso liofilizado apresentaram melhor posição da margem gengival que sítios tratados apenas com membrana; proteínas morfogenéticas ósseas podem aumentar a formação óssea ao redor de implantes instalados em conjunto com enxerto com osso liofilizado, mas não há evidência confiável da eficácia de outros agentes ativos, como o plasma rico em plaquetas e materiais substitutos do osso autógeno podem ser usados em procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar.

Schwartz et al. (2007) realizaram estudo sobre a efetividade clínica de três combinações de enxerto e afirmaram que materiais de enxerto naturais e sintéticos são habitualmente usados em cirurgias de elevação de assoalho do seio maxilar.

Consolo et al. (2007) avaliaram o potencial regenerativo do plasma rico em plaquetas (PRP) em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar. 16 pacientes (11 mulheres e 5 homens) foram submetidos a elevação do

assoalho do seio maxilar bilateralmente, usando osso autógeno da crista ilíaca em um lado e PRP mais osso autógeno do lado oposto. Foram colocados implantes em períodos de 4, 5, 6 e 7 meses após as cirurgias. Foram usadas radiografias panorâmicas, tomografias computadorizadas e densitometrias para avaliar o sucesso do tratamento e realizadas biópsias no local dos implantes para avaliação histológica. Os resultados mostraram desempenho clínico semelhante nas regiões operadas, sendo que os valores de densitometria eram mais altos nas regiões em que se usou o PRP. Achados histológicos mostraram maior atividade de formação óssea nas regiões tratadas com PRP. A quantidade de osso formado foi maior nas regiões em que se usou o PRP (média de volume de osso trabecular 37% maior), tendo diminuído com o passar do tempo em ambas as regiões. Os autores concluíram que parece haver um certo potencial regenerativo do PRP quando usado com osso autógeno, no entanto este efeito estaria restrito a períodos pós-operatórios mais curtos.

Galindo-Moreno et al. (2007) realizaram cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar em 70 pacientes, onde foram utilizados osso autógeno cortical, osso bovino e plasma rico em plaquetas (PRP). Foram instalados 263 implantes na região operada e todos os locais foram clinicamente e radiograficamente avaliados 24 meses após a confecção das próteses, tendo sido realizada análise histomorfométrica em biópsias do tecido enxertado em 16 casos, onde a colocação dos implantes foi realizada em uma segunda cirurgia. A taxa de sucesso dos implantes foi de 99% e os autores afirmaram que os resultados mostraram que um enxerto composto de osso autógeno cortical, osso bovino e PRP pode ser usado de forma próspera para aumento ósseo na região de seio maxilar.

### 3. PROPOSIÇÃO

---

A proposição desse trabalho foi avaliar nas cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar:

1. A aplicabilidade clínica das pontas CVDentus® utilizadas em um aparelho de ultra-som piezoelétrico convencional, na execução da osteotomia da parede anterior do seio maxilar;
2. A possibilidade de utilização de um inserto de ponta romba no mesmo aparelho de ultra-som para levantamento da membrana sinusal;
3. A ocorrência ou não de perfuração da membrana durante o ato cirúrgico.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

---

Freire & Pattussi (2005) relacionaram o estudo de caso como um dos principais métodos quantitativos utilizados na investigação de questões na área de saúde, ressaltando que este tipo de estudo costuma ser a primeira abordagem de um tema, e é usado para a avaliação inicial de problemas ainda mal conhecidos e cujas características ainda não foram suficientemente detalhadas. Os autores afirmam que apesar de o estudo de caso ter enfoque qualitativo e exploratório, muitas facetas podem ser quantificadas e, relacionam as seguintes vantagens desse tipo de estudo: 1) facilidade de realização; 2) baixo custo; 3) pode restringir-se a uma simples descrição ou sugerir explicações sobre elementos pouco conhecidos na etiologia e evolução de doenças; e, 4) possibilita a observação intensiva de cada caso.

O presente Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, conforme Parecer nº 338/06, de 10 de novembro de 2006, atendidas as normas da Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Todos os pacientes foram esclarecidos a respeito do estudo, das alternativas terapêuticas, do risco de perfuração da membrana sinusal e de possíveis complicações relacionadas a perfuração, inclusive a possibilidade de interrupção do procedimento cirúrgico e, assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com a concordância em participar do estudo.

Foram selecionados 12 pacientes adultos, com idade entre 28 e 52 anos, sendo 10 do gênero feminino e 2 do masculino, classificados quanto ao estado físico como ASA I ou II, que apresentavam região maxilar parcial ou totalmente edêntula, com altura óssea insuficiente para instalação de implantes com carga e que foram submetidos à cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar.

Do total de 12 pacientes, 01 foi selecionado dentre os pacientes que procuram a Clínica do Curso de Especialização em Implantodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia-UFU, com a finalidade de reabilitação através de próteses sobre implantes e, 11 foram

selecionados dentre os pacientes que procuraram a Clínica da EAP/ABO-Rondônia, em Porto Velho.

Todos os pacientes foram submetidos a exame radiográfico pré-operatório que consistiu de radiografia panorâmica (Figura 1) e radiografia periapical da região a ser operada (Figura 2). A altura óssea abaixo do seio maxilar era medida na radiografia periapical e antes do ato cirúrgico, foram anotados os seguintes dados nos prontuários dos pacientes: 1 - área a ser levantada e número de implantes planejados; 2 - altura óssea abaixo do seio maxilar.



