

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

**LUIZ GUSTAVO ANDRADE MARTINS**

**COMPARAÇÃO CLÍNICA DO PIEZOELÉTRICO COM ROTATÓRIOS  
CONVENCIONAIS PARA O LEVANTAMENTO DO SEIO MAXILAR: REVISÃO DE  
LITERATURA**

**PATOS - PB**

**2018**

**LUIZ GUSTAVO ANDRADE MARTINS**

**COMPARAÇÃO CLÍNICA DO PIEZOELÉTRICO COM ROTATÓRIOS  
CONVENCIONAIS PARA O LEVANTAMENTO DO SEIO MAXILAR: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Dias Ribeiro

**PATOS – PB**

**2018**

M386c Martins, Luiz Gustavo Andrade.  
Comparação do dispositivo piezoelétrico com instrumentos rotatórios convencionais para cirurgia de levantamento do seio maxilar : revisão de literatura / Luiz Gustavo Andrade Martins. – Patos, 2018.  
28 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Odontologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.  
"Orientação: Prof. Dr. Eduardo Dias Ribeiro".  
Referências.

1. Seio Maxilar - Cirurgia de Levantamento. 2. Piezoelétrico - Aparelho.  
3. Seio Maxilar. I. Ribeiro, Eduardo Dias. II. Título.

CDU 616.314-089.23(043)

**LUIZ GUSTAVO ANDRADE MARTINS**

**COMPARAÇÃO DO DISPOSITIVO PIEZOELÉTRICO COM INSTRUMENTOS  
ROTATÓRIOS CONVENCIONAIS PARA CIRURGIA DE LEVANTAMENTO DO  
SEIO MAXILAR: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Dias Ribeiro

**BANCA EXAMINADORA**

*Eduardo Dias Ribeiro*

Prof. Dr. Eduardo Dias Ribeiro – Orientador  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

*Rodrigo Araújo Rodrigues*  
Prof. Dr. Rodrigo Araújo Rodrigues – 1º Membro  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

*Julliana Cariry Palhano Freire*  
Profa. Ms. Julliana Cariry Palhano Freire – 2º Membro  
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

**PATOS - PB**

**2018**

*Dedico o meu trabalho de conclusão de curso aos meus pais Miraci de Sousa Martins e Silvânia Oliveira de Andrade, que sempre me incentivaram, apoiaram, compreenderam, aconselharam e contribuíram para a minha formação. Sem eles nada disso seria possível.*

## **Agradecimentos**

A Deus, primeiramente, por me permitir cultivar amigos, fazer o bem ao próximo, fazer as escolhas certas e por sempre me proteger de todos os males.

Ao meu tio Sandro Rogério, que aguardou a minha formatura para que eu cuidasse da sua saúde bucal, porém hoje já mora com Deus.

Aos meus pais, Mira e Silvânia, por todo amor, dedicação, apoio, paciência que tiveram comigo durante toda minha vida e por sempre acreditarem no meu potencial quando nem eu mesmo acreditava.

A minha filha Lara, que me pegou de surpresa com a sua chegada, mas foi fundamental para que eu decidisse cursar odontologia, e durante o curso, foi a minha fonte de paz e motivação para buscar um futuro melhor.

A minha mulher, Andreza, que sempre me ajudou e foi o meu maior exemplo para estudar com toda sua dedicação aos estudos. O seu amor foi o maior pilar que me sustentou em pé durante esses anos de curso, sempre ao meu lado.

As minhas irmãs, Byanca e Myllena, pelas quais tenho o maior amor do mundo e um cuidado de pai.

A toda minha família, que sempre foi muito amorosa e cuidadosa comigo, e por ser muito grande não irei citar o nome de todos.

Ao projeto de extensão Heróis do Sorriso, que me proporcionou uma visão mais humanizada da odontologia e também me apresentou uma realidade de vida diferente da minha, fazendo com que eu pudesse agradecer mais a Deus por tudo de bom que possuo e também com que eu me preocupasse mais em ajudar as pessoas carentes.

As professoras Fátima Roneiva, Rachel e Carol, que são coordenadoras dos Heróis, as quais me deram a oportunidade de participar desse projeto.

Aos professores Rodrigo Rodrigues e Rodrigo Alves, que se tornaram mais que professores, sendo também amigos.

Ao professor Eduardo Dias que me orientou neste trabalho.

Aos amigos Ramon e Décio, os quais tive mais contato durante todo o curso.

Aos amigos Achilles, Manoel, Filipão, Thiago Dantas, Henrique, Márcio Diniz, Luan Veiga e Monelly, que também foram especiais.

A Damião que é a maior figura da universidade.

A Daguia e Mary que aguentaram minha zoada na lanchonete quase todo dia.

## RESUMO

A cirurgia de levantamento do seio maxilar é uma das principais alternativas para reabilitar pacientes com osso em quantidade insuficiente para instalação do implante na região de molares e pré-molares superiores. Esse procedimento só era realizado com instrumento rotatório convencional e tem como principal complicação o rompimento da membrana de Schneider. Com o avanço da tecnologia odontológica, surgiu um sistema que promete o corte apenas do tecido mineralizado, preservando os tecidos moles, como nervos, vasos e até mesmo a membrana schneideriana. Realizou-se uma revisão de literatura com intuito de fazer uma análise comparativa do uso do aparelho piezoelétrico com instrumentos rotatórios convencionais. Para tal, foi feita uma busca por artigos científicos para esclarecimento da temática abordada publicados entre 2007 e 2018 e acessados na base de dados PubMed (MedLine). Foram utilizados artigos científicos disponíveis em texto completo relativo ao tema “piezosurgery and/or maxillary sinus lift”. Foram encontrados 1259 artigos dos quais 19 foram selecionados. De acordo com a revisão realizada, os resultados se mostraram favoráveis à utilização do sistema piezoelétrico para o procedimento de levantamento do seio maxilar. O dispositivo piezoelétrico possui vantagens relacionadas com a melhor visibilidade do campo cirúrgico, diminuição do sangramento, menor temperatura óssea durante a operação, menor taxa de perfuração de membrana, maior tempo transoperatório, maior velocidade de regeneração óssea, redução quanto aos danos a tecidos moles, diminuição do estresse para o paciente durante a cirurgia, além de menor edema e dor no pós-operatório. Para os aspectos observados, pode-se concluir que o uso do aparelho piezoelétrico possui resultados favoráveis para o procedimento de levantamento de seio maxilar.

