


## Uso da toxina botulínica como coadjuvante no tratamento ortodôntico de pacientes com bruxismo: revisão de literatura

## Use of botulinum toxin as an adjuvant in the orthodontic treatment of patients with bruxism: literature review

## Uso de la toxina botulínica como coadyuvante en el tratamiento ortodóncico de pacientes con bruxismo: revisión de la literatura

Rafaela Calaça de Moraes Corrêa 

Alexandre Rodrigues da Ponte 

Wanderson Roberto Azevedo dos Santos 

Andressa Nascimento Lira da Ponte 

Nilton Costa 

### Endereço para correspondência:

Rafaela Calaça de Moraes Corrêa  
Travessa Maria Sebastiana de Ataíde  
São Bento  
57955-000 - Maragogi - Alagoas - Brasil  
E-mail: rafacalaca@hotmail.com

**RECEBIDO:** 12.12.2024

**MODIFICADO:** 15.12.2024

**ACEITO:** 24.01.2025

### RESUMO

A oclusão adequada depende de uma relação transversal equilibrada entre a maxila e a mandíbula. A deficiência transversa da maxila é uma condição que provoca o estreitamento da arcada superior, afetando a função mastigatória e a estética facial e oclusão. Entre suas causas, destacam-se fatores genéticos, respiratórios (como a respiração bucal) e alterações no crescimento craniofacial. Tradicionalmente, adultos com essa condição eram tratados com Expansão Rápida de Maxila Cirurgicamente Assistida (ERMCA). Contudo, a técnica MARPE (Expansão Rápida de Maxila com Ancoragem Esquelética) surgiu como uma alternativa inovadora, utilizando mini-implantes para promover a expansão maxilar de maneira menos invasiva. O diagnóstico é feito por meio de avaliação clínica

e exames de imagem, que ajudam a determinar a gravidade da condição. O tratamento, especialmente em adultos, envolve técnicas como ERMCA ou MARPE, sendo a última uma abordagem mais eficaz e com recuperação mais rápida. A técnica MARPE tem se mostrado promissora na correção da deficiência transversal maxilar em pacientes adultos, oferecendo uma solução menos invasiva e eficaz para o problema. Este trabalho tem como objetivo discutir, através de uma revisão de literatura, o tema "MARPE: uma alternativa inovadora para expansão rápida da maxila", explorando suas aplicações, vantagens e considerações clínicas, além de analisar sua eficácia na expansão rápida da maxila.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bruxismo. Toxinas botulínicas tipo A. Ortodontia.

#### ABSTRACT

Proper occlusion depends on a balanced transverse relationship between the maxilla and mandible. Transverse maxillary deficiency is a condition that causes the upper jaw to narrow, affecting masticatory function and facial aesthetics. Its causes include genetic factors, respiratory factors (such as mouth breathing) and changes in craniofacial growth. Traditionally, adults with this condition were treated with Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME). However, the MARPE (Skeletally Anchored Rapid Maxillary Expansion) technique has emerged as an innovative alternative, using mini-implants to promote maxillary expansion in a less invasive manner. Diagnosis is made through clinical evaluation and imaging tests, which help determine the severity of the condition. Treatment, especially in adults, involves techniques such as SARME or MARPE, the latter being a more effective approach with faster recovery. The MARPE technique has shown promise in the correction of transverse maxillary deficiency in adult patients, offering a less invasive and effective solution to the problem. This paper aims to discuss, through a literature review, the theme "MARPE: an alternative for rapid maxillary expansion", exploring its applications, advantages and clinical considerations for patients in general, in addition to analyzing its effectiveness in rapid maxillary expansion.