**Figura 1.** Radiografia Panorâmica pré-operatória



**Figura 2.** Radiografia Periapical pré-operatória

Foram considerados como fatores de exclusão conforme contra-indicações relacionadas por Nevins & Fiorellini (2003): 1 - pacientes com excessiva distância entre arcos superior e inferior; 2 - pacientes com sinusopatias; 3 - presença de fragmentos radiculares dentro do seio; 4 - pacientes com sinusite aguda; 5 - fumantes; 6 - pacientes sistemicamente comprometidos.

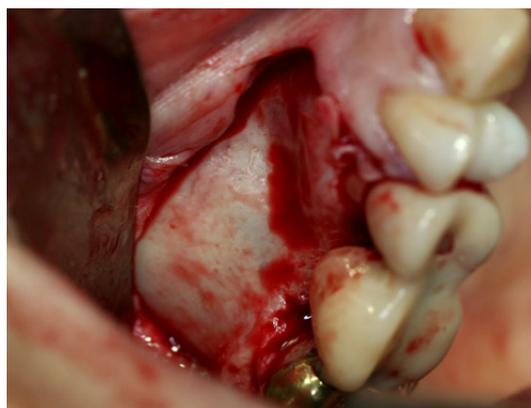
A técnica cirúrgica utilizada foi a técnica em dois estágios descrita por Nevins & Fiorellini (2003), quando é realizada uma primeira cirurgia para colocação de material de enxerto e outra, posterior, para instalação de implantes.

Os pacientes foram anestesiados através das técnicas de infiltração local supraperióstea e bloqueio do nervo palatino maior, com mepivacaína a 2% com adrenalina a 1:100.000 (Mepiadre-Mepivacaína 2%, DFL, Rio de Janeiro, Brasil).

Foi realizada uma incisão de Newman modificada, com lâmina nº 15 sobre o rebordo ósseo, levemente palatina à crista óssea (Figura 3), que se estendia da tuberosidade maxilar até a região distal do primeiro dente anterior ao seio maxilar ou até a área de canino, nos casos de ausência de dente na região, de modo que fosse anterior ao seio maxilar. O descolamento do retalho foi executado com descolador de Molt, permitindo a visualização da parede externa do processo alveolar (Figura 4).



**Figura 3.** Incisão de Newman modificada

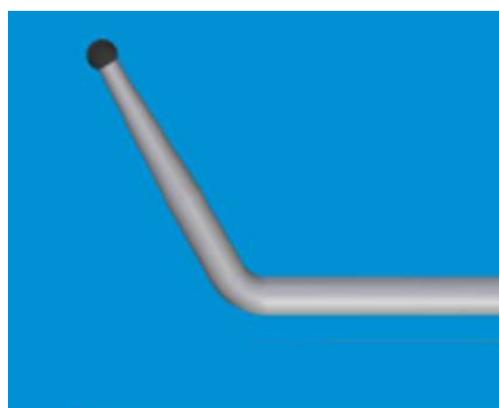


**Figura 4.** Retalho descolado

A osteotomia (Figura 5) foi realizada com uma ponta diamantada esférica nº 8.3231 (Lote E7003, CVDentus®, Clorovale Diamantes, São José dos Campos, Brasil) (Figura 6) acoplada, através de um adaptador UA-05 (Lote E2007, CVDentus®, Clorovale Diamantes, São José dos Campos, Brasil) (Figura 7), a um aparelho de ultra-som piezoelétrico. com freqüência de trabalho de 29 KHz e sistema de irrigação independente (Laxys Easy II®, DMC, São Carlos, Brasil) (Figura 8).



**Figura 5.** Osteotomia sendo realizada com ultra-som e ponta CVDentus®



**Figura 6.** Ponta diamantada esférica nº 8.3231 CVDentus®

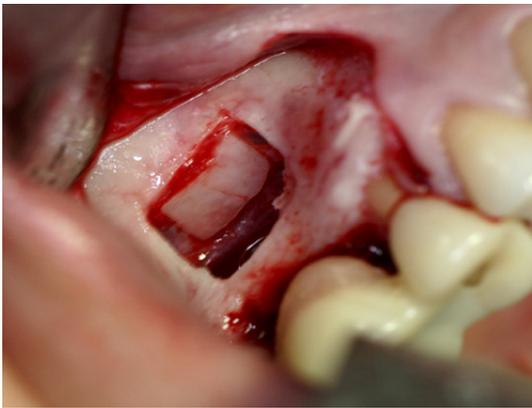




**Figura 11.** Término da elevação da membrana sinusal com inserto nº 3 acoplado ao ultra-som



**Figura 12.** Inserto para ultra-som nº 3 da DMC



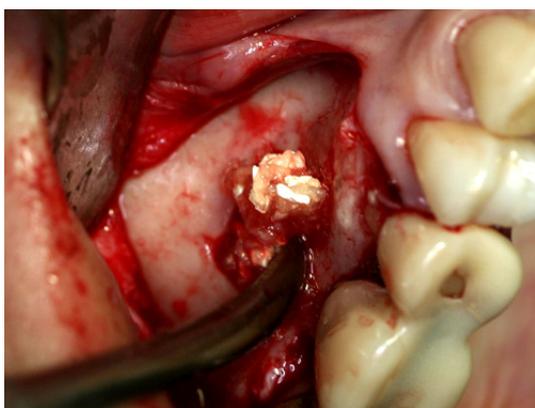
**Figura 13.** Membrana sinusal elevada e clinicamente não perfurada

Durante o ato cirúrgico, foram anotados os seguintes dados:

