



CURSO DE ODONTOLOGIA

MARIANA ZAMBRINI GARCIA

**USO DA TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DAS
DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES: APLICAÇÕES E
EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS**

**Sinop/MT
2026**

CURSO DE ODONTOLOGIA

MARIANA ZAMBRINI GARCIA

**USO DA TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DAS
DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES: APLICAÇÕES E
EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à Banca Avaliadora do
Departamento de Odontologia, do Centro
Universitário Fasipe – UNIFASIPE FAS,
como requisito parcial para aprovação na
disciplina.

Orientadora: Prof^ª. Ketlyn Santana

Sinop/MT

2026

MARIANA ZAMBRINI GARCIA

**USO DA TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DAS
DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES: APLICAÇÕES E
EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Odontologia, do Centro Universitário Fasipe – UNIFASIFE FAS, de Sinop, como requisito parcial aprovação na disciplina.

Aprovado em ____/____/____

Prof. Ketlyn Leticia Santana

Professora Orientadora
Departamento de Odontologia – UNIFASIFE

Prof. Lucas Henrique dos Santos Cassol

Professor(a) Avaliador(a)
Departamento de Odontologia –UNIFASIFE

Prof. Ricardo Ansolin Martins da Silva

Professor(a) Avaliador(a)
Departamento de Odontologia –UNIFASIFE

Prof. Adriano Barbosa

Coordenadora do Curso de Odontologia
UNIFASIFE – Centro Universitário de Sinop

**Sinop/MT
2026**

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pois é graças ao esforço de vocês que hoje posso concluir o meu curso, a quem agradeço, pelas bases que me deram, para me tornar a pessoa que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, mãe, pai, Ana e José, por todo cuidado, amor, paciência, apoio e incentivo em todas as etapas da minha vida, incluindo esta: minha graduação.

Aos meus amigos, em especial à minha dupla da graduação, que estiveram ao meu lado trazendo leveza nos momentos mais desafiadores.

Ao meu namorado, pelo companheirismo, compreensão e incentivo constante. Obrigada por sempre acreditar em mim e me apoiar.

A minha orientadora, pelo apoio e dedicação.

EPIÍGRAFE

*Vamos sempre nos encontrar com um
sorriso, pois o sorriso é o começo do amor.
Madre Tereza de Calcutá*

GARCIA, Mariana. **Uso da toxina botulínica no tratamento das disfunções tempromandibulares**: aplicações e evidencias científicas. 2026. 51 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE.

RESUMO

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma condição de origem multifatorial que acomete a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios e estruturas associadas, podendo provocar dor, ruídos articulares e limitações de movimento. A toxina botulínica tem se destacado entre as diversas abordagens terapêuticas, proporcionando melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes. Entretanto, sua utilização deve ser integrada a um protocolo de tratamento multidisciplinar, envolvendo terapias conservadoras, como fisioterapia, orientações comportamentais, controle oclusal e acompanhamento psicológico em alguns casos. Este trabalho tem como objetivo analisar a eficácia da toxina botulínica no tratamento da DTM, discutindo seu mecanismo de ação, benefícios, limitações e possíveis efeitos adversos. Para isso, adotar-se-á uma metodologia baseada em pesquisas descritivas, abordando artigos publicados nos anos de 2003 a 2026, em português, inglês ou espanhol, que tratem do uso da toxina botulínica como tratamento da disfunção temporomandibular. Assim, conclui-se que a toxina botulínica representa uma alternativa terapêutica promissora e eficaz no tratamento da DTM, quando utilizada de forma criteriosa e associada a outras modalidades terapêuticas.

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; Disfunção Temporomandibular; Mandíbula; Terapêutica; Toxina Botulínica.

GARCIA, Mariana. **Use of botulinum toxin in the treatment of temporomandibular disorders: applications and scientific evidence.** 2026. 51 pages. Course Completion Paper – Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE.

ABSTRACT

Temporomandibular dysfunction (TMD) is a multifactorial condition that affects the temporomandibular joint (TMJ), masticatory muscles, and associated structures, potentially causing pain, joint noises, and limitations in movement. Botulinum toxin has become prominent among various therapeutic approaches, providing significant improvement in patients' quality of life. However, its use should be integrated into a multidisciplinary treatment protocol, involving conservative therapies such as physiotherapy, behavioral guidance, occlusal control, and psychological support in some cases. This study aims to analyze the efficacy of botulinum toxin in the treatment of TMD, discussing its mechanism of action, benefits, limitations, and possible adverse effects. To this end, a methodology based on descriptive research will be adopted, addressing articles published in the last years, from 2003 to 2026, in Portuguese, English, or Spanish, that address the use of botulinum toxin as a treatment for temporomandibular dysfunction. Thus, it is concluded that botulinum toxin represents a promising and effective therapeutic alternative in the treatment of TMD when used judiciously and in combination with other treatment modalities.