**KEYWORDS:** Bruxism. Botulinum toxins, type A. Orthodontics.

#### RESUMEN

Una oclusión adecuada depende de una relación transversal equilibrada entre el maxilar y la mandíbula. La deficiencia transversal del maxilar es una afección que provoca un estrechamiento del arco superior, afectando la función masticatoria y la estética facial. Entre sus causas destacan factores genéticos, respiratorios (como la respiración bucal) y cambios en el crecimiento craneofacial. Tradicionalmente, los adultos con esta afección eran tratados con Expansión Maxilar Rápida Asistida Quirúrgicamente (ERMCA). Sin embargo, la técnica MARPE (Rapid Maxillary Expansion with Skeletal Anchorage) surgió como una alternativa innovadora, utilizando miniimplantes para promover la expansión maxilar de una manera menos invasiva. El diagnóstico se realiza mediante evaluación clínica y pruebas de imagen, que ayudan a determinar la gravedad de la afección. El tratamiento, especialmente en adultos, implica técnicas como ERMCA o MARPE, siendo esta última un enfoque más eficaz y con una recuperación más rápida. La técnica MARPE se ha mostrado prometedora en la corrección de la deficiencia maxilar transversal en pacientes adultos, ofreciendo una solución menos invasiva y eficaz al problema. Este trabajo tiene como objetivo discutir, a través de una revisión de la literatura, el tema "MARPE: una alternativa para la expansión rápida del maxilar", explorando sus aplicaciones, ventajas y consideraciones clínicas para los pacientes en general, además de analizar su efectividad en la expansión rápida del maxilar.

**PALABRAS CLAVE:** Bruxismo. Toxinas botulínicas tipo A. Ortodoncia.

## INTRODUÇÃO

A toxina botulínica é uma das mais potentes neurotoxinas produzidas por uma bactéria gram positiva, anaeróbia estrita e esporulada, chamada *Clostridium botulinum*. Ela se apresenta em sete diferentes sorotipos (A, B, C, D, E, F e G), sendo estes liberados na lise da bactéria. O Botox® (toxina botulínica tipo A) tem sido uma arma potente e eficaz em procedimentos terapêuticos e estéticos<sup>1-3</sup>.

Comercialmente conhecida como Botox®, é reconhecida principalmente no mundo da medicina estética, mas também possui outras aplicações, como, por exemplo, na Odontologia, onde a substância pode ser usada com fins terapêuticos<sup>4</sup>.

Uma das patologias que podem receber o tratamento por meio dessa substância é o bruxismo, patologia de etiologia multifatorial, caracterizada pelo ato de ranger dos dentes, podendo causar prejuízo estético, alteração funcional e dores nos músculos da face<sup>5</sup>.

O bruxismo é considerado um acontecimento muscular mastigatório para funcional que pode manifestar-se de maneira involuntária, consciente ou inconsciente, e que ocorre durante o sono ou com o paciente sob vigília. Apesar de não ser considerado como uma doença, o bruxismo, como um ato exacerbado de ranger, ocasiona desequilíbrio no sistema estomatognático e em alguns casos produz aumento do desgaste dental<sup>6-8</sup>.

Quando falamos em bruxismo, citamos um desafio ao cirurgião-dentista, uma vez que esse ato afeta a qualidade de vida do paciente e por possuir uma etiologia multicausal e complexa. O aparecimento pode ser classificado por diversos fatores, sendo eles, dentais, psicoemocionais, sistêmicos, ocupacionais, idiopáticos e nutricionais<sup>8</sup>.

Quando esse hábito parafuncional acomete pacientes que estão sob o uso de aparelho ortodôntico, uma abordagem multidisciplinar deve ser adotada<sup>9</sup>. O profissional deverá realizar intervenção terapêutica para aliviar o apertamento e rangido dental, e também como consequência seus sintomas, como dor muscular<sup>8</sup>.

Uma opção bastante utilizada é o uso de placas interoclusais rígidas, que diminui a atividade eletromiográfica e a sintomatologia aguda dos pacientes, no entanto, ela está contraindicada durante o uso do aparelho ortodôntico, levando o profissional ortodontista a buscar alternativas que auxilie como

coadjuvante no tratamento ortodôntico de paciente com bruxismo<sup>10</sup>.

Uma alternativa que vem sendo bastante discutida como método terapêutico para este problema, é a toxina botulínica - Botox® por apresentar efeito miorrelaxante<sup>5</sup>. Promove o relaxamento dos músculos associados à mastigação, diminuindo a dor e possibilita o restabelecimento da função mastigatória<sup>11</sup>.

A gravidade do dano dessa lesão varia conforme o indivíduo, havendo variações de dosagem e locais de aplicação da substância, tornando o uso do Botox® um tratamento individualizado<sup>4</sup>. A utilização da harmonização facial como método coadjuvante da Ortodontia vem se tornando cada vez mais comum entre os profissionais da área, dando possibilidades terapêuticas em relação a algumas patologias e características estéticas que acometem a face do paciente<sup>12</sup>.