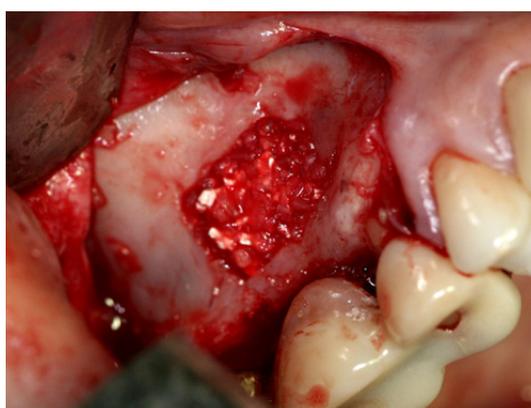
- 1 - tempo cirúrgico total à partir do início da primeira incisão dos tecidos moles até a finalização da sutura;
- 2 - tempo gasto para a realização da osteotomia;
- 3 - tempo gasto para o levantamento da membrana sinusal;
- 4 - ocorrência ou não de perfuração da membrana sinusal;
- 5 - altura da janela óssea;
- 6 - comprimento da janela óssea;
- 7 - espessura da janela óssea;
- 8 - quantidade de material de enxerto utilizado.

A altura, comprimento e espessura da janela óssea foram medidos com uma sonda periodontal.

O enxerto de osso bovino liofilizado (Gen-Ox®, Baumer S.A., Mogi Mirim, Brasil) associado a Plasma Rico em Plaquetas-PRP, que foi obtido conforme o protocolo simplificado para obtenção de PRP proposto por Gasperini G (2003), foi acomodado no compartimento criado com a elevação da membrana. ( Figuras 14 e 15)

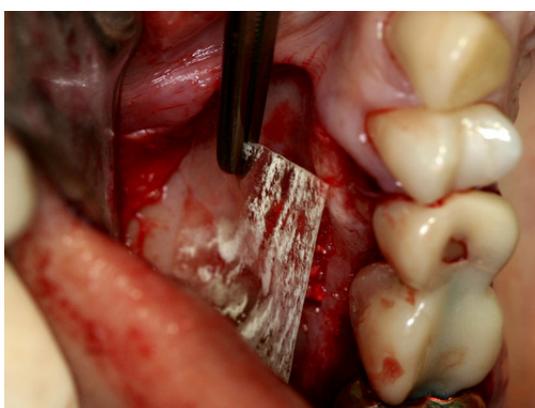


**Figura 14.** Insetção de enxerto de osso bovino liofilizado associado ao PRP

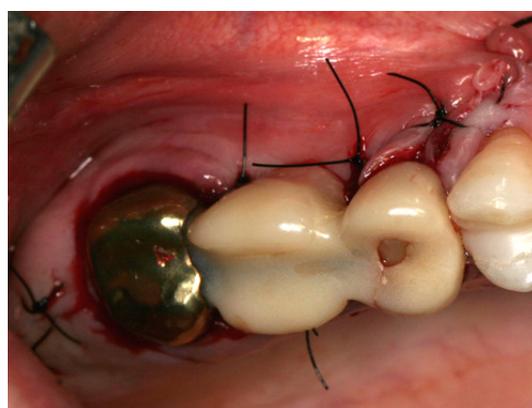


**Figura 15.** Enxerto de osso bovino liofilizado associado ao PRP

Após o procedimento de enxerto, foi colocada uma membrana de colágeno absorvível (Gen-Derm®, Baumer S.A., Mogi Mirim, Brasil) sobre a janela óssea (Figura 16) e o retalho foi suturado em posição com fio nylon 5-0 (fio cirúrgico monofilamento nylon 5-0 preto com agulha de ½ círculo 1,5 cm, Shalon Fios Cirúrgicos Ltda., São Luiz de Montes Belos, Brasil) (Figura 17).



**Figura 16.** Colocação de membrana de colágeno absorvível



**Figura 17.** Sutura com fio nylon 5-0 realizada

Os pacientes receberam a seguinte prescrição medicamentosa: Amoxicilina c/ ácido clavulânico 500 mg – 2 g 1 hora antes da cirurgia e após 500 mg, 8 X 8 hs, por 5 dias (se o paciente fosse alérgico a Penicilina era substituída por Clindamicina 300 mg); Dexametasona 4 mg – 4 mg 1 hora antes da cirurgia; Diguclonato de Clorexidina 0,12% - para bochecho 2 X ao dia, por 7 dias; N-acetilcisteína solução nasal – 3 gotas em cada narina, 8 X 8 hs, por 5 dias; Soro Fisiológico – para lavar as narinas ao deitar e ao levantar, por 7 dias.

Os pacientes foram orientados, por escrito, acerca dos cuidados pós-operatórios.

As suturas foram removidas após 10 dias e os pacientes acompanhados através de controle radiográfico, no pós-operatório imediato (Figuras 18 e 19) e com 8 semanas (Figuras 20 e 21).



**Figura 18.** Radiografia Panorâmica pós-operatória imediata



**Figura 19.** Radiografia Periapical pós-operatória imediata



**Figura 20.** Radiografia Panorâmica pós-operatória com 8 semanas



**Figura 21.** Radiografia Periapical pós-operatória com 8 semanas

## 5. RESULTADOS

Dos 12 pacientes selecionados, 10 foram submetidos a cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar unilateral, 1 foi submetido a cirurgia bilateral e 1 teve a cirurgia abortada após o descolamento do retalho por apresentar uma perfuração na parede inferior do seio maxilar.

A Tabela 1 apresenta os detalhes dos pacientes submetidos a cirurgia, onde se observa que dos 12 seios maxilares em que a cirurgia foi executada, 7 foram do lado esquerdo e 5 do lado direito, sendo 20 o número total de implantes planejados para serem instalados nas áreas operadas.

A altura óssea média abaixo do assoalho do seio maxilar, medida na radiografia periapical inicial foi de 5,1 mm.