**Palavras-chave:** Levantamento de seio, piezoelétrico, seio maxilar.

## ABSTRACT

Maxillary sinus lift surgery is one of the main alternatives for implant installation in the region of molars and upper premolars in patients with insufficient amount of bone. This procedure had only been performed with conventional rotary instrument and has as main complication the rupture of Schneider's membrane. With the advancement of the technology in odontology, a system has emerged that promises to cut only the mineralized tissue, preserving soft tissues such as nerves, vessels and even the Schneiderian membrane. In this study, we revised the literature in order to make a comparative analysis of the use of the piezoelectric apparatus with conventional rotary instruments. To do so, a search was made for scientific articles to clarify the issue addressed published between 2007 and 2018 and accessed in the PubMed (MedLine) database. Complete scientific articles on "piezosurgery and / or maxillary sinus lift" were used. We found 1259 articles of which 19 were selected. According to the review, the results were favorable to the use of the piezoelectric system for the maxillary sinus lift procedure. The piezoelectric device has advantages such as better visibility of the surgical field, decreased bleeding, lower bone temperature during operation, lower membrane perforation rate, longer transoperative period, greater speed of bone regeneration, reduction in soft tissue damage, decrease of stress for the patient during the surgery, besides minor edema and postoperative pain. For the observed aspects, it can be concluded that the use of the piezoelectric device has favorable results for the maxillary sinus lift procedure.

**Descriptors:** sinus lift, piezoelectric, maxillary sinus.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	10
2.1 LEVANTAMENTO DO SEIO MAXILAR.....	10
2.2 USO DO APARELHO PIEZOELÉTRICO.....	11
2.3 COMPARAÇÃO ENTRE O USO DO PIEZELÉTRICO E INSTRUMENTO ROTATÓRIO CONVENCIONAL.....	12
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	14
<b>3 ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	16
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A existência do seio maxilar, muitas vezes determina a altura do osso acessível para instalação do implante na região posterior de maxila. O levantamento de seio maxilar demonstrou ser uma técnica grandemente aplicada para ampliar o volume de tecido ósseo da maxila. Embora esse tratamento possa avolumar consideravelmente o tecido ósseo, há desvantagens do traumatismo cirúrgico, alto tempo operatório e complicações pós-operatórias relevantes. A complicação cirúrgica mais frequente desse método é a perfuração da membrana do seio (KIM et al., 2012; LI et al., 2013).

A perfuração da membrana geralmente acontece no momento que se usa instrumentos rotatórios para confecção da janela óssea ou quando se utiliza instrumentos manuais para conseguir acesso inicial à elevação da membrana das paredes sinusais. Com o desenvolvimento científico, pôde-se reduzir significativamente essa complicação, graças ao sistema chamado “piezosurgery ou piezoelectric” (RICKERT et al., 2013).

A piezoelectricidade foi descoberta em 1881 e funciona da seguinte maneira: ao serem estimulados por pressão, os cristais como o quartzo, por exemplo, geram campos eletromagnéticos, de intensidade idêntica as que foram acometidos, tamanha perfeição os possibilitam serem utilizados em relógios e em computadores, até mesmo para assinalar o tempo. Os cristais de hidroxiapatita desempenham igual propriedade piezolétrica, decompondo-se em um campo elétrico. A odontologia já faz o uso deste avanço, removendo cálculos dentários com ultrassom, por exemplo. Com isso, a capacidade da piezoelectricidade óssea é utilizada por este novo dispositivo para dividir os cristais de hidroxiapatita em um certo plano, transpassando o osso com o uso de vibrações ultrassônicas (CONSOLARO et al., 2007).

A primeira utilização em cirurgias bucomaxilofaciais do aparelho piezolétrico foi numa cirurgia para o levantamento do seio maxilar visando evitar o rompimento da membrana de Schneider. O corte exato é assegurado pela vibração micrométrica, o que possibilita um domínio perioperatório, e tem como consequência, o aumento da segurança em áreas anatômicas de abordagem dificultada. Com o passar dos anos, os métodos foram aperfeiçoando-se para procedimentos como: expansão de

rebordo alveolar, osteotomias, corticotomias de precisão para movimentação dentária, extração de raízes com anquilose alveolodentária, osteotomias de segmentação de maxila e para expansão rápida cirurgicamente assistida, distração osteogênica, obtenção de osso autógeno para enxertos, entre outros (CONSOLARO et al., 2007; PAGOTTO et al., 2017).

O dispositivo piezoelétrico é uma plataforma que tem como objetivo a conversão da corrente elétrica em ondas ultrassônicas. A piezeletricidade demonstra o potencial de serrar tecidos duros, apresentando uma força até três vezes maior que ultrassons convencionais (CONSOLARO et al., 2007).

Este procedimento é efetuado partindo de um transdutor, que é ligado a uma peça de mão, conectada a bisturis ou brocas de corte, de titânio ou diamantadas, em que demonstram várias formas disponíveis. O aparelho piezoelétrico possui um padrão vibratório com frequência de 24,7 a 29,5 kHz, contudo, tem uma opção “boosted” que eleva sua frequência para até 30 kHz, variando de 60 a 210  $\mu\text{m}$  e uma potência entre 2,8 a 16W, tendo uma variabilidade de acordo com a densidade óssea em que irá ser realizado o corte (CONSOLARO et al., 2007).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura comparando o uso de instrumentos rotatórios convencionais com o aparelho piezoelétrico para a realização de cirurgias para o levantamento do seio maxilar.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 LEVANTAMENTO DO SEIO MAXILAR

O procedimento cirúrgico de acrescentar osso no piso do seio maxilar é conhecido como levantamento do seio maxilar. Essa técnica é usada para aumentar o volume ósseo na região de molares e pré-molares superiores para posteriores implantes na área. A membrana do seio é elevada por um cirurgião dentista capacitado para realizar o procedimento (PARNIA; YAZDANI; DIZAJ, 2018).