A toxina é uma alternativa de minimizar algumas patologias acometidas a face de determinados pacientes, mesmo durante ou após o tratamento ortodôntico, estando em perfeita oclusão alguns pacientes não se apresentam satisfeitos com determinadas alterações que ficam presentes no seu perfil, e o Botox® pode ser utilizado como importante aliado nessas situações<sup>13</sup>.

O objetivo é elucidar sobre o uso da toxina botulínica como coadjuvante no tratamento ortodôntico de pacientes portadores de bruxismo: revisão de literatura.

## REVISÃO DE LITERATURA

### **Toxina Botulínica e Seu Uso na Odontologia**

A toxina botulínica tipo A, comercialmente conhecida como Botox®, é uma substância produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, famosa na medicina estética. Sua aplicação vai além da estética, sendo utilizada na Odontologia para fins terapêuticos<sup>4</sup>. Embora amplamente reconhecida por seu uso em injeções intramusculares para reduzir rugas faciais, a principal utilização da toxina botulínica é no tratamento de diversas condições odontológicas, como sorriso gengival, bruxismo, disfunções e dores na articulação temporomandibular, além de dores de cabeça de origem não odontogênica.

O Botox® é aplicado em locais específicos da face e mandíbula para diminuir a tensão muscular e aliviar a dor associada a essas condições. Sua utilização estética inclui o tratamento de rugas e linhas de expressão faciais. É fundamental que o uso de Botox® na Odontologia seja realizado por um profissional qualificado, com conhecimento específico da técnica. Uma avaliação criteriosa do paciente é crucial para determinar a adequação do tratamento com Botox®.

Os efeitos colaterais geralmente são leves e temporários, podendo incluir dor ou sensibilidade no local da injeção, vermelhidão e inchaço. No entanto, mesmo que sejam leves, existem riscos potenciais, como infecções, reações alérgicas e efeitos colaterais mais graves. É necessário individualizar o tratamento e aplicar a técnica correta para minimizar efeitos adversos. Em resumo, o uso de Botox® na Odontologia se apresenta como uma alternativa promissora para tratamentos terapêuticos e estéticos, desde que realizado por um profissional experiente e acompanhado de uma avaliação completa do paciente.

### **Bruxismo**

O bruxismo é uma condição caracterizada pelo rangido, aperto ou pressão involuntária e excessiva dos dentes, geralmente durante o sono. Essa condição pode afetar tanto os dentes superiores quanto os inferiores e é bastante comum, atingindo uma parcela significativa da população. Ele pode ser classificado em duas categorias: bruxismo do sono, que ocorre enquanto o indivíduo dorme, e bruxismo de vigília, que acontece durante o dia. O primeiro é mais comum

e muitas vezes difícil de identificar, pois os pacientes geralmente não têm consciência do comportamento. Já o bruxismo de vigília é mais perceptível e comumente associado ao estresse ou ansiedade<sup>3</sup>.

As causas do bruxismo são multifatoriais e ainda não totalmente compreendidas. Alguns dos fatores mais frequentemente relacionados ao desenvolvimento da condição incluem estresse emocional, ansiedade, distúrbios do sono, como apneia obstrutiva, e má oclusão dental. Os sintomas podem variar, mas frequentemente incluem dores de cabeça, dor na mandíbula, desgaste ou fratura dos dentes, aumento da sensibilidade dental e dores no pescoço ou nos ombros devido à sobrecarga muscular.

O diagnóstico do bruxismo geralmente é feito por meio de avaliação clínica e relato do paciente. Muitas vezes, é necessário o uso de exames complementares, como a polissonografia, para identificar casos de bruxismo do sono. O desgaste dental excessivo e a palpação de músculos da mastigação ajudam a confirmar o diagnóstico em consultório odontológico.

O tratamento do bruxismo depende da causa subjacente e da gravidade dos sintomas. Recomenda-se o uso de placas de mordida, que atuam protegendo os dentes do desgaste e redistribuindo a força da mordida. Em casos mais severos, podem ser indicadas técnicas de relaxamento, terapia comportamental, medicações e, em situações extremas, cirurgia. Além disso, dispositivos odontológicos para reposicionar a mandíbula podem ser utilizados para aliviar a pressão<sup>3</sup>.