**Tabela 1.** Detalhes dos pacientes submetidos a cirurgia

Paciente	Idade	Sexo	Área levantada	Implantes planejados	Altura óssea abaixo do seio maxilar*
1	40	F	S M Esq	2	6
2	30	F	S M Dir	1	5
2	30	F	S M Esq	1	4
3	35	F	S M Esq	2	4
4	52	F	S M Esq	1	6
5	35	F	S M Dir	2	6
6	30	F	S M Dir	2	4
7	28	F	S M Dir	1	7
8	51	M	S M Esq	2	3
9**	39	M	S M Esq	2	3
10	43	F	S M Esq	3	7
11	29	F	S M Esq	1	5
12	35	F	S M Dir	2	5

\* medida em milímetros

\*\* cirurgia abortada

Os dados anotados durante a cirurgia foram detalhados na Tabela 2. Foram relacionados o tempo cirúrgico total, tempo gasto na osteotomia e tempo gasto para elevar a membrana sinusal, medidos em minutos; altura, comprimento e espessura da janela óssea, medidos em milímetros; a quantidade de osso bovino liofilizado utilizado no enxerto, medido em centímetros cúbicos e a ocorrência ou não de perfuração da membrana sinusal.

**Tabela 2.** Dados anotados durante o ato cirúrgico

Paciente	Tempo cirúrgico total*	Tempo gasto na osteotomia*	Tempo gasto para elevar a membrana*	Altura da janela óssea**	Comprimento da janela óssea**	Espessura da janela óssea**	Quantidade de material de enxerto utilizado***	Perfuração da membrana sinusal
1	100	20	3	7	11	1	1	Não
2 D	50	10	1	8	12	1	1	Não
2 E	65	18	2	10	13	1,5	1	Não
3	78	18	2	3	6,5	1,5	1	Não
4	79	17	1	6	7	2,5	0,5	Não
5	73	12	4	3	5	1	0,5	Não
6	77	8	1	6	8	1	1,5	Não
7	82	18	1	6	7	1,5	1,5	Não
8	50	17	1	6	10	2		Sim
9****								
10	95	16	5	5	10	2	0,5	Não
11	65	7	1	4	9	0,5	1,5	Não
12	72	11	2	5	11	1	1,5	Não
Média	80,54	14,33	2	5,75	9,12	1,37	1,04	

\* medida em minutos

\*\* medida em milímetros

\*\*\* medida em centímetros cúbicos

\*\*\*\* cirurgia abortada

A média de tempo gasto por cirurgia, contado a partir do momento em que o paciente era acomodado na cadeira, foi de 80,54 minutos, a média do tempo gasto para a realização da osteotomia foi de 14,33 minutos e a média do tempo gasto na elevação da membrana sinusal foi 2 minutos.

As medidas médias da altura, comprimento e espessura da janela óssea foram 5,75mm, 9,12mm e 1,37mm, respectivamente.

A quantidade média de osso bovino liofilizado incorporado ao enxerto foi 1,04 cc, equivalente a 2 frascos por seio maxilar enxertado.

Dos 11 pacientes operados, foram levantados o assoalho de 12 seios maxilares, tendo ocorrido apenas 1 perfuração (paciente 8) durante a elevação da membrana sinusal, justamente no local onde existia um septo de Underwood, o que motivou a decisão de interrupção da cirurgia e esclarecimento ao paciente, como previsto no projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Considerando-se a ocorrência de apenas 1 perfuração durante a elevação da membrana sinusal em 12 cirurgias realizadas, o índice de sucesso durante a osteotomia foi de 100% e o índice de sucesso da técnica realizada foi determinado em 91,66%.

## 6. DISCUSSÃO

---

Vercellotti et al. (2001) afirmaram que o uso do aparelho de ultra-som desenvolvido especificamente para cirurgia denominado Piezosurgery® confirma a validade da idéia original de usar o ultra-som simples na cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar, proposta por Torrella et al. (1998), no entanto, os ultra-sons normais levam muito tempo para realizar a osteotomia da janela óssea, devido o poder de corte dos insertos utilizados ser deficiente e ao mesmo tempo em que isso resulta em um risco mais baixo de perfuração da membrana em comparação aos instrumentos rotatórios, a necessidade de usar um inserto mais afiado para compensar a deficiência do poder de corte, faz a perfuração ser considerada uma ocorrência freqüente. Os autores ressaltaram que quando o osso for altamente mineralizado ou espesso, pode haver um aumento excessivo da temperatura levando a necrose óssea.

Macedo et al. (2006) demonstraram uma técnica para a realização da osteotomia da tábua óssea vestibular, utilizando pontas diamantadas CVDentus® acopladas ao ultra-som, afirmando que a técnica possibilitou a realização da osteotomia de forma mais rápida e com menor possibilidade de romper a membrana sinusal, com menor traumatismo e menor desenvolvimento de calor, trazendo melhor reparação tecidual.

Considerando a idéia proposta por Torrella et al (1998), as informações descritas por Vercellotti et al. (2001) e o relato de caso apresentado por Macedo et al. (2006), o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade clínica das pontas CVDentus® utilizadas em um aparelho de ultra-som piezoelétrico convencional na execução da osteotomia da cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar e a possibilidade de utilização de um inserto de ponta romba no mesmo aparelho de ultra-som para o levantamento da membrana sinusal, verificando a ocorrência ou não de perfuração da membrana durante o ato cirúrgico.

Nas cirurgias realizadas, a altura óssea abaixo do assoalho do seio maxilar, medida na radiografia periapical inicial variou entre 3 e 7 mm, sendo que a média foi de 5,1 mm. Tais medidas são condizentes com a técnica

cirúrgica utilizada, de dois estágios, em virtude de esta técnica ser recomendada por Nevins & Fiorellini (2003) para situações em que a altura óssea abaixo do seio maxilar seja inferior a 5 mm.

