

## **Comparação de técnicas cirúrgicas convencionais com a piezocirurgia: revisão de literatura**

### **Comparison of conventional surgical techniques with piezosurgery: literature review**

DOI:10.34117/bjdv7n2-361

Recebimento dos originais: 19/01/2021

Aceitação para publicação: 19/02/2021

#### **Mário Jorge Souza Ferreira Filho**

Doutorando em Ciências Odontológicas

Instituição: Centro Universitário do Norte – UNINORTE

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1270 - Centro, Manaus - AM, 69020-030

E-mail: dr.mfilho@gmail.com

#### **Fernanda Barros Pontes**

Acadêmica de Odontologia

Instituição: Centro Universitário do Norte – UNINORTE

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1270 - Centro, Manaus - AM, 69020-030

E-mail: dr.mfilho@gmail.com

#### **Brisa Crishna Martins Gonçalves**

Acadêmica de Odontologia

Instituição: Centro Universitário do Norte – UNINORTE

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1270 - Centro, Manaus - AM, 69020-030

E-mail: brisamartins@icloud.com

#### **Júlia Lima de Aguiar**

Acadêmica de Odontologia

Instituição: Centro Universitário do Norte – UNINORTE

Endereço: Av. Joaquim Nabuco, 1270 - Centro, Manaus - AM, 69020-030

E-mail: dr.mfilho@gmail.com

#### **Joselane Rodrigues do Nascimento**

Acadêmica de Odontologia

Instituição: Centro Universitário FAMETRO

Endereço: Rua Ilidio Lopes 123, Japiim, Manaus – AM, 69078-530

E-mail: josi.rodrigues.vp@gmail.com

#### **Yuri da Silva Pimenta**

Especialista em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Instituição: Programa de Pós-graduação em Cirurgia PPGRACI/UFAM

Endereço: R. Afonso Pena, 1053, Centro, CEP 69020-160

E-mail: ypimenta@hotmail.com

#### **Diogo Henrique Ohse**

Especialista em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Instituição: Programa de Pós-graduação em Cirurgia PPGRACI/UFAM

Endereço: R. Afonso Pena, 1053, Centro, CEP 69020-160  
E-mail: dhohse@hotmail.com

**George Pessoa de Jesus**

Doutor em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Instituição: Programa de Pós-graduação em Cirurgia PPGRACI/UFAM

Endereço: R. Afonso Pena, 1053, Centro, CEP 69020-160

E-mail: giorgepessoa@ufam.edu.br

**RESUMO**

Objetivo: Demonstrar utilizações da piezeletricidade em técnicas de osteotomia em diferentes cirurgias como: levantamento do seio maxilar, elementos dentais inclusos e/ou impactados, cirurgia ortognática e colocação de implantes. Métodos: Esta pesquisa foi realizada por meio de uma revisão integrativa de literatura, em artigos científicos indexados nas bases de dados SciELO, Public Medline or Publisher Medline (PUBMED) e LILACS sobre a comparação de técnicas cirúrgicas tradicionais com a piezocirurgia. Para a realização da busca utilizou-se os descritores "piezocirurgia", "osteotomia" e "cirurgia oral", bem como seus correlatos em língua inglesa. Resultados: Ao término das etapas de verificação e análise restaram 12 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Diante da pesquisa realizada, constatou-se que esta é uma temática de grande relevância para o âmbito acadêmico e científico, no entanto, possui grande escassez de literatura, especialmente em periódicos nacionais. Considerações Finais: É possível afirmar com base nos achados dos artigos, que a piezocirurgia é considerada uma técnica que reduz a dor pós-operatória, o trismo e o edema e melhora a qualidade de vida pós-cirúrgica do paciente. A principal desvantagem da piezocirurgia são os equipamentos caros, o que limita seu uso a centros com muitos recursos.