Uma alternativa moderna para o tratamento do bruxismo é a aplicação de toxina botulínica, conhecida popularmente como Botox®. A toxina botulínica foi inicialmente estudada na década de 1970 e, desde então, tem sido utilizada em diversas áreas da medicina e odontologia. Sua composição baseia-se em uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, que age bloqueando a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, promovendo o relaxamento muscular.

### **Bruxismos x Tratamento Ortodôntico**

O bruxismo pode impactar negativamente a qualidade de vida do indivíduo e comprometer o progresso do tratamento ortodôntico, pois o ranger ou apertar dos dentes pode resultar em movimentos indesejados ou desalinhamento dental. Pacientes em tratamento ortodôntico que sofrem de bruxismo enfrentam desafios adicionais, já que os aparelhos

ortodônticos podem aumentar o desconforto e a dor associados à condição, pressionando os dentes e gengivas e aumentando a possibilidade de dores faciais durante o tratamento.

É essencial diagnosticar e tratar o bruxismo o quanto antes em pacientes em tratamento ortodôntico. As opções de tratamento incluem placas oclusais, mudanças no estilo de vida para reduzir estresse e ansiedade, terapia comportamental e medicação. O uso de Botox® pode ser indicado, pois ajuda a relaxar os músculos envolvidos na mastigação, aliviando a dor e permitindo a restauração da função mandibular<sup>11</sup>.

A literatura aponta diversas abordagens para o tratamento do bruxismo, como terapia medicamentosa, acupuntura, fisioterapia e tratamento psicológico. A terapia com placas oclusais é uma abordagem comum entre dentistas e é altamente eficaz para reduzir a dor, embora tenha limitações em pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos. É fundamental que os profissionais realizem uma anamnese detalhada para identificar o bruxismo, ajustando o tratamento de acordo. Isso pode incluir a escolha de aparelhos ortodônticos que minimizem o desconforto ou a adaptação do tratamento para lidar com o desalinhamento causado pelo bruxismo.

O bruxismo em pacientes em tratamento ortodôntico pode apresentar desafios adicionais, mas é vital que seja tratado e monitorado rapidamente para evitar complicações no tratamento ortodôntico, garantindo uma abordagem terapêutica adequada para a saúde bucal do paciente. Sendo um distúrbio multifatorial e sem um tratamento único, a abordagem do bruxismo deve ser multidisciplinar, envolvendo dentistas, fisioterapeutas e outros profissionais de saúde.

A literatura menciona a toxina botulínica como uma opção terapêutica promissora, uma vez que promove o relaxamento dos músculos da mastigação, aliviando a dor e permitindo a função adequada. A toxina botulínica é uma proteína miorelaxante específica para os músculos mastigatórios, sendo introduzida como uma alternativa terapêutica<sup>11</sup>. Quando injetada em pequenas doses nos músculos da mandíbula, a toxina pode ajudar a reduzir a atividade muscular excessiva associada ao bruxismo, aliviando sintomas como dores de cabeça, dor na mandíbula e desgaste dental.

Por ser uma abordagem relativamente nova no tratamento do bruxismo, ainda não existe um protocolo definitivo, e as recomendações podem

variar conforme o autor. A literatura apresenta estudos que indicam uma dosagem de 25 a 30 unidades para cada músculo masseter e de 10 a 15 unidades para o músculo temporal no tratamento do bruxismo.

Lopes e colaboradores sugerem que as doses variam entre 25 a 30 unidades nos músculos masseter e 20 unidades nos músculos temporais, ou, alternativamente, 40 unidades para os masseteres e 25 unidades para os temporais, destacando que a dosagem para os temporais deve ser sempre menor. Recomenda-se um intervalo mínimo de 3 meses entre as sessões para evitar a formação de anticorpos que possam levar à resistência ao tratamento.

É importante ter cuidado ao injetar o Botox®, realizando a aspiração antes da aplicação e possuindo um conhecimento anatômico adequado para garantir eficácia e minimizar efeitos colaterais. Também é essencial verificar se o paciente apresenta doenças neurológicas ou alergias a medicamentos.