Foram submetidos a cirurgia 11 pacientes e executado o levantamento do assoalho de 12 seios maxilares. As medidas médias da altura, comprimento e espessura da janela óssea foram 5,75mm, 9,12mm e 1,37mm, respectivamente, similares as medidas descritas no trabalho de Vercellotti et al. (2001), que foram 6 mm, 14 mm e 1.4 mm.

Ocorreu apenas 1 perfuração da membrana sinusal, durante a elevação da membrana, justamente no local onde existia um septo de Underwood. Vários autores abordaram a dificuldade cirúrgica da elevação do assoalho do seio maxilar frente as questões anatômicas em especial quando na presença de septos intra-sinusais (Vercellotti et al., 2001; Nevins & Fiorellini, 2003; Choi et al., 2006a; Kim et al., 2006).

Nevins & Fiorellini (2003) afirmaram que a presença de septo ósseo contido no seio maxilar torna muito provável a perfuração da membrana sinusal, sendo que no trabalho de Vercellotti et al. (2001), os autores relataram a ocorrência de perfuração em condições semelhantes, ressaltando que ocorrência de perfurações está relacionada a experiência do operador, mas até mesmo depois da conclusão da curva de aprendizagem esta complicação ainda existe na proporção de um para cada quatro a cinco casos.

A não ocorrência de perfuração da membrana durante a osteotomia mostrou 100% de sucesso na utilização das pontas CVDentus®. Considerando os resultados obtidos e o raciocínio de sucesso apresentado por Vercellotti et al. (2001), pode-se afirmar que foi alcançado o índice de 8,33% de incidência de perfurações da membrana sinusal, portanto obtendo 91,67% de sucesso clínico.

A média de tempo gasto por cirurgia, foi de 80,54 minutos, o que pode ser considerado bom, visto que foi contado a partir do momento em que o paciente era acomodado na cadeira até o momento em que o mesmo se levantava.

Vercellotti et al. (2001) não relataram o tempo cirúrgico total, mas afirmaram que foi necessário aproximadamente 3 minutos para a realização da osteotomia e 5 minutos para a elevação da membrana sinusal. A média de tempo gasto para a realização da osteotomia neste trabalho foi de 14,33 minutos por paciente e a média de tempo para a elevação da membrana sinusal foi de 2 minutos.

Macedo et al. (2006) relataram que foi necessário cerca de 3 minutos para a realização da osteotomia. Em relação ao tempo necessário para a elevação da membrana sinusal, o resultado foi considerado satisfatório, pois mesmo sem existir um inserto específico, foi possível atingir resultados similares aos de Vercellotti et al. (2001), porém com a vantagem de promover a elevação da membrana em menos da metade do tempo.

A análise da Tabela 2, permite constatar uma variação no tempo necessário para a realização da osteotomia, onde o valor máximo encontrado foi 20 minutos e o valor mínimo 7 minutos, o que pode ser explicado pela inexperiência do operador, pois existiu a necessidade de adestramento na aplicação da técnica, pois os movimentos ultra-sônicos são vibratórios pendulares e o movimento do operador é totalmente diferente de quando se utiliza um instrumento rotatório, devendo o instrumento ser mantido com movimentos lentos, firmes, constantes e sem nenhuma força física.

Observou-se que a utilização das pontas diamantadas CVDentus® no lugar de um inserto convencional para ultra-som demonstrou a capacidade de cortar osso com espessura de até 2,5 mm sem dificuldade, enquanto no trabalho de Vercellotti et al. (2001) constam espessuras de até 2,0 mm. Desta forma, acredita-se que as pontas CVDentus® compensaram a deficiência de potência do aparelho de ultra-som convencional.

Macedo et al. (2006) relataram que o Piezosurgery® trabalha com até 16 W de potência, o que geraria aumento indesejável de calor durante os procedimentos, fato que encontra argumentos contrários nos trabalhos de Stubinger et al. (2005) e Schlee et al. (2006). No presente trabalho, pode-se afirmar que o aparelho de ultra-som utilizado dispõe de um sistema de pressurização para líquidos que permite o ajuste do fluxo da solução utilizada

através de uma válvula tipo “agulha”, sendo tal fluxo ajustado de modo que o movimento vibratório da ponta crie uma névoa de partículas de água ao redor da mesma, não sendo observado nenhum tipo de super-aquecimento.

A quantidade média de osso bovino liofilizado utilizado para cada seio maxilar enxertado foi de 1,04 cc, com uma variação entre 1 e 3 frascos de osso por seio maxilar.

Schlomi et al. (2004) afirmaram que vários materiais para enxerto tem sido usados em seios maxilares elevados. A literatura cita inúmeros trabalhos que confirmam essa afirmação (Piattelli et al., 1999; Rodriguez et al., 2003; Nevins & Fiorellini, 2003; Shlomi et al., 2004; Kassolis & Reynolds, 2005; Schwartz-Arad et al., 2004; Steigmann & Garg, 2005; Kohout et al., 2006; Somanathan & Simunek, 2006; Scarano et al., 2006; Esposito et al., 2006; Consolo et al., 2007; Schwartz et al., 2007; Galindo-Moreno et al., 2007).