A anexação do implante na maxila posterior pode apresentar limitações decorrentes da dimensão do seio maxilar, especialmente em maxilares que possuem atrofia. A fim de proporcionar resolução deste problema, é realizado o levantamento do seio maxilar, o qual apresenta resultados positivos. As técnicas mais aplicadas para elevação do piso sinusal são a antrostomia lateral e osteotomia. A primeira representa a confecção de uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar. A segunda é uma técnica mais recente, que consiste em um acesso por meio da crista óssea alveolar (RICKERT et al., 2013).

As técnicas fechadas para elevação do piso sinusal foram propostas como uma abordagem menos agressiva para o acesso da maxila posterior atrofiada. Porém, é uma técnica prejudicada pela falta de visibilidade, podendo apresentar como complicação uma perfuração de membrana (ELIAN et al., 2018).

Episódios em que o paciente apresenta baixa qualidade óssea ou altura do osso menor que 5 mm, é feita a antrostomia lateral e o local abaixo da membrana de Schneider levantada, é ocupado por enxerto ósseo. Apresenta como complicação transoperatória mais comum a perfuração da membrana schneideriana (RICKERT et al., 2013).

O levantamento do assoalho do seio é considerado um método com previsibilidade para promover um aumento da dimensão vertical, fornecendo subsídios para que seja realizada a inserção de implantes na maxila posterior, proporcionando uma elevada taxa de sobrevivência. A janela óssea que é criada na parede lateral do seio maxilar permite a visualização da membrana sinusal, a qual é

elevada e o espaço criado é preenchido, por exemplo, por um osso autógeno (FOUAD et al.,2018).

## 2.2 USO DO APARELHO PIEZOELÉTRICO

A piezocirurgia é um novo método utilizado para seccionar tecido ósseo sem prejudicar os tecidos moles circunvizinhos. Este aparelho tem vários pontos positivos: pouca perda de sangue e baixo índice de danos a tecidos moles. A vibração ultrassônica piezoelétrica, possui a capacidade de cortar de maneira precisa as estruturas ósseas, preservando os tecidos moles mesmo em caso de contato acidental. O aparelho piezoelétrico fornece um campo cirúrgico com ausência de sangramento no decorrer do corte ósseo, permitindo assim uma área cirúrgica de melhor visibilidade (BALDI et al., 2011; BERTOSSI et al., 2018)

A primeira utilização em cirurgias bucomaxilofaciais do aparelho piezoelétrico foi numa cirurgia para o levantamento do seio maxilar visando evitar o rompimento da membrana de Schneider. O corte exato é assegurado pela vibração micrométrica, o que possibilita um domínio perioperatório, e tem como consequência, o aumento da segurança em áreas anatômicas de abordagem dificultada. Com o passar dos anos, os métodos foram aperfeiçoando-se para procedimentos como: expansão de rebordo alveolar, osteotomias, corticotomias de precisão para movimentação dentária, extração de raízes com anquilose alveolodentária, osteotomias de segmentação de maxila e para expansão rápida cirurgicamente assistida, distração osteogênica, obtenção de osso autógeno para enxertos, entre outros (CONSOLARO et al.,2007; PAGOTTO et al., 2017).

Durante a realização de osteotomias com instrumentos rotatórios convencionais, é necessária a aplicação de pressão, até mesmo suave, para a obtenção do corte, resultando em aquecimento do osso e dos tecidos vizinhos. Já durante o corte com a serra piezoelétrica, é desnecessária a aplicação de pressão, já que a força em excesso aplicada no instrumento pode interromper sua atividade sobre o osso, devendo ser realizada somente uma firme empunhadura da micro serra, permitindo um menor aquecimento e risco de osteonecrose, o que irá garantir maior tempo de vida dos osteócitos. Quanto menor a força aplicada pelo aparelho piezoelétrico sobre o tecido ósseo, melhor o corte (CONSOLARO et al., 2007).

O sistema “piezosurgery” apresenta uma bomba peristáltica de soro fisiológico estéril ou solução salina (0,9%), a qual deve ser mantida em uma temperatura de 4°C. A mistura é excretada a partir de um jato preso à ponta ativa, em um fluxo entre 0 a 60ml/min, resfriando a face óssea e subtraindo os restos da área de corte (CONSOLARO et al., 2007).

### 2.3 COMPARAÇÃO ENTRE O USO DO PIEZOELÉTRICO E INSTRUMENTO ROTATÓRIO CONVENCIONAL

Em estudo científico, Barone et al., (2008) dividiram os pacientes em dois grupos, um em que era usado o instrumento rotatório convencional e outro em que foi usado o aparelho piezoelétrico, ambos possuíam o comprimento médio e a altura da janela óssea parecida. Foi realizada uma comparação entre os grupos e observou-se que o primeiro grupo, utilizando instrumento rotatório convencional, levou de 2 a 4 minutos para a osteotomia e a elevação do seio sinusal, enquanto que o segundo, usando o aparelho piezoelétrico, precisou de cerca de 3 a 8 minutos para finalizar o corte. Como complicação, ocorreu perfuração da membrana em 23% do primeiro grupo e 30% do segundo. As divergências relatadas não obtiveram nível de significância. Enquanto na pesquisa de Wallace et al., (2007) afirmam que a taxa de perfuração de membrana diminuiu de 30%, quando utilizada por instrumento rotativo, para 7% quando realizada o instrumento piezoelétrico.

Dentre as desvantagens identificadas ao utilizar a técnica piezoelétrica destaca-se o maior tempo transoperatório. Em cirurgias simples, não ocorreram divergências relevantes entre o uso de dispositivos piezoelétricos e os instrumentos rotatórios convencionais, no entanto em procedimentos complexos, a variável tempo apresentou diferenças significativas entre as técnicas utilizadas (SORTINO et al., 2008; GOYAL et al. 2012).