**Palavras-chave:** Piezocirurgia, Osteotomia., Procedimentos Cirúrgicos Buciais.

**ABSTRACT**

Objective: To demonstrate uses of piezoelectricity in osteotomy techniques in different surgeries such as: maxillary sinus survey, included and / or impacted dental elements, orthognathic surgery and implant placement. Methods: This research was carried out through an integrative literature review, in scientific articles indexed in the SciELO, Public Medline or Publisher Medline (PUBMED) and LILACS databases on the comparison of traditional surgical techniques with piezosurgery. To perform the search, the keywords "piezosurgery", "osteotomy" and "oral surgery" were used, as well as their correlates in English. Results: At the end of the verification and analysis steps, 12 studies remained that met the inclusion criteria. In view of the research carried out, it was found that this is a topic of great relevance to the academic and scientific scope, however, it has a great shortage of literature, especially in national journals. Final Considerations: It is possible to affirm, based on the findings of the articles, that piezosurgery is considered a technique that reduces postoperative pain, trismus and edema and improves the patient's post-surgical quality of life. The main disadvantage of piezosurgery is expensive equipment, which limits its use to centers with many resources.

**Key words:** Piezosurgery, Osteotomy, Oral Surgical Procedures.

## 1 INTRODUÇÃO

A piezocirurgia é uma técnica inovadora de osteotomia que usa vibrações ultrassônicas piezoelétricas. Instrumentos vibratórios ultrassônicos para corte de tecido mineralizado têm sido relatados desde a década de 1950. Em 1988, o cirurgião oral italiano, Tomaso Vercellotti, desenvolveu um dispositivo de osteotomia piezoelétrica, que proporcionou a oportunidade para o uso clínico difundido da piezocirurgia. Atualmente, os dispositivos piezoelétricos são amplamente utilizados para osteotomias, como levantamento do seio maxilar, extração de terceiros molares mandibulares impactados e enxerto ósseo, na área de cirurgia oral e maxilofacial (TOSUN et al., 2017; SRIVASTAVA et al., 2018).

A principal vantagem da piezocirurgia é o corte seletivo do osso mineralizado. Frequências superiores a 50 kHz são necessárias para cortar tecidos moles. O dispositivo piezoelétrico é projetado para produzir microvibrações ultrassônicas de 60–210 µm a uma frequência de 25–30 kHz. Assim, dispositivos piezoelétricos, diferentes dos instrumentos rotativos convencionais e das micro-serras, são capazes de cortar apenas tecidos mineralizados (SENDIK et al., 2018).

A piezocirurgia pode reduzir consideravelmente o risco de danos aos tecidos moles adjacentes, como vasos sanguíneos, nervos e membranas mucosas, nos casos de osteotomia. Outras vantagens da piezocirurgia incluem redução do superaquecimento decorrente da geração do efeito da cavitação e melhor visibilidade da área cirúrgica devido ao menor sangramento. Além disso, o uso da piezocirurgia para extração do terceiro molar inferior impactado foi relatado por produzir menos edema facial e trismo no pós-operatório em comparação com a osteotomia rotatória (SONI et al., 2016).

Estudos recentes sobre a cura de defeitos ósseos criados experimentalmente pela piezocirurgia não demonstraram diferença no volume do osso neoformado e no processo de cicatrização entre a piezocirurgia e as técnicas convencionais de osteotomia. Enquanto isso, a piezocirurgia mostrou ter um tempo cirúrgico maior do que as osteotomias convencionais (SENDIK et al., 2018; SRIVASTAVA et al., 2018).

A maioria dos estudos de comparação entre a piezocirurgia e as osteotomias convencionais enfoca os resultados pós-operatórios e pouco se sabe sobre o desempenho de corte do próprio dispositivo piezoelétrico. Com relação ao tempo necessário para o corte, o tempo cirúrgico em casos clínicos foi investigado até o momento, enquanto poucas informações estão disponíveis sobre o tempo de corte medido experimentalmente com o dispositivo piezoelétrico em comparação com os instrumentos convencionais de

osteotomia. Além disso, poucos estudos também relataram o efeito da piezocirurgia nos tecidos moles. Para propor uma alternativa mais segura e precisa as osteotomias convencionais, foi realizado este presente estudo de uma revisão integrativa da literatura sobre a comparação de técnicas cirúrgicas tradicionais com a piezocirurgia.