Keywords: temporomandibular joint; temporomandibular dysfunction; mandible; therapeutics; botulinum toxin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Anatomia dos músculos que envolvem a ATM.	18
Figura 2- Anatomia da ATM. Imagens sagitais DP e desenhos esquemáticos demonstrando a anatomia da ATM em posições de boca fechada (A) e boca aberta (B). 1, côndilo mandibular; 2, eminência articular do osso temporal; 3, disco articular (banda anterior); 4, disco	19
Figura 3- Apresentação comercial da TB.	22
Figura 4- Pontos de injeção. 1. inserção posterior do disco; 2. inserção capsular superior; 3. espaço articular superior; 4. inserção capsular inferior; 5. ligamento estilomandibular; 6. origem do músculo masseter.	24
Figura 5- Mecanismo de ação da toxina botulínica.	27
Figura 6- Representação tridimensional da TBA.	29
Figura 7- Estrutura da dupla cadeia da neurotoxina botulínica.	30
Figura 8- Pontos de injeção de toxina botulínica para hipertrofia do masseter.	32
Figura 9- Aplicação de laserterapia na DTM.	33
Figura 10- Placa oclusal utilizada no tratamento de DTM e bruxismo.	34
Figura 11- Pontos de aplicação de TBA nos músculos masseter e temporal.	37
Figura 12- Pontos de aplicação da TBA para tratamento de DTM e bruxismo.	38
Figura 13- Fluxograma da seleção de artigos.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Artigos científicos de estudos clínicos randomizados, que apresentam os principais efeitos da utilização da TBA no tratamento da disfunção temporomandibular.....	42
---	----

LISTA DE SIGLAS

ANVISA- Agência nacional de vigilância sanitária

ATM- Articulação temporomandibular

DTM- Disfunção temporomandibular

DVO- Dimensão vertical de oclusão

FDA- Food and Drug Administration

SNC- Sistema nervoso central

TBA- Toxina botulínica tipo A

TB- Toxina botulínica

TMD- Temporomandibular dysfunction

TMJ- Temporomandibular joint

U- Unidade

kDa- Quilodalton

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problematização	13
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Geral.....	15
1.3.2 Específicos	15
1.4 Procedimentos Metodológicos	16
1.5 Cronograma	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Articulação temporomandibular e disfunção temporomandibular	18
2.1.1 ATM.....	18
2.1.2 DTM.....	19
2.1.2.1 Disfunção temporomandibular miofascial.....	21
2.2 Toxina Botulínica	22
2.3 Conceito da abordagem do botox na DTM.....	24
2.4 Uso terapêutico da toxina botulínica na disfunção temporomandibular.....	25
2.5 Mecanismo de ação da toxina botulínica na redução da dor e tensão muscular associadas à disfunção temporomandibular.....	27
2.5.1 Estrutura e síntese da toxina botulínica tipo A.	29
2.6 Eficácia da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular.....	30
2.7 Benefícios do uso terapêutico da toxina botulínica tipo A associada a outras abordagens de tratamento para disfunção temporomandibular.....	33
2.8 Protocolos clínicos e parâmetros técnicos de aplicação da toxina botulínica e benefícios da técnica.....	36
2.9 Efeitos adversos e limitações terapêuticas do uso da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular.	39
2.10 Análise crítica das evidências científicas.	41
3 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A Articulação Temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial responsável por conectar a mandíbula ao crânio, possibilitando amplos movimentos em relação ao osso temporal. Por se tratar de uma articulação bilateral, interligada e independente, cada lado apresenta movimentos próprios, porém simultâneos, o que permite considerá-la funcionalmente como uma única articulação. (Calis; Colakoglu; Gunbay, 2019)

Frequentemente, a toxina botulínica (TB) apresenta-se como uma alternativa terapêutica eficaz para o manejo e tratamento da disfunção temporomandibular (DTM), que consiste em uma alteração multifatorial da ATM e de seus músculos adjacentes. Alguns dos sintomas da DTM são algia, limitação do movimento mandibular e crepitações articulares, que acabam causando impactos negativos na qualidade de vida dos pacientes e comprometendo diretamente suas atividades diárias. (Mendonça; Junior; Pinto, 2024)