Foram comparados os efeitos transoperatórios e pós-operatórios utilizando as duas técnicas: por dispositivos rotatórios e por aparelhos piezoelétricos. Não foram encontradas diferenças significativas relacionadas à visibilidade do campo operatório, a perfuração da membrana e ao tempo cirúrgico. Todavia, foram relatados mais casos de dor e edema no pós-operatório dos pacientes que foram submetidos à técnica convencional, quando comparados aos pacientes que realizaram a técnica piezoelétrica. Além disso, o transoperatório para pacientes

submetidos a procedimentos com o aparelho piezoelétrico é menos estressante, pois não apresenta o barulho habitual dos instrumentos rotatórios convencionais (DELILBASI et al.,2013; CHANG et al.,2015).

Em estudo comparativo utilizando duas técnicas diferentes com o aparelho piezoelétrico, separaram-se dois grupos, o grupo A (36 pacientes) foi confeccionada uma janela óssea e no grupo B (36 pacientes) erodiram a parede cortical até que a membrana fosse visível sob uma fina camada de osso, antes de delinear a janela. Ao total, 4 perfurações da membrana ocorreram no grupo A, enquanto nenhuma perfuração ocorreu no grupo B. Nenhuma outra diferença significativa foi encontrada. Com isso, concluíram que a técnica de erosão da parede lateral do seio com o aparelho ultrassônico é uma técnica mais previsível do que a delimitação piezoelétrica de uma janela óssea, prevenindo assim, acidentes como a perfuração da membrana de Schneider (STACCHI et al.,2013).

As principais vantagens da cirurgia piezoelétrica são: menor trauma cirúrgico, corte preciso do osso, sem danos aos tecidos moles, pequeno sangramento e melhor visão da área operada. O uso do aparelho piezoelétrico também reduz drasticamente complicações operatórias e perfuração da membrana (SANTOS et al.,2014; WALLACE et al.,2012).

## REFERÊNCIAS

1. BALDI, D. et al. Sinus floor elevation using osteotomes or piezoelectric surgery. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 40, n. 5, p. 497-503, 2011.
2. BARONE, A. et al. Osteotomy and membrane elevation during the maxillary sinus augmentation procedure. A comparative study: piezoelectric device vs. conventional rotative instruments. **Clin Oral Implants Res**, v. 19, n. 5, p. 511-5, 2008.
3. BERTOSSI, D. et al. Piezoelectric surgery inserts vs conventional burst: a clinical investigation. **J Biol Regul Homeost Agents**, v. 32, n. 2 Suppl 2, p. 15-19, 2018.
4. CHANG, H.H. et al. Comparison of clinical parameters and environmental noise levels between regular surgery and piezosurgery for extraction of impacted third molars. **J Formos Med Assoc**, v. 114, n. 10, p. 929-35, 2015.
5. CONSOLARO, M.F.M.O. et al. Cirurgia piezométrica ou piezocirurgia em Odontologia: o sonho de todo cirurgião. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 12, n. 6, p. 17-20, 2007.
6. DELILBASI, C.; GURLER, G. Comparison of piezosurgery and conventional rotative instruments in direct sinus lifting. **Implant Dent**, v. 22, n. 6, p. 662-5, 2013.
7. ELIAN, S.; BARAKAT, K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. **Int J Implant Dent**, v. 17, n. 1, p.15, 2018.
8. FOUAD, W. et al. Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 20, n. 3, p. 424-433, 2018.
9. GOYAL, M. et al. Comparative evaluation of surgical outcome after removal of impacted mandibular third molars using a Piezotome or a conventional handpiece: a prospective study. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 50, n. 6, p. 556-61, 2012.
10. KIM, J.M. et al. Minimally invasive sinus augmentation using ultrasonic piezoelectric vibration and hydraulic pressure: a multicenter retrospective study. **Implant Dent**, v. 21, n. 6, p. 536-42, 2012.
11. LI, J. et al. Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure for xenograft and simultaneous implant placement. **J Prosthet Dent**, v. 110, n. 5, p. 344-8, 2013.
12. PAGOTTO, L.E.C. et al. Piezoelectric versus conventional techniques for orthognathic surgery: Systematic review and meta-analysis. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 45, n. 10, p. 1607-1613, 2017.



13. PARNIA, F. et al. Applications of mesenchymal stem cells in sinus lift augmentation as a dental implant technology. **Stem Cells Int**, v. 16, p. 3080139, 2018.
14. RICKERT, D. et al. Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 15, n. 2, p. 297-302, 2013.
15. SANTOS, P.L. et al. Aplicações clínicas da cirurgia piezoelétrica em implantodontia. **Rev Uningá Review**, v. 20, n. 2, p.74-85, 2014.
16. SORTINO, F. et al. The piezoelectric and rotatory osteotomy technique in impacted third molar surgery: comparison of postoperative recovery. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 66, n. 12, p. 2444-8, 2008.
17. STACCHI, C. et al. Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, n. 17 Suppl 1, p. e117-25, 2015.
18. WALLACE, S.S. et al. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 27, n. 5, p. 413-9, 2007.
19. WALLACE, S.S. et al. Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. **J Evid Based Dent Pract**, v. 12, n. 3 Suppl, p. 161-71, 2012.