## **2 MÉTODOS**

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma revisão integrativa de literatura, em artigos científicos indexados nas bases de dados, SciELO, Public Medline or Publisher Medline (PUBMED) e LILACS sobre a comparação de técnicas cirúrgicas tradicionais com a piezocirurgia.

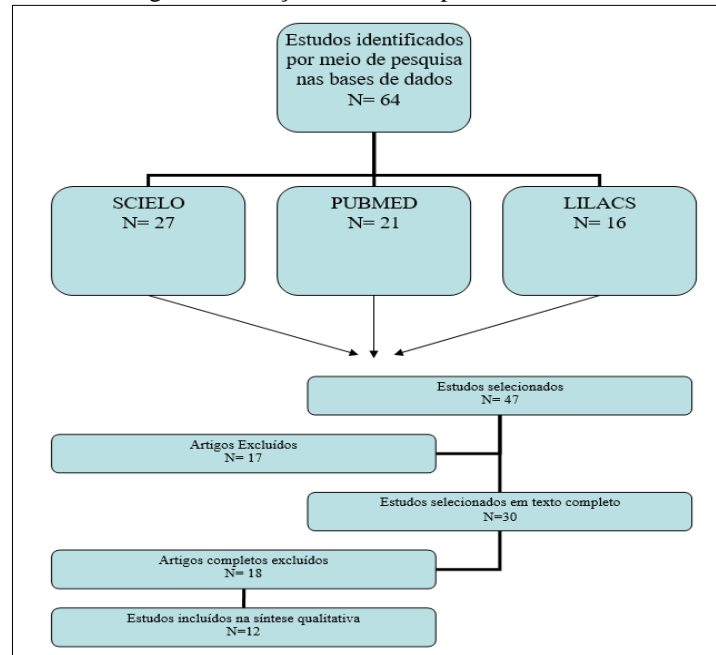
Para a realização da busca utilizou-se os descritores "piezocirurgia", "osteotomia" e "cirurgia", bem como seus correlatos em língua inglesa. Posteriormente, foi gerado um quadro que apresenta os resultados da pesquisa.

Ao término das leituras, foram realizados, primeiramente, fichamentos e resumos acerca do que é mais importante e que compôs os resultados do Trabalho de Conclusão de Curso. Posteriormente, uma análise descritiva de dados extraídos dos estudos selecionados que foram: autor (es), título, ano, periódico e metodologia.

No que se refere à Lei 9.610, que regulamenta os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos, será respeitado a autenticidade das ideias originais das produções que serão analisadas por esta revisão. No que se refere à Resolução 446/12, Conselho Nacional de Saúde, que trata das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos, não foi necessário submeter o projeto para apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, por se tratar de fonte de dados secundários.

No primeiro estágio do estudo foram encontrados 342 artigos, os quais se referiam à comparação de técnicas cirúrgicas tradicionais com a piezocirurgia. Em seguida, realizou-se uma leitura atenta e sistemática dos títulos dos artigos selecionados de acordo com a temática abordada na pesquisa, e foram selecionados 64 artigos. Subsequentemente à leitura dos resumos, apenas 47 estudos foram elegidos para serem inseridos em uma análise mais pormenorizada, de caráter crítico e integral. Ao término dessas etapas de verificação e análise restaram 12 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Constatou-se que a parcela mais significativa de artigos foi encontrado na base de dados SCIELO, seguido pelos periódicos PUBMED e LILACS, consoante apresentado na Figura 1.

Figura 1- Seleção de estudos para revisão.



Fonte: FERREIRA FILHO MJS, et al., 2020.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 12 estudos selecionados, apenas um foi publicado em periódico nacional e onze publicados em periódicos internacionais, apresentados no Quadro 1.

Esta revisão é composta por 12 artigos publicados entre 2015 a 2020. Da amostra selecionada, seis eram pesquisa clínica, três estudos eram revisões sistemáticas, dois ensaios clínicos randomizados e um estudo prospectivo, distribuindo-se, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Referências usadas nesta revisão.