Este estudo aprofundou-se nos resultados obtidos com o uso da TB no tratamento da DTM. A respeito do mecanismo de ação da toxina botulínica, pode-se citar seu envolvimento com o bloqueio da transmissão neural por meio da inibição da liberação de acetilcolina nas terminações nervosas, o que leva a um relaxamento muscular temporário. (Couto; Freire; Moraes, 2022)

Dessa forma, faz-se necessária a discussão acerca da abordagem terapêutica de portadores da DTM fazendo uso da aplicação da TB, visto que se trata de uma via de tratamento importante. Contudo, alguns métodos mais tradicionais devem ser atribuídos ao seu protocolo terapêutico, e novos estudos devem ser realizados para confirmar e reforçar seus benefícios. (Devídes *et al.*, 2023).

1.1 Problemática

A DTM tem origem nos músculos da mastigação e nas ATMs, sendo uma das causas mais comuns de dor orofacial. Segundo a Academia Americana de Dor Orofacial, a DTM pode ser categorizada em dois subtipos: a de origem miogênica, associada a alterações musculares, e a de origem artrogênica, relacionada a alterações articulares. O diagnóstico da DTM requer a análise de múltiplos fatores, uma vez que se trata de uma condição de etiologia multifatorial, influenciada por

componentes psicológicos, sistêmicos, genéticos e estruturais (Calis; Colakoglu; Gunbay, 2019). Uma das manifestações clínicas mais frequentes da DTM é a dor crônica, a qual compromete de forma significativa a qualidade de vida dos pacientes acometidos (Villa *et al.*, 2019).

A TB, uma neurotoxina sintetizada pela bactéria *Clostridium botulinum*, atua ao inibir a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, o que resulta no bloqueio da contração muscular (Ataran *et al.*, 2017). Existem oito sorotipos identificados (A, B, C1, C2, D, E, F e G), sendo o tipo A considerado o mais potente (Ferreira *et al.*, 2022). Estudos recentes demonstram que o uso da TB tem se consolidado como uma alternativa terapêutica cada vez mais recorrente, apresentando resultados favoráveis no alívio da dor e do desconforto associados à DTM (Hosgor; Altindis, 2020).

Diante disso, surge a seguinte problemática: o uso da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular é realmente eficaz?

1.2 Justificativa

Para Couto, Freire e Moraes (2022), a abordagem terapêutica da DTM de origem muscular baseia-se em diferentes modalidades de intervenção, cuja escolha depende do tipo de alteração muscular apresentada, da presença ou não de alterações periféricas e da ocorrência de dor, seja em repouso ou durante o movimento da articulação. Atualmente, o manejo clínico inclui recursos como terapias farmacológicas, placas oclusais, fisioterapia com exercícios específicos, laser de baixa intensidade e técnicas de agulhamento, incluindo a acupuntura, todas com o objetivo principal de restabelecer a função articular. Outras alternativas vêm sendo investigadas quanto à sua efetividade, como o agulhamento com anestésico local, a aplicação de toxina botulínica tipo A (TBA) e o uso de plasma rico em plaquetas (PRP). Embora promissoras, essas técnicas ainda carecem de estudos clínicos mais amplos para comprovar sua eficácia (Miroto, 2023).

Estudos de Oliveira (2022) revelam que a disfunção muscular representa um problema de saúde pública, com elevada prevalência e potencial para gerar altos níveis de comorbidade. Estima-se que cerca de 10% dos indivíduos acometidos evoluam para formas graves e incapacitantes, frequentemente associadas à dor crônica. Miranda da Silva (2023) enfatiza a necessidade de reunir, de forma abrangente, as evidências científicas acerca das intervenções mais eficazes para esse quadro clínico, destacando a importância de uma revisão sistemática (*overview*)

que compare e descreva os resultados disponíveis sobre o controle da dor muscular mastigatória.

Connelly *et al.*, (2017) apresentaram resultados clínicos positivos quanto ao uso da TB no alívio dos sintomas da DTM crônica, destacando, entretanto, a necessidade de maiores esclarecimentos acerca do momento ideal de aplicação, da duração do efeito e do local mais adequado para as injeções terapêuticas da TBA. Não foram registrados eventos adversos nos prontuários eletrônicos dos pacientes e todos relataram melhora significativa após a aplicação da toxina, o que configura um importante avanço na qualidade de vida dos indivíduos acometidos por essa disfunção.