A decisão de utilizar um material xenógeno associado ao PRP foi embasada nos resultados e possibilidades relatados na literatura, que comprovam que o osso utilizado é altamente biocompatível e osteocondutor, reabsorvido lentamente em humanos e pode ser usado com sucesso como um substituto de osso em procedimentos de levantamento do assoalho do seio maxilar, enquanto a incorporação do PRP no material de enxerto é proposta para diminuir o tempo do processo de reparo, melhorar a qualidade do reparo e melhorar a qualidade do osso formado (Nevins & Fiorellini, 2003; Rodriguez et al., 2003; Kassolis & Reynolds, 2005; Boyapati & Wang, 2006; Scarano et al., 2006; Steigmann & Garg, 2005; Somanathan & Simunek, 2006).

Nenhum paciente submetido a cirurgia relatou edema e/ou dor pós-operatória e com dez dias a sutura foi removida com o processo de reparo superficial dentro da normalidade.

A técnica avaliada permitiu um ato cirúrgico com adequada visibilidade do campo operatório, pouco barulho e vibração, precisão de corte e acabamento (lisura) da superfície tratada, pouco sangramento e ausência de lesão do tecido mole.

O custo-benefício da técnica proposta é interessante, considerados os valores dos equipamentos necessários ao seu desenvolvimento.

Sendo assim, novos estudos deveriam ser realizados para aprimorar a técnica utilizada nesse estudo e testar outros formatos de insertos para elevação da membrana sinusal através do ultra-som, que facilitem as manobras do operador.

## 7. CONCLUSÃO

Dentro das condições experimentais deste trabalho, concluiu-se que:

1. A aplicação clínica de uma ponta diamantada esférica nº 8.3231 acoplada a um aparelho de ultra-som piezoelétrico convencional mostrou-se viável na execução da osteotomia da parede anterior do seio maxilar;
2. É possível a utilização de um inserto de ponta romba em aparelho de ultra-som na execução do levantamento da membrana sinusal, sendo recomendada a criação de insertos em formatos mais específicos, similares aos elevadores de membrana, de forma a facilitar o trabalho do operador;
3. A técnica avaliada demonstrou a não ocorrência de perfuração da membrana sinusal durante a osteotomia, apresentando 100% de sucesso na utilização das pontas CVDentus® com esta finalidade e 8,33% de incidência de perfurações durante a elevação da membrana, apresentando 91,67% de sucesso na utilização de um inserto de ponta romba para levantamento da membrana.

## REFERÊNCIAS\*

---

1. Allen BC. Applied anatomy of paranasal sinuses. J AM Osteopath Assoc. 1961; 60:978. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.
2. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The Clinical Significance of Sinus Membrane Perforation During Augmentation of the Maxillary Sinus. **J Oral Maxillofac Surg**. 2006 Feb;64(2):277-82.
3. Borges CFM, Magne P, Pfender E, Heberlein J. Dental diamond burs made a new technology. **J Prosthet Dent**. 1999;82(1):73-9.
4. Boyapati L, Wang HL The role of platelet-rich plasma in sinus augmentation: a critical review. **Implant Dent**. 2006 Jun;15(2):160-70.
5. Catuna MC. Sonic energy: A possible dental application. Preliminary report of an ultrasonic cutting method. **Am Dent**. 1953;12:256-60.
6. Ceschin JR. **Implante na reabilitação bucal**. São Paulo: Panamed; 1984.
7. Choi BH, Kim BY, Huh JY, Lee SH, Zhu SJ, Jung JH, Li J. Cyanoacrylate adhesive for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. **J Craniomaxillofac Surg**. 2006 Dec;34(8):505-9.
8. Choi BH, Zhu SJ, Jung JH, Lee SH, Huh JY. The use of autologous fibrin glue for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 2006 Feb;101(2):150-4.
9. Conrado LAL, Trava-Airoldi VJ, Corat E, Munin E, Rolim TS. The use of CVD-coated diamond bur coupled to an ultrasound handpiece in dental preparation. Disponível em: <http://www.cvd-diamante.com.br/ref-bibliograficas.htm>. Acesso: 14/02/2006.
10. Consolo U, Zaffe D, Bertoldi C, Ceccherelli G. Platelet-rich plasma activity on maxillary sinus floor augmentation by autologous bone. **Clin Oral Implants Res**. 2007 Apr;18(2):252-62.
11. Doderlein W. Experimentelle untersuchungen zur physiologic der nasen und mundatmung und uber die physioloische bedeutung der nasennebenhollen. Z Hals-Nasen-u Ohrenheilk. 1932; 30:459. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.

---

\* De acordo com a Norma da FOUFU, baseado nas Normas de Vancouver. Abreviaturas dos periódicos com conformidade com Medline (Pubmed).

12. Doiteau R. Contribution à l'étude de la physiologie des sinus de la face: renouvellement de l'air intrasinusien échanges gazeux permuableux. Ver Laryngol otol Rhinol. 1956; 77:900. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.
13. Draenert GF, Ehrenfeld M, Eisenmenger W. A new technique for transcrestal sinus floor elevation with press-fit bone cylinders (dowel lift): Short communication of the first in vitro results. **Mund Kiefer Gesichtschir**. 2007 Jan;11(1):43-44.
14. Eggers G, Klein J, Blank J, Hassfeld S. Piezosurgery®: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. **Br J Oral Maxillofac Surg**. 2004;42:451-3.
15. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2006 Sep-Oct;21(5):696-710.
16. Freire M DO CM, Pattussi, MP. Tipos de estudo. In: Estrela C. **Metodología científica – ciência ensino pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p.185-209.
17. Galindo-Moreno P, Avila G, Fernandez-Barbero JE, Aguilar M, Sanchez-Fernandez E, Cutando A, Wang HL. Evaluation of sinus floor elevation using a composite bone graft mixture. **Clin Oral Implants Res**. 2007 Jun;18(3):376-82.
18. Gasperini G. **Avaliação do protocolo simplificado para obtenção de plasma rico em plaquetas**. [monografia apresentada a programa de pós-graduação] Florianópolis: Faculdade de Odontologia/Universidade Federal de Santa Catarina;2003
19. Geiger S, Pesh H. Animal and experimental studies of the healing around ceramic implants in bone lesions in the maxillary sinus region. **Dtsch Zahnärztl Z**. 1977;32(5):396-9.
20. Gondim JO, Mastrantonio SDS, Josgrilberg, EB, Cordeiro R de CL, Santos-Pinto L dos. Peeling gengival utilizando pontas diamantadas-CVD [resumo]. **Revista de Odontologia da UNESP**. 2005; 34(3). Disponível em: [http://rou.hostcentral.com.br/search.php?busca=vol\\_034/nr\\_3](http://rou.hostcentral.com.br/search.php?busca=vol_034/nr_3).
21. Jayme S, Abutara FH. Princípios da enxertia em seio maxilar – revisão da literatura. **Rev Bras Implantodont Prótese Implant**. 2003;10(40):341-45.