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Periódico</b>	<b>Metodologia</b>
Macêdo et al.	The effect of piezosurgery with cvd tip in osteotomy in rat parietal bone: histologic and histomorphometric analysis.	2015	Brazilian Dental Science	Pesquisa clínica
Arakji et al.	Comparison of Piezosurgery and Conventional Rotary Instruments for Removal of Impacted Mandibular Third Molars: A Randomized Controlled Clinical and Radiographic Trial	2016	International Journal of Dentistry	Ensaio clínico randomizado
Aulestia-Viera et al.	Comparison between the piezosurgery and the	2017	Revista Cubana de Estomatología	Pesquisa clínica

	conventional rotary surgery in the lateralization of the inferior alveolar nerve			
Koba et al.	The Usefulness of Piezoelectric Surgery in Sagittal Split Ramus Osteotomy	2017	Kurume Medical Journal,	Pesquisa clínica
Koçak et al.	A comparison of piezosurgery with conventional techniques for internal osteotomy.	2017	Eur Arch Otorhinolaryngol.	Estudo prospectivo
Pagoto et al.	Piezoelectric versus conventional techniques for orthognathic surgery: Systematic review and meta-analysis	2017	Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery	Revisão sistemática
Sulphi et al.	Estudo Comparativo da Técnica Piezoelétrica e de Osteotomia Rotativa para Impactação do Terceiro Molar	2017	The Journal of Contemporary Dental Practice	Pesquisa clínica
Liu et al.	Piezosurgery vs conventional rotary instrument in the third molar surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	2018	J Dent Sci	Revisão sistemática
Yazar et al.	Comparação das técnicas de piezocirurgia, osteotomia contínua percutânea e endonasal em modelo de crânio caprino	2018	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery	Pesquisa clínica
Rajan et al.	Application of Piezosurgery in Surgical Extraction of Impacted Mandibular Third Molars Versus Conventional Rotatory Technique: A Randomized Controlled Trial	2019	Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr.	Ensaio clínico randomizado
Kirpalani; Dym	Role of Piezo Surgery and Lasers in the Oral Surgery Office	2020	Dent Clin North Am.	Revisão sistemática
Küçükkurt; Değerliyurt	Does Piezosurgery Decrease Patient Morbidity in Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion Compared With Saw and Burrs?	2020	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	Pesquisa clínica

Fonte: FERREIRA FILHO MJS, et al., 2020.

Conforme mencionam Sulphi et al. (2017), o método de piezocirurgia reduz a dor pós-operatória, trismo e inchaço. Além disso, pode desempenhar um papel importante no aumento da densidade óssea no encaixe de extração e na diminuição da quantidade de perda óssea do dente adjacente no aspecto distal. Corroborando, Kirpalani e Dym (2020) destacam que os instrumentos e dispositivos auxiliares cirúrgicos estão agora disponíveis para o consultório cirúrgico odontológico / oral atualizado para ajudar a mitigar possíveis complicações cirúrgicas. Os instrumentos a laser e Piezo são dispositivos únicos que podem oferecer ao médico certas vantagens que podem ser benéficas no tratamento de seus pacientes.

Os resultados de Macêdo et al. (2015) mostraram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois tipos de tratamento nos períodos analisados (osteotomia e piezocirurgia). A piezocirurgia promoveu corte mais lento e preciso, com menor perda óssea e menos sangramento durante a cirurgia, promovendo condições para um reparo mais rápido em relação ao método tradicional de osteotomia, menos células inflamatórias, formação óssea mais rápida, ferida cirúrgica mais limpa no grupo experimental em todos os períodos.

Os estudos de Yazar et al. (2018) demonstraram que novas técnicas estão sendo desenvolvidas constantemente para obter melhores resultados na rinoplastia. Como consequência natural do desenvolvimento tecnológico, novos dispositivos estão sendo introduzidos para prática de rinoplastia. O piezo é um desses dispositivos. Os autores descobriram que a osteotomia piezo resultou em menor quantidade danos nas mucosas nasais e fraturas trituradas. Eles acreditam que o piezo pode ser segurança na prática da rinoplastia até que novas e mais confiáveis tecnologias estejam sendo desenvolvido.