### 3. ARTIGO CIENTÍFICO

#### **COMPARAÇÃO DO DISPOSITIVO PIEZOELÉTRICO COM INSTRUMENTOS ROTATÓRIOS CONVENCIONAIS PARA CIRURGIA DE LEVANTAMENTO DO SEIO MAXILAR: REVISÃO DE LITERATURA**

#### ***COMPARISON OF THE PIEZOELECTRIC DEVICE AND CONVENTIONAL ROTARY INSTRUMENTS OF SURGERY OF MAXILLARY SINUS LIFT: LITERATURE REVIEW***

#### **Autores:**

Luiz Gustavo Andrade Martins<sup>1</sup>

Julliana Cariry Palhano Freire<sup>2</sup>

Rodrigo Araújo Rodrigues<sup>3</sup>

Eduardo Dias-Ribeiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil. E-mail: [cdgustavomartins@outlook.com](mailto:cdgustavomartins@outlook.com)

<sup>2</sup> Professora do curso de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: [jullianapalhano@hotmail.com](mailto:jullianapalhano@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professor do curso de Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil. E-mail: [rodrigo.protesedental@gmail.com](mailto:rodrigo.protesedental@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor do curso de Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil. E-mail: [eduardo\\_ufpb@hotmail.com](mailto:eduardo_ufpb@hotmail.com)

## RESUMO

A cirurgia de levantamento do seio maxilar é uma das principais alternativas para reabilitar pacientes com osso em quantidade insuficiente para instalação do implante na região de molares e pré-molares superiores. Esse procedimento só era realizado com instrumento rotatório convencional e tem como principal complicação o rompimento da membrana de Schneider. Com o avanço da tecnologia odontológica, surgiu um sistema que promete o corte apenas tecido mineralizado, preservando os tecidos moles, como nervos, vasos e até mesmo a membrana schneideriana. Realizou-se uma revisão de literatura com intuito de fazer uma análise comparativa do uso do aparelho piezoelétrico com instrumentos rotatórios convencionais. Para tal, foi feita uma busca por artigos científicos para esclarecimento da temática abordada publicados entre 2007 e 2018 e acessados na base de dados PubMed (MedLine). Foram utilizados artigos científicos disponíveis em texto completo relativo ao tema “piezosurgery and/or maxillary sinus lift”. Foram encontrados 1259 artigos dos quais 19 foram selecionados. De acordo com a revisão realizada, os resultados se mostraram favoráveis à utilização do sistema piezoelétrico para o procedimento de levantamento do seio maxilar. O dispositivo piezoelétrico possui vantagens relacionadas com a melhor visibilidade do campo cirúrgico, diminuição do sangramento, menor temperatura óssea durante a operação, menor taxa de perfuração de membrana, maior tempo transoperatório, maior velocidade de regeneração óssea, redução quanto aos danos a tecidos moles, diminuição do estresse para o paciente durante a cirurgia, além de menor edema e dor no pós-operatório. Para os aspectos observados, pode-se concluir que o uso do aparelho piezoelétrico possui resultados favoráveis para o procedimento de levantamento de seio maxilar.

**Palavras-chave:** Levantamento de seio, piezoelétrico, seio maxilar.

## ABSTRACT

Maxillary sinus lift surgery is one of the main alternatives for implant installation in the region of molars and upper premolars in patients with insufficient amount of bone. This procedure had only been performed with conventional rotary instrument and has as main complication the rupture of Schneider's membrane. With the advancement of the technology in odontology, a system has emerged that promises to cut only the mineralized tissue, preserving soft tissues such as nerves, vessels and even the Schneiderian membrane. In this study, we revised the literature in order to make a comparative analysis of the use of the piezoelectric apparatus with conventional rotary instruments. To do so, a search was made for scientific articles to clarify the issue addressed published between 2007 and 2018 and accessed in the PubMed (MedLine) database. Complete scientific articles on "piezosurgery and / or maxillary sinus lift" were used. We found 1259 articles of which 19 were selected. According to the review, the results were favorable to the use of the piezoelectric system for the maxillary sinus lift procedure. The piezoelectric device has advantages such as better visibility of the surgical field, decreased bleeding, lower bone temperature during operation, lower membrane perforation rate, longer transoperative period, greater speed of bone regeneration, reduction in soft tissue damage, decrease of stress for the patient during the surgery, besides minor edema and postoperative pain. For the observed aspects, it can be concluded that the use of the piezoelectric device has favorable results for the maxillary sinus lift procedure.

**Descriptors:** sinus lift, piezoelectric, maxillary sinus.

## INTRODUÇÃO

A existência do seio maxilar, muitas vezes determina a altura do osso acessível para instalação do implante na região posterior de maxila. O levantamento de seio maxilar demonstrou ser uma técnica grandemente aplicada para ampliar o volume de tecido ósseo da maxila. Embora esse tratamento possa avolumar consideravelmente o tecido ósseo, há desvantagens do traumatismo cirúrgico, alto tempo operatório e complicações pós-operatórias relevantes. A complicação cirúrgica mais frequente desse método é a perfuração da membrana do seio<sup>1,2</sup>.

A perfuração da membrana geralmente acontece no momento que se usa instrumentos rotatórios para confecção da janela óssea ou quando se utiliza instrumentos manuais para conseguir acesso inicial à elevação da membrana das paredes sinusais. Com o desenvolvimento científico, pôde-se reduzir significativamente essa complicação, graças ao sistema chamado “piezosurgery ou piezoelectric”<sup>3</sup>.

A piezoelectricidade foi descoberta em 1881 e funciona da seguinte maneira: ao serem estimulados por pressão, os cristais como o quartzo, por exemplo, geram campos eletromagnéticos, de intensidade idêntica as que foram acometidos, tamanha perfeição os possibilitam serem utilizados em relógios e em computadores, até mesmo para assinalar o tempo. Os cristais de hidroxiapatita desempenham igual propriedade piezométrica, decompondo-se em um campo elétrico. A odontologia já faz o uso deste avanço, removendo cálculos dentários com ultrassom, por exemplo. Com isso, a capacidade da piezoelectricidade óssea é utilizada por este novo dispositivo para dividir os cristais de hidroxiapatita em certo plano, transpassando o osso com o uso de vibrações ultrassônicas<sup>4</sup>.

O dispositivo piezométrico é uma plataforma que tem como objetivo a conversão da corrente elétrica em ondas ultrassônicas. A piezoelectricidade demonstra o potencial de serrar tecidos duros, apresentando uma força até três vezes maior que ultrassons convencionais<sup>4</sup>.