O uso da toxina botulínica é contraindicado para pacientes com doenças neuromusculares, como: distúrbios de transmissão neuromuscular associado com fraqueza e fadiga anormal ao exercício; síndrome de Lambert Eaton e doença autoimune adquirida. Essas doenças diminuem a liberação de acetilcolina no sítio pré-sináptico da placa neural. Mulheres grávidas, ou no período de lactação, pacientes que usam aminoglicosídeos, ou que possuem reações alérgicas a BTX-A também não podem utilizar a droga.

## DISCUSSÃO

O estudo resultou em uma amostra de 25 artigos, onde a literatura relata que a disjunção palatina assistida por mini-implantes (MARPE) tem emergido como uma técnica inovadora e eficaz para a correção da discrepância transversal da maxila, especialmente em adultos jovens. A principal vantagem dessa abordagem é sua capacidade de alcançar a separação da sutura palatina mediana sem a necessidade de intervenção cirúrgica invasiva, o que representa uma alternativa atraente aos métodos convencionais, como a expansão rápida da maxila (ERM), que muitas

vezes envolvem riscos e complicações associadas à cirurgia<sup>1-5</sup>.

Vários autores destacam as vantagens da MARPE, como seu baixo custo, facilidade de instalação e remoção, além da possibilidade de manter o dispositivo na boca após o término da ativação, funcionando como uma contenção prolongada. Isso é especialmente útil em pacientes parcialmente edêntulos ou que já possuem implantes dentários, proporcionando uma solução mais versátil e menos invasiva. A MARPE apresenta a possibilidade de melhorar a biomecânica da expansão ao atuar diretamente sobre o osso, o que pode levar a uma maior ação esquelética e menos reações dentoalveolares, um benefício significativo em comparação com os expansores convencionais, como o Hyrax<sup>8,14-15</sup>.

Além disso, estudos comparativos, evidenciam que a MARPE resulta em menor rotação e inclinação do complexo maxilar em comparação com os métodos tradicionais. Esse benefício é crucial, pois reduz os efeitos colaterais indesejáveis que podem ocorrer, como movimentos dentários indesejados e danos ao periodonto<sup>10</sup>. A MARPE deve ser utilizado em adultos jovens para corrigir a discrepância maxilar de maneira eficaz e estável, sem a necessidade de cirurgia, destacando a técnica como uma solução menos invasiva<sup>12,16</sup>.

Contudo, levantam a questão da cautela na indicação da MARPE, especialmente em pacientes com palato extremamente atrésico, que podem encontrar dificuldades na instalação dos mini-implantes devido à angulação do osso<sup>14</sup>. Essa consideração ressalta a importância de um planejamento cuidadoso, incluindo o uso de imagens digitais e tomografia computadorizada para otimizar o posicionamento do dispositivo, a fim de melhorar a biomecânica da expansão e garantir melhores resultados<sup>17-18</sup>.

Estudos de longo prazo, mostram que os resultados da MARPE são estáveis, com a correção da discrepância maxilar mantida após um ano de acompanhamento, e destacam que a técnica é especialmente eficaz em pacientes com espessura óssea adequada na região alveolar. No entanto, é importante que o dispositivo seja utilizado de forma criteriosa, considerando as características individuais dos pacientes, como a espessura óssea e a anatomia do palato<sup>19-20</sup>.

Apesar de seus benefícios, a MARPE não é isenta de complicações. Embora as complicações graves sejam raras, os pacientes podem enfrentar dificuldades

relacionadas à higiene inadequada ao redor dos mini-implantes, resultando em inflamação ou hiperplasia da mucosa. Contudo, essas complicações podem ser gerenciadas com cuidados apropriados de higiene e acompanhamento clínico adequado<sup>1-3</sup>.

Em resumo, a literatura revisada sugere que a MARPE oferece uma abordagem eficiente e menos invasiva para a correção da atresia maxilar em adultos jovens, com bons resultados esqueléticos e maior controle sobre os efeitos dentoalveolares indesejáveis, o que o torna uma alternativa promissora à expansão maxilar convencional. No entanto, a técnica deve ser indicada com cautela, considerando as características anatômicas do paciente e a necessidade de um planejamento preciso para otimizar os resultados e minimizar possíveis complicações.

## CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura, conclui-se que a utilização da toxina botulínica como coadjuvante no tratamento ortodôntico de pacientes com bruxismo apresenta resultados promissores. O Botox® demonstra eficácia na redução da hiperatividade muscular, proporcionando alívio dos sintomas relacionados, como dores de cabeça, desconforto mandibular e desgaste dentário. Essa intervenção auxilia não apenas na preservação das estruturas bucais e adjacentes, mas também na melhora da qualidade de vida dos pacientes, especialmente quando integrado a um plano terapêutico abrangente e personalizado. Assim, o uso da toxina botulínica representa uma alternativa viável e segura, destacando-se como um recurso complementar no manejo do bruxismo em Ortodontia.

## REFERÊNCIAS

1. Benecke R. Clinical relevance of botulinum toxin immunogenicity. *BioDrugs*. 2012;26(2):e1-9.
2. Lacordia MHFA, Januário FSM, Pereira JCC. Estrabismo após toxina botulínica para fins estéticos. *Rev Bras Oftalmol*. 2011;70(3):179-81.
3. Silva NR, Cantisano MH. Bruxismo: etiologia e tratamento. *Rev Bras Odontol*. 2019;66(2):223.
4. Lima BM, Granja LMRA, Carneiro SV, Martins LFB. Botox®: uma possibilidade terapêutica auxiliar para o quadro de bruxismo. *Anais da Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica*; 2019; Quixadá. Quixadá: Centro Universitário Católica de Quixadá; 2019.
5. Machado LCS, SousaTM, Salles MM. Toxina botulínica e seu uso no tratamento do bruxismo. *Facit Business Technol J*. 2020;1(16).
6. Biasotto-Gonzalez DA. Abordagem interdisciplinar das disfunções temporomandibulares. Barueri: Manole; 2005.
7. Maciel RN. Bruxismo. São Paulo: Artes Médicas; 2010.
8. Pereira RPA, Negreiros WA, Scarparo HC, Pigozzo MN, Consani RLX, Mesquita MF. Bruxismo e qualidade de vida. *Rev Odonto Cienc*. 2006;21(52):185-90.
9. Durso BC, Azevedo LR, Zuben JA, Valle RT, Cezar AC. Bruxismo do sono: nova visão para um antigo problema. *J Multidiscip Dor Craniofac*. 2003;3(12):340-9.
10. Dall'Magro AK, Santos R, Dall'Magro E, Fior B, Matiello CN, De Cali JP. Aplicações da toxina botulínica em odontologia. *Salusvita*. 2015;34(2):371-82.
11. Batistello DD, Silveira, AM. Disfunção temporomandibular em pacientes portadores de próteses totais superiores com redução da dimensão vertical de oclusão. *J Oral Invest*. 2014;3(1):17-23.
12. Pedron IG. Utilização da toxina botulínica tipo A associada à cirurgia gengival ressectiva: relato de caso. *Braz J Periodontol*. 2014;24(3):35-9.
13. Moro A, Scavone H Júnior, Martins LF. A análise facial no diagnóstico e planejamento ortodôntico. *Ortodontia SPO*. 2008;41(2):148-53.
14. Rebouças RMT. Expansores esqueléticos: Hyrax híbrido e MARPE [monograph]. Recife: FACSETE; 2019.
15. Nabbout KO. Expansão maxilar apoiada em mini-implantes (MARPE) [monograph]. São Paulo; FACSETE; 2019. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1977;72(1):42-52.
16. Brasileiro NI. Expansão rápida da maxila com disjuntor hyrax e alterações promovidas no sistema estomatognático [monograph]. São Paulo: FACSETE; 2018.
17. Sampaio CCA. Complicação da disjunção palatina: revisão de literatura [monograph]. São José dos Campos: FACSETE; 2022.
18. Cunha AC, Lee H, Nojima LI, Nojima MCG, Lee KJ. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(3):97-108.
19. Janson G, Silva C, Pinzan A, Almeida RR. Rapid maxillary expansion: main indications and clinical implications. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(1):113-34.
20. Roveri AS, Coutinho LN, Souza LTR, Cardoso LG, Maia JPC, Lessa AMG. Uma alternativa terapêutica para mordida cruzada posterior em pacientes adultos: MARPE. *Rev Uninga*. 2021;58:eUJ3920.