Já Koçak et al. (2017) revelaram que a piezocirurgia é um método seguro de osteotomia, com menos edema (no pós-operatório imediato) e equimoses em comparação com a osteotomia convencional, além de menos dor, duração semelhante da operação e sem danos à mucosa.

Para Rajan et al. (2019), achados de dor, inchaço, trismo, analgésicos consumidos e danos aos tecidos foram favoráveis no grupo da piezocirurgia. No entanto, o tempo gasto para o procedimento foi significativamente maior em comparação ao grupo rotatório. Trismo pós-operatório, os valores do grupo da piezocirurgia aproximavam-se da normalidade no dia sete, enquanto no grupo rotatório, uma diferença significativa foi encontrada até o dia 14, sugerindo que os pacientes tendem a retornar à função normal mais rápido no grupo piezo. Os autores concluíram em seus estudos que a piezocirurgia



foi considerada uma boa alternativa à peça de mão rotatória convencional em casos selecionados em que a extração do dente pudesse ser realizada com o mínimo de remoção óssea.

Arakji et al. (2016) apontam que a técnica de piezocirurgia melhora a qualidade de vida do paciente na forma de diminuição da dor pós-operatória, trismo e edema. Além disso, melhora a qualidade óssea dentro do alvéolo de extração e a quantidade de osso ao longo da face distal do segundo molar inferior.

Os resultados de Liu et al. (2018) destacam que, em comparação com o instrumento rotativo convencional, o escore de dor em 6 ou 7 dias e a abertura da boca em 1 dia após a cirurgia foi significativamente menor no grupo Piezocirurgia (SMD -0,33, IC de 95%: -0,56 a -0,10, P = 0,005), bem como pontuação de inchaço 7 dias após a cirurgia (SMD -1,95, 95% CI: -3,22 a -0,67, P = 0,003). Além disso, a abertura da boca em 1 dia após a cirurgia foi significativamente melhor em pacientes tratados com Piezocirurgia (SMD 0,84, IC 95%: 0,19-1,49, P = 0,01). No entanto, mais tempo de operação será necessário para a cirurgia de piezocirurgia (MD 6,23, IC 95%: 3,32 a 9,14, P <0,0001). Com relação à dosagem de analgésico, os resultados combinados de dois RCTs sugeriram que não houve diferenças significativas entre a Piezocirurgia e o instrumento rotativo convencional (SMD -1,45, IC 95%: -4,39 a 1,49, P = 0,33).

Aulestia-Viera et al. (2017) observaram que a piezocirurgia facilitou a técnica cirúrgica e, conseqüentemente, diminuiu o tempo operatório. Ao mesmo tempo, produziu uma osteotomia mais regular e com menos sangramento, o que melhorou a visualização do campo operatório. Finalmente, o dano neural imediato foi menor no lado tratado com o piezótomo elétrico e com recuperação mais rápida. Após 3 meses de acompanhamento, os implantes de ambos os lados não apresentavam perda óssea. Desta forma, os autores concluíram que o uso do piezótomo elétrico trouxe mais benefícios durante a lateralização do nervo alveolar inferior, pela simplificação da técnica cirúrgica e redução do sangramento e do dano neural em comparação ao uso das brocas convencionais.

Nos estudos de Koba et al. (2017), o tempo de osteotomia, a perda de sangue e a incidência de parestesia foram comparados retrospectivamente. O tempo de osteotomia e a perda de sangue no grupo piezo foram significativamente reduzidos em comparação com o grupo cinzel. Curiosamente, enquanto a incidência de parestesia imediatamente após a operação não diferiu entre os grupos, a parestesia no grupo piezo com 3 meses de pós-operatório foi significativamente menor do que no grupo cinzel. No entanto, alguns casos de paralisia não se recuperaram nem mesmo no grupo piezo. A perda de sangue e



o tempo de osteotomia não se correlacionaram com a paralisia. Este estudo demonstra que, embora a cirurgia piezoelétrica tenha impacto sobre o tecido nervoso, o uso da cirurgia piezoelétrica leva a significativamente menos paralisia de longo prazo em comparação com a cirurgia feita por cinzel.