Este procedimento é efetuado partindo de um transdutor, que é ligado a uma peça de mão, conectada a bisturis ou brocas de corte, de titânio ou diamantadas, em que demonstram várias formas disponíveis. O aparelho piezométrico possui um padrão vibratório com frequência de 24,7 a 29,5 kHz, contudo, tem uma opção

“boosted” que eleva sua frequência para até 30 kHz, variando de 60 a 210  $\mu\text{m}$  e uma potência entre 2,8 a 16W, tendo uma variabilidade de acordo com a densidade óssea em que irá ser realizado o corte<sup>4</sup>.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura comparando o uso de instrumentos rotatórios convencionais com o aparelho piezoelétrico para a realização de cirurgias para o levantamento do seio maxilar.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

O procedimento cirúrgico de acrescentar osso no piso do seio maxilar é conhecido como levantamento do seio maxilar. Essa técnica é usada para aumentar o volume ósseo na região de molares e pré-molares superiores para posteriores implantes na área. A membrana do seio é elevada por um cirurgião dentista capacitado para realizar o procedimento<sup>5</sup>.

A anexação do implante na maxila posterior pode apresentar limitações decorrentes da dimensão do seio maxilar, especialmente em maxilares que possuem atrofia. A fim de proporcionar resolução deste problema, é realizado o levantamento do seio maxilar, o qual apresenta resultados positivos. As técnicas mais aplicadas para elevação do piso sinusal são a antrostomia lateral e osteotomia. A primeira representa a confecção de uma janela óssea na parede lateral do seio maxilar. A segunda é uma técnica mais recente, que consiste em um acesso por meio da crista óssea alveolar<sup>3</sup>.

As técnicas fechadas para elevação do piso sinusal foram propostas como uma abordagem menos agressiva para a abordagem da maxila posterior atrofiada. Porém, é uma técnica prejudicada pela falta de visibilidade, podendo apresentar como complicação uma perfuração de membrana<sup>6</sup>.

Episódios em que o paciente apresenta baixa qualidade óssea ou altura do osso menor que 5 mm, é feita a antrostomia lateral e o local abaixo da membrana de Schneider levantada, é ocupado por enxerto ósseo. Apresenta como complicação transoperatória mais comum a perfuração da membrana schneideriana<sup>3</sup>.

O levantamento do assoalho do seio é considerado um método com previsibilidade para promover um aumento da dimensão vertical, fornecendo subsídios para que seja realizada a inserção de implantes na maxila posterior, proporcionando uma elevada taxa de sobrevivência. A janela óssea que é criada na parede lateral do seio maxilar permite a visualização da membrana sinusal, a qual é elevada e o espaço criado é preenchido, por exemplo, por um osso autógeno<sup>7</sup>.

A piezocirurgia é um novo método utilizado para seccionar tecido ósseo sem prejudicar os tecidos moles circunvizinhos. Este aparelho tem vários pontos positivos: tempo cirúrgico reduzido, pouca perda de sangue e baixo índice de danos a tecidos moles. A vibração ultrassônica piezoelétrica, possui a capacidade de cortar de maneira precisa as estruturas ósseas, preservando os tecidos moles mesmo em caso de contato accidental. O aparelho piezoelétrico fornece um campo cirúrgico com ausência de sangramento no decorrer do corte ósseo, permitindo assim uma área cirúrgica de melhor visibilidade<sup>8,9</sup>.

A primeira utilização em cirurgias bucomaxilofaciais do aparelho piezoelétrico foi em uma cirurgia para o levantamento do seio maxilar visando evitar o rompimento da membrana de Schneider. O corte exato é assegurado pela vibração micrométrica, o que possibilita um domínio perioperatório, e tem como consequência, o aumento da segurança em áreas anatômicas de abordagem dificultada. Com o passar dos anos, os métodos foram aperfeiçoando-se para procedimentos como: expansão de rebordo alveolar, osteotomias, corticotomias de precisão para movimentação dentária, extração de raízes com anquilose alveolodentária, osteotomias de segmentação de maxila e para expansão rápida cirurgicamente assistida, distração osteogênica, obtenção de osso autógeno para enxertos, entre outros<sup>4,10</sup>.

Durante a realização de osteotomias com instrumentos rotatórios convencionais, é necessária a aplicação de pressão, até mesmo suave, para a obtenção do corte, resultando em aquecimento do osso e dos tecidos vizinhos. Já durante o corte com a serra piezoelétrica, é desnecessária a aplicação de pressão, já que a força em excesso aplicada no instrumento pode interromper sua atividade sobre o osso, devendo ser realizada somente uma firme empunhadura da micro serra, permitindo um menor aquecimento e risco de osteonecrose, o que irá garantir maior tempo de vida dos osteócitos. Quanto menor a força aplicada pelo aparelho piezoelétrico sobre o tecido ósseo, melhor o corte<sup>4</sup>.

O sistema “piezosurgery” apresenta uma bomba peristáltica de soro fisiológico estéril ou solução salina (0,9%), a qual deve ser mantida em uma temperatura de 4°C. A mistura é excretada a partir de um jato preso à ponta ativa, em um fluxo entre 0 a 60ml/min, resfriando a face óssea e subtraindo os restos da área de corte<sup>4</sup>.

Baseando-se nos estudos que fizeram comparações entre o uso dos dispositivos piezoelétricos e os instrumentos rotatórios convencionais, Barone et al.<sup>11</sup> (2008), em suas pesquisas dividiram inicialmente os pacientes em dois grupos, um em que era usado o instrumento rotatório convencional e outro em que foi usado o aparelho piezoelétrico, ambos possuíam o comprimento médio e a altura da janela óssea parecida. Foi realizada uma comparação entre os grupos e observou-se que o primeiro grupo levou 2 a 4 minutos com o uso de instrumentos rotatórios convencionais para a osteotomia e a elevação do seio sinusal, enquanto que o segundo, utilizando o aparelho piezoelétrico levou cerca de 3 a 8 minutos. Como complicação, ocorreu perfuração da membrana em 23% do primeiro grupo e 30% do segundo. As divergências relatadas não obtiveram nível de significância. Enquanto na pesquisa de Wallace et al.<sup>12</sup> (2007) afirmam que a taxa de perfuração de membrana diminuiu de 30%, quando utilizada por instrumento rotativo, para 7% quando realizada o instrumento piezoelétrico.