22. Karabuda C, Arisan V, Hakan O. Effects of sinus membrane perforations on the success of dental implants placed in the augmented sinus. **J Periodontol.** 2006 Dec;77(12):1991-7.
23. Kasabah S, Slezák R, Simůnek A, Krug J, Lecaro MC. Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus septa. **Acta Medica.** 2002;45(4):173-5.
24. Kassolis J, Reynolds, MA. Evaluation of the Adjunctive Benefits of Platelet-Rich Plasma in Subantral Sinus Augmentation. **J Craniofac Surg.** 2005 Mar;16(2):280-87.
25. Khambay BS, Walmsley AD. Investigations into the use of an ultrasonic chisel to cut bone. Part 1: forces applied by clinicians. **Journal of Dentistry.** 2000;28:31–37.
26. Khambay BS, Walmsley AD. Investigations into the use of an ultrasonic chisel to cut bone. Part 2: cutting ability. **Journal of Dentistry.** 2000;28:39–44.
27. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. **Int Oral Maxillofac Implants.** 1999 Jul-Aug;14(4):557-64.
28. Kim MJ, Jung UW, Kim CS, Kim KD, Choi SH, Kim CK, Cho KS. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. **J Periodontol.** 2006 May;77(5):903-8.
29. Kitamura A. Drill device for sinus lift. **Implant Dent.** 2005 Dec;14(4):340-1.
30. Koertvelyessy T. Relationships between the frontal sinus and climatic conditions: a skeletal approach to cold adaptation. *Am J Phys Anthropol.* 1972; 37:161. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban.** 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.
31. Kohout A, Simunek A, Kopecka D. Histologic findings in subantral augmentation (sinus lift). **Cesk Patol.** 2006 Jan;42(1):29-33.
32. Lamm H, Schaffrath H. Druckmessungen im gesunden sinus maxillaris bei verschiedenen atmungstypen. *Z Laryngol Rhinol Otol.* 1967; 46:172. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban.** 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.

33. Latkowsky B. Poglady na znaczenie zatok bocznych nosa. Pol Tyg Lek. 1964; 19:1206. *Apud* Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.
34. Lima LM. **Efetividade de corte das pontas do sistema CVDentus. Estudo in vitro**. [dissertação] Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP;2003.
35. Lindenmuller IH, Lambrecht JT. Sinus floor elevation and implantation - a retrospective study. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**. 2006;116(2):142-9.
36. Macedo MR de P, Pereira Neto J de P, Tholt de Vasconcellos B, Pereira M de P, Garone-Netto, N. Pontas CVD e Ultra-Som como nova técnica cirúrgica: Aplicação no levantamento do seio maxilar. **Clín Int J of Braz Dent**. 2006 Jan-Mar;2(1): 44-7.
37. Macedo MR de P. **Características da superfície dentinária e do esfregaço formado por instrumentos abrasivos diamantados: rotatório convencional, CVD rotatório e CVD por ultra-som**. Estudo in vitro. [dissertação] São Paulo: Faculdade de Odontologia/USP;2005.
38. Martins DR, Conrado LA, Moral F, Lobo PDC. Análise da dentina radicular após preparo com Laser Er:YAG e ponta diamantada CVD para ultra-som. Disponível em: <http://www.cvd-diamante.com.br/ref-bibliograficas.htm>. Acesso: 14/02/2006.
39. Mondelli J, Ishikiriyama A, Galan Jr J, Navarro MF de L. Instrumentos operatórios. In:\_\_\_\_. **Dentística operatória**. 4 ed. São Paulo: Sarvier; 1983:25-37.
40. Nevins M, Fiorellini JP. Procedimentos de levantamento do assoalho do seio maxilar para suportar próteses sobre implantes. In: Nevins M, Mellonig JT. **Implantoterapia - abordagens clínicas e evidência de sucesso**. 1 ed. São Paulo: Quintessence Editora Ltda, 2003:171-95.
41. Okamoto T, Carvalho ACP de, Neto MS, Carvalho PSP de. Tipos de osteotomia e reparação óssea. In: Carvalho ACP de, Okamoto T. **Cirurgia bucal: fundamentos experimentais aplicados à clínica**. 1 ed. São Paulo: Panamericana; 1987. p.37-41.
42. Piattelli M, Favero GA, Scarano A, Orsini G, Piattelli A. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 1999 Nov-Dec;14(6):835-40.
43. Pikos MA. Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. **Implant Dent**. 1999;8(1):29-34.