Para os 80 pacientes do estudo de Küçük Kurt e Değerli Yurt (2020), edema (segundo dia: piezocirurgia,  $0,53 \pm 0,34$ ; micro-serra,  $0,61 \pm 0,30$ ; rebarbas,  $0,94 \pm 0,33$ ;  $P < 0,001$ ) e dor (piezocirurgia,  $2,3 \pm 0,3$ ; micro-serra,  $3,6 \pm 0,4$ ; rebarbas,  $3,9 \pm 0,6$ ;  $P < 0,001$ ) foram maiores para rebarbas convencionais e micro-serras, com diferenças estatisticamente significativas. A satisfação do paciente (piezocirurgia,  $8,3 \pm 0,3$ ; micro-serra,  $5,5 \pm 0,5$ ; rebarbas,  $5,1 \pm 0,9$ ;  $P < 0,001$ ) foi maior com a piezocirurgia. No entanto, no grupo da piezocirurgia, a duração das osteotomias foi 50% maior (piezocirurgia,  $16,10 \pm 3,30$ ; micro-serra,  $11,05 \pm 2,09$ ; rebarbas,  $11,2 \pm 2,14$ ;  $P < 0,001$ ). Os resultados do presente estudo mostraram que a piezocirurgia é um método eficaz para minimizar o edema facial e a morbidade do paciente e aumentar a satisfação do paciente durante o SARPE. Além disso, o uso de rebarbas e micro-serras convencionais prolongou a duração do edema facial.

Os achados de Pagotto et al (2017) mostram que nenhuma diferença no tempo operatório foi observada entre a piezo-cirurgia e as osteotomias convencionais. Encontrou-se uma diminuição da perda de sangue intra-operatória com a piezo-cirurgia (MD -128 mL;  $P < 0,001$ ) e uma diferença combinada na perda de sangue grave de 35% ( $P = 0,008$ ) favorecendo a piezo-cirurgia. Com base em resultados individuais agrupados de estudos que avaliam a neurosensibilidade por testes neurosensoriais clínicos, a meta-análise mostrou uma diferença agrupada no distúrbio nervoso grave de 25% ( $P < 0,0001$ ), favorecendo a piezo-cirurgia. O teste para diferenças de subgrupo ( $I^2 = 26,6\%$ ) indicou que o tempo de acompanhamento pode ter um efeito no distúrbio neurosensorial. Encontrou-se diferenças entre piezo-cirurgia e osteotomia convencional em 3 meses (RD 28%;  $P < 0,001$ ) e 6 meses (RD 15%;  $P = 0,001$ ) após a cirurgia.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término do estudo, é possível afirmar com base nos achados dos artigos, que a piezocirurgia foi considerada uma técnica que reduz a dor pós-operatória, o trismo e o edema e melhora a qualidade de vida pós-cirúrgica do paciente. A principal desvantagem da piezocirurgia são os equipamentos caros, o que limita seu uso a centros de cuidados terciários com muitos recursos. Dentro das limitações deste estudo, a piezocirurgia em

comparação às demais técnicas apresentou sequelas pós-operatórias desfavoráveis menores. Um estudo mais extenso, com amostra maior ajudará a validar os achados deste estudo e estabelecer se uma técnica é realmente superior à outra.