Dentre as desvantagens identificadas ao utilizar a técnica piezoelétrica destaca-se o maior tempo transoperatório. Em cirurgias simples, não ocorreram divergências relevantes entre o uso de dispositivos piezoelétricos e os instrumentos rotatórios convencionais, no entanto em procedimentos complexos, a variável tempo apresentou diferenças significativas entre as técnicas utilizadas<sup>13,14</sup>.

Foram comparados os efeitos transoperatórios e pós-operatórios utilizando as duas técnicas: por dispositivos rotatórios e por aparelhos piezoelétricos. Não foram encontradas diferenças significativas relacionadas à visibilidade do campo operatório, a perfuração da membrana e ao tempo cirúrgico. Todavia, foram relatados mais casos de dor e edema no pós-operatório dos pacientes que foram submetidos à técnica convencional, quando comparados aos pacientes que realizaram a técnica piezoelétrica. Além disso, o transoperatório para pacientes submetidos a procedimentos com o aparelho piezoelétrico é menos estressante, pois não apresenta o barulho habitual dos instrumentos rotatórios convencionais<sup>15,16</sup>.



Em estudo comparativo utilizando duas técnicas diferentes com o aparelho piezelétrico, separaram-se dois grupos, o grupo A (36 pacientes) foi confeccionada uma janela óssea e no grupo B (36 pacientes) erodiram a parede cortical até que a membrana fosse visível sob uma fina camada de osso, antes de delinear a janela. Ao total, 4 perfurações da membrana ocorreram no grupo A, enquanto nenhuma perfuração ocorreu no grupo B. Nenhuma outra diferença significativa foi encontrada. Com isso, concluíram que a técnica de erosão da parede lateral do seio com o aparelho ultrassônico é uma técnica mais previsível do que a delimitação piezelétrica de uma janela óssea, prevenindo assim, acidentes como a perfuração da membrana de Schneider<sup>17</sup>.

As principais vantagens da cirurgia piezelétrica são: menor tempo para a realização da osteotomias, menor trauma cirúrgico, corte preciso do osso, sem danos aos tecidos moles, pequeno sangramento e melhor visão da área operada. O uso do aparelho piezelétrico também reduz drasticamente complicações operatórias e perfuração da membrana<sup>18,19</sup>.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo bibliográfico e exploratório, com pesquisa de artigos científicos disponíveis em texto completo, realizada entre janeiro e junho de 2018, usando as palavras-chave “piezosurgery and/or maxillary sinus lift”, na base de dados PubMed (Medline) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos completos, publicados entre 2007 a 2018 e excluindo artigos que não preencheram os critérios anteriores. Um pesquisador devidamente calibrado realizou uma pré-seleção dos artigos de acordo com os títulos e resumos dos itens que podem ser selecionados de acordo com os critérios de inclusão, para depois proceder à leitura completa do artigo e sua seleção. Foram encontrados 1259 artigos dos quais 19 foram selecionados.

## **4 DISCUSSÃO**

Um menor edema facial pós-operatório nos pacientes que fizeram a cirurgia com o instrumento piezoelétrico, foi observado em alguns estudos como o de Sortino

et al.<sup>13</sup> (2008). Posteriormente Goyal et al.<sup>14</sup> (2012) e Chang et al.<sup>16</sup> (2015) voltaram a confirmar esses benefícios através das suas pesquisas. O trabalho científico de Delilbasi et al.<sup>15</sup> (2013) constatou que além de menor edema, os pacientes operados com o aparelho piezoelétrico também sentem menos dor no pós-operatório.

Em seus estudos, Baldi et al.<sup>8</sup> (2011) e Bertossi et al.<sup>9</sup> (2018) encontraram algumas vantagens do aparelho piezoelétrico tendo como destaque a capacidade de cortar tecido ósseo sem danificar os tecidos moles circunvizinhos. Além disso, constataram também a capacidade de cortar precisamente o tecido ósseo, concordando com os estudos de Consolaro et al.<sup>4</sup> (2007) e Pagotto et al.<sup>10</sup> (2017), ausência de sangramento durante a secção óssea e uma melhor visibilidade do campo cirúrgico. Entretanto, o estudo de Delilbasi et al.<sup>15</sup> (2013) não encontrou diferença significativa na melhora da visibilidade quando comparado o uso dos dois tipos de instrumentos.

Outra vantagem do aparelho piezoelétrico apontada em pesquisa científica é um menor aquecimento ósseo no transoperatório, o que reduz significativamente o risco de osteonecrose<sup>4</sup>.

Em pesquisa científica feita por Wallace et al.<sup>12</sup> (2007), outro ponto positivo do aparelho piezoelétrico foi encontrado, que foi uma redução no índice de perfuração da membrana de Schneider. No estudo citado houve uma diminuição de 30%, quando utilizada por instrumento rotativo convencional, para 7% quando realizada com o instrumento piezoelétrico. No entanto, os estudos de Barone et al.<sup>11</sup> (2008) e Delilbasi et al.<sup>15</sup> (2013) contradizem esses dados pois afirma que a diferença da taxa de perfuração da membrana é insignificante quando comparado o uso dos dois tipos de instrumentos.

Uma desvantagem do aparelho piezoelétrico foi apontada por Barone et al.<sup>11</sup> (2008) em seu trabalho científico, que consiste num maior tempo transoperatório. Dois grupos foram submetidos a cirurgia de elevação do piso sinusal sendo o primeiro grupo de controle, usando instrumentos rotatórios convencionais, que apresentou um tempo de corte ósseo variando de 2 a 4 minutos, já no segundo grupo da pesquisa foi utilizado o instrumento piezoelétrico para o corte ósseo da janela cirúrgica que teve tamanhos semelhantes em todos os procedimentos e apresentou como resultado um tempo variando entre 3 e 8 minutos. Estudos de Sortino et al.<sup>13</sup> (2008) e Goyal et al.<sup>14</sup> (2012) confirmam uma diferença significativa no tempo operatório em procedimentos complexos, porém não encontraram

significância nas diferenças do tempo operatório utilizando os dois tipos de instrumentos quando o procedimento realizado é simples. O estudo de Delilbasi et al.<sup>15</sup> (2013) também não encontrou diferenças significativas ao comparar os tempos operatórios com os dois tipos de instrumentos.