44. Pontas para ultra-som CVDENTUS – informações técnicas. Disponível em: <http://www.cvd-diamante.com.br/>. Acesso em 14/02/2006.
45. Rodriguez A, Anastassov GE, Lee H, Buchbinder D, Wettan H. Maxillary sinus augmentation with deproteinized bovine bone and platelet rich plasma with simultaneous insertion of endosseous implants. **J Oral Maxillofac Surg**. 2003 Feb;61(2):157-63.
46. Scarano A, Degidi M, Iezzi G, Pecora G, Piattelli M, Orsini G, Caputi S, Perrotti V, Mangano C, Piattelli A. Maxillary Sinus Augmentation With Different Biomaterials: A Comparative Histologic and Histomorphometric Study in Man. **Implant Dentistry**. 2006;15(2):197-207.
47. Schlee M, Steigmann M, Bratu E, Garg AK. Piezosurgery: basics and possibilities. **Implant Dent**. 2006 Dec;15(4):334-40.
48. Schuchard A, Watkins C. Cutting effectiveness of tungsten carbide burs and diamond points at ultra-high rotational speeds. **J Prosthet Dent**. 1967 Jul;18(1):58-65.
49. Schwartz Z, Goldstein M, Raviv E, Hirsch A, Ranly DM, Boyan BD. Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. **Clin Oral Implants Res**. 2007 Apr;18(2):204-11.
50. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. **J Periodontol**. 2004 Apr;75(4):511-6.
51. Shin HI, Sohn DS. A method of sealing perforated sinus membrane and histologic finding of bone substitutes: a case report. **Implant Dent**. 2005 Dec;14(4):328-33.
52. Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobriyan A, Chaushu G. The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: a radiographic assessment. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2004 Jul-Aug;19(4):559-62.
53. Somanathan RV, Simunek A. Evaluation of the success of beta-tricalciumphosphate and deproteinized bovine bone in maxillary sinus augmentation using histomorphometry: a review. **Acta Medica (Hradec Kralove)**. 2006;49(2):87-9.
54. Steigmann M, Garg AK. A comparative study of bilateral sinus lifts performed with platelet-rich plasma alone versus alloplastic graft material reconstituted with blood. **Implant Dent**. 2005 Sep;14(3):261-6.

55. Stubinger S, Kuttenberger J, Filippi A, Sader R, Zeilhofer HF. Intraoral piezosurgery: preliminary results of a new technique. **J Oral Maxillofac Surg**. 2005 Sep;63(9):1283-7.
56. Su YC. [Development and clinical application of ultrasonic osteotomy in dentistry] **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**. 2007 Feb;16(1):1-7.
57. Suguimoto RM, Trindade IK, Carvalho RM. The use of negative pressure for the sinus lift procedure: a technical note. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2006 May-Jun;21(3):455-8.
58. Tatum Jr. OH. Maxillary and sinus implant reconstructions. **Dent Clin North Am**. 1986 Apr;30(2):207-29.
59. Tatum OH. Maxillary sinus elevation and subantral augmentation. **Lecture Alabama Implant Study Group**. Alabama: Birmingham; 1977 May.
60. Torrella F, Pitarch J, Cabanes G, Anitua E. Ultrasonic osteotomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a technical note. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 1998 Sep-Oct;13(5):697-700.
61. Trava-Airoldi V, Corat EJ, Leite NF, Nono MC, Ferreira NG, Baranauskas V. CVD diamond burs – development and applications. **Diamond Related Mater**. 1996;5:857-60.
62. Underwood AS. An Inquiry into the Anatomy and Pathology of the Maxillary Sinus. **J Anat Physiol**. 1910 Jul;44(Pt 4):354-69.
63. Valera MC, Ribeiro JF, Trava-Airoldi VJ, Corat EJ, Peña AFV, Leite NF. Pontas de Diamante – CVD. **RGO**. 1996;44(2):104-8.
64. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. **Int J Periodontics Restorative Dent**. 2001 Dec;21(6):561-7.
65. Vercellotti T, Pollack AS. A new bone surgery device: sinus grafting and periodontal surgery. **Compend Contin Educ Dent**. 2006 May;27(5):319-25.
66. Vidić B. Seios paranasais. In: Bhaskar SN. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1989:439-55.
67. Vieira D, Vieira D. Pontas de diamante CVD: Início do fim da alta rotação? **JADA – Brasil**. 2002;5:307-13.

# ANEXO



Universidade Federal de Uberlândia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

Av. João Naves de Ávila, nº 2160 - Bloco J - Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG -  
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131

## PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA Nº 338/06

**Registro CEP: 194/06**

**Projeto Pesquisa:** "Avaliação da aplicabilidade clínica das pontas CVDentusR em um aparelho de ultra-som na cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar"

**Pesquisador Responsável:** Darceny Zanetta-Barbosa

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, o CEP manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

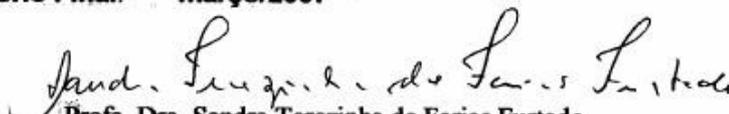
**Situação:** Projeto aprovado

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 196/96, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.

**Data para entrega do Relatório Final:** março/2007

10 de novembro de 2006.

  
Prof. Dra. Sandra Terezinha de Farias Furtado  
Coordenadora do CEP/UFU

Orientações ao pesquisador:

*(Para parecer Aprovado ou Aprovado com Recomendações)*

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delimitada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.x), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e). O prazo para entrega de relatório é de 120 dias após o término da execução prevista no cronograma do projeto, conforme norma da Res. 196/96 CNS.

Recebido:  
16/11/06  
APP