## REFERÊNCIAS

1. ARAKJI, H. et al. Comparison of Piezosurgery and Conventional Rotary Instruments for Removal of Impacted Mandibular Third Molars: A Randomized Controlled Clinical and Radiographic Trial. *International Journal of Dentistry*, 2016; v. 3, n. 7, p. 1-7.
2. AULESTIA-VIERA, P.V. et al. Comparison between the piezosurgery and the conventional rotary surgery in the lateralization of the inferior alveolar nerve. *Revista Cubana de Estomatología*, 2017; v. 54, n. 4, p. 33-45
3. DUERR, F. M. et al. Piezoelectric surgery – a novel technique for laminectomy. *Journal of Investigative Surgery*, 2014; v. 28, p. 103-108.
4. HENNET, P. piezoelectric bone surgery: a review of the literature and potential applications in veterinary oromaxillofacial surgery. *Frontiers in Veterinary Science*, 2015; v. 2, n. 8
5. JOSE, A. et al. Piezoelectric osteoarthrectomy for management of ankylosis of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2014; v. 52, n. 7, p. 624–628.
6. KIRPALANI, T.; DYM, H. Role of Piezo Surgery and Lasers in the Oral Surgery Office. *Dent Clin North Am*, abr. 2020; v. 64, n. 2, p. 351-363.
7. KOBA, A. et al. The Usefulness of Piezoelectric Surgery in Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Kurume Medical Journal*, 2017; v. 1, n. 64, p. 00-00.
8. KOÇAK, I. et al. A comparison of piezosurgery with conventional techniques for internal osteotomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017; v. 274, n. 6, p. 2483-2491.
9. KÜÇÜKKURT, S.; DEĞERLIYURT, K. Does Piezosurgery Decrease Patient Morbidity in Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion Compared With Saw and Burrs? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020; v. 78, n. 6, p. 1019-25.
10. LI, K. et al. Safety and efficacy of cervical laminoplasty using a piezosurgery device compared with a high-speed drill. *Clinical Trial/ Experimental Study*, 2016; v. 95, n. 37.
11. LIU, J. et al. Piezosurgery vs conventional rotary instrument in the third molar surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Dent Sci.*, 2018; v. 13, n. 4, p. 342–349.
12. MACÊDO, N. et al. The effect of piezosurgery with cvd tip in osteotomy in rat parietal bone: histologic and histomorphometric analysis. *Brazilian Dental Science*, 2015; v. 18, n. 1, p. 81-87.
13. PAGOTTO L. et al. Piezoelectric versus conventional techniques for orthognathic surgery: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017; v. 45, n. 3, p. 117-129.

14. RAJAN, Jyotsna et al . Application of Piezosurgery in Surgical Extraction of Impacted Mandibular Third Molars Versus Conventional Rotatory Technique: A Randomized Controlled Trial. *Pesqui. Bras. Odontopediatria Clínica Integrada*, 2019; João Pessoa , v. 19, e4641.
15. SENDYK, D. et al. Conventional drilling versus Piezosurgery for implant site preparation: a metaanalysis. *Journal of Oral Implantology*, 2018.
16. SONI, V. et al. Piezosurgery in Periodontics – an Update. *International Journal of Community Health and Medical Research*, 2016; v. 2, n. 4, p. 53-57.
17. SPALTHOFF, S. et al Piezoelectric surgery and navigation: a safe approach for complex cases of Eagle syndrome. *International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2016; v. 30, n. 2, , p 1-7.
18. SRIVASTAVA, P. et al. Comparison of surgical outcome after impacted third molar surgery using piezotome and a conventional rotary handpiece. *Contemp Clin Dent*, 2018; v. 9, n. 6, p. 318.
19. SULPHI, A. et al. Estudo Comparativo da Técnica Piezoelétrica e de Osteotomia Rotativa para Impactação do Terceiro Molar. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2017; v. 18, n. 1, p. 60-64.
20. TOSUN, E. et al. Effects of Piezoelectric Surgery on Bone Regeneration Following Distraction Osteogenesis of Mandible. *J Craniofac Surg.*, 2017; v. 28, n. 1, p. 74–78.
21. VICENTE, J. et al The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2016; v. 45, n. 17, , p. 851-857.
22. YAZAR, S. et al. Comparação de técnicas de piezocirurgia, osteotomia contínua percutânea e endonasal em um modelo de crânio caprino, *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2018.