O estudo de Chang et al.<sup>16</sup> (2015) concluiu que o transoperatório é menos estressante para os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos com a utilização do aparelho piezoelétrico, pois este não apresenta o barulho habitual dos instrumentos rotatórios convencionais, fazendo com que esta característica seja considerada como mais uma das vantagens desse aparelho sobre os instrumentos tradicionais para osteotomias.

## **CONCLUSÃO**

Quando se comparou o instrumento rotatório convencional com o dispositivo piezoelétrico, concluiu-se que o dispositivo piezoelétrico possibilita melhor visibilidade do campo cirúrgico, diminuição do sangramento, menor temperatura óssea durante a operação, menor taxa de perfuração de membrana, maior velocidade de regeneração óssea, redução quanto aos danos a tecidos moles, diminuição do estresse para o paciente durante a cirurgia, além de menor edema e dor no pós-operatório.

## **REFERÊNCIAS**

1. Kim JM, Sohn DS, Heo JU, Park JS, Jung HS, Moon JW, Lee JH, Park IS. Minimally invasive sinus augmentation using ultrasonic piezoelectric vibration and hydraulic pressure: a multicenter retrospective study. *Implant Dent*. 2012 Dec;21(6):536-42.
2. Li J, Lee K, Chen H, Ou G. Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure for xenograft and simultaneous implant placement. *J Prosthet Dent*. 2013 Nov;110(5):344-8.
3. Rickert D, Vissink A, Slater JJ, Meijer HJ, Raghoobar GM. Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Apr;15(2):297-302.

4. Consolaro MFMO, Sant'Ana E, Moura-Neto G. Cirurgia piezelétrica ou piezocirurgia em Odontologia: o sonho de todo cirurgião. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007 Nov/Dec;12(6):17–20.
5. Parnia F, Yazdani J, Maleki Dizaj S. Applications of mesenchymal stem cells in sinus lift augmentation as a dental implant technology. *Stem Cells Int*. 2018 Apr 16;2018:3080139.
6. Elian S, Barakat K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. *Int J Implant Dent*. 2018 May 17;4(1):15.
7. Fouad W, Osman A, Atef M, Hakam M. Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Jun;20(3):424-433.
8. Baldi D, Menini M, Pera F, Ravera G, Pera P. Sinus floor elevation using osteotomes or piezoelectric surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011 May;40(5):497-503.
9. Bertossi D, Nocini R, Luciano U, Galzignato PF, Ricciardi G, Lucchese A, Tacchino U, Donadello D, Lanaro L, Gualdi A, De Santis D, Giampaoli G, Nocini PF. Piezoelectric surgery inserts vs conventional burst: a clinical investigation. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2018 Mar-Apr;32(2 Suppl. 2):15-19.
10. Pagotto LEC, de Santana Santos T, de Vasconcellos SJA, Santos JS, Martins-Filho PRS. Piezoelectric versus conventional techniques for orthognathic surgery: Systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017 Oct;45(10):1607-1613.
11. Barone A, Santini S, Marconcini S, Giacomelli L, Gherlone E, Covani U. Osteotomy and membrane elevation during the maxillary sinus augmentation procedure. A comparative study: piezoelectric device vs. conventional rotative instruments. *Clin Oral Implants Res*. 2008 May;19(5):511-5.
12. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007 Oct;27(5):413-9.
13. Sortino F, Pedullà E, Masoli V. The piezoelectric and rotatory osteotomy technique in impacted third molar surgery: comparison of postoperative recovery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Dec;66(12):2444-8.
14. Goyal M, Marya K, Jhamb A, Chawla S, Sonoo PR, Singh V, Aggarwal A. Comparative evaluation of surgical outcome after removal of impacted mandibular third molars using a Piezotome or a conventional handpiece: a prospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012 Sep;50(6):556-61.
15. Delilbasi C, Gurler G. Comparison of piezosurgery and conventional rotative instruments in direct sinus lifting. *Implant Dent*. 2013 Dec;22(6):662-5.

16. Chang HH, Lee MS, Hsu YC, Tsai SJ, Lin CP. Comparison of clinical parameters and environmental noise levels between regular surgery and piezosurgery for extraction of impacted third molars. *J Formos Med Assoc.* 2015 Oct;114(10):929-35.
17. Stacchi C, Vercellotti T, Toschetti A, Speroni S, Salgarello S, Di Lenarda R. Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Jan;17 Suppl 1:e117-25.
18. Santos PL, Tanabe MN, Germano EJ, Mattos JMB, Kuabara MR, Ferreira EJ, Gulinelli JJ. Aplicações clínicas da cirurgia piezoelétrica em implantodontia. *Rev Uningá Review.* 2014;20(2):74-85.
19. Wallace SS, Tarnow DP, Froum SJ, Cho SC, Zadeh HH, Stoupel J, Del Fabbro M, Testori T. Maxillary sinus elevation by lateral window approach: evolution of technology and technique. *J Evid Based Dent Pract.* 2012 Sep;12(3 Suppl):161-71.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quando se comparou o instrumento rotatório convencional com o dispositivo piezoelétrico, concluiu-se que o dispositivo piezoelétrico possibilita melhor visibilidade do campo cirúrgico, diminuição do sangramento, menor temperatura óssea durante a operação, menor taxa de perfuração de membrana, maior velocidade de regeneração óssea, redução quanto aos danos a tecidos moles, diminuição do estresse para o paciente durante a cirurgia, além de menor edema e dor no pós-operatório.