A relevância deste estudo está, portanto, na contribuição para a prática clínica, por propor uma opção terapêutica pouco utilizada, menos dolorosa e minimamente invasiva, capaz de proporcionar resultados mais satisfatórios. Representa, também, um avanço acadêmico, pois poderá servir como base de referência para futuros estudos e pesquisas sobre o tema. Do ponto de vista social, este estudo destaca-se por abordar uma modalidade de tratamento com elevado potencial de eficácia, capaz de beneficiar um número significativo de indivíduos que convivem com os impactos das DTMs. (Gonçalves *et al.*, 2023)

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Analisar a associação entre o uso da toxina botulínica no tratamento das disfunções temporomandibulares, por meio da pesquisa sobre as aplicações e evidências científicas.

1.3.2 Específicos

- Compreender a fisiopatologia das disfunções temporomandibulares (DTMs) e suas principais manifestações clínicas;
- Descrever os mecanismos de ação da TB e seus efeitos fisiológicos sobre a musculatura mastigatória;
- Identificar as indicações clínicas e os protocolos de aplicação da toxina botulínica tipo A no tratamento das DTMs;
- Analisar os resultados apresentados em estudos científicos sobre a eficiência da TB no controle da dor e na melhora funcional dos pacientes com DTM.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Articulação temporomandibular e disfunção temporomandibular

A articulação temporomandibular e as disfunções relacionadas a essa estrutura apresentam grande relevância clínica na odontologia, devido à sua complexidade anatômica e funcional. As alterações que acometem a ATM e os músculos mastigatórios podem provocar manifestações dolorosas, limitações funcionais e impactos significativos na qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, compreender os aspectos anatômicos e fisiopatológicos envolvidos torna-se fundamental para o correto diagnóstico e para a definição das abordagens terapêuticas mais adequadas.

2.1.1 ATM

A articulação temporomandibular (ATM), apresentada na Figura 1, é uma estrutura sinovial de grande complexidade, que pode ser afetada por diferentes condições, incluindo disfunções articulares, processos degenerativos, enfermidades inflamatórias ou infecciosas, além de tumores e traumas. Esta estrutura é responsável por realizar movimentos bilaterais e simultâneos, sendo seus componentes: cabeça da mandíbula, disco articular, membrana sinovial, cavidade glenóide, tubérculo articular, tecidos retro discais e cápsula articular. A inervação da articulação é realizada pelos ramos dos nervos aurículo-temporal, massetérico e temporal-profundo, já a sua vascularização é garantida por ramos da artéria carótida externa. (Oliveira *et al.*, 2023; Pereira *et al.*, 2021).

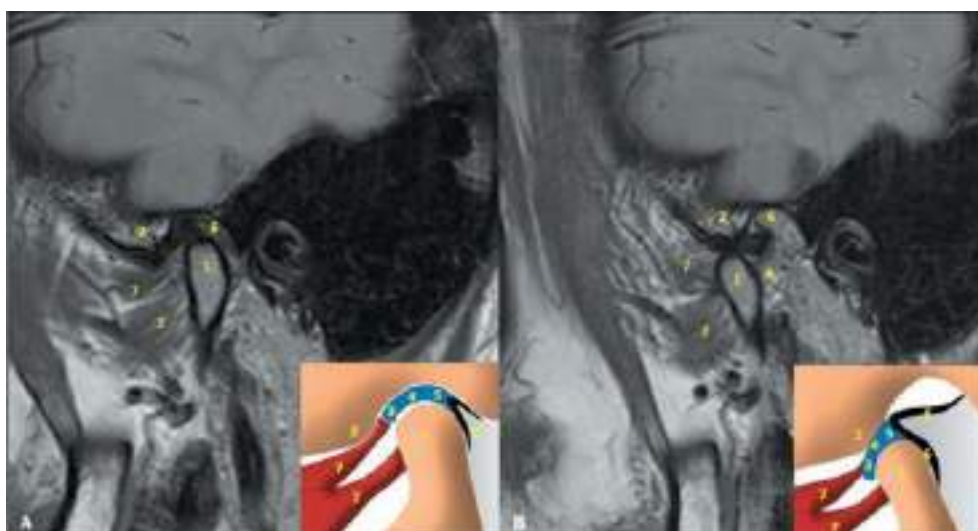
Figura 1: Anatomia dos músculos que envolvem a ATM.



Fonte: Mendonça; Junior; Pinto (2024)

Segundo pesquisas de Oliveira *et al.*, (2023), o côndilo mandibular (Figura 2) é responsável pela formação da porção óssea da ATM, sendo um componente pertencente ao osso temporal e à mandíbula. Do mesmo modo é projetado ao interior da cavidade articular, apresentando uma morfologia arredondada ou oval. Já a cavidade articular é formada pela parte escamosa do osso temporal, sendo ambos envoltos pela cápsula sinovial. A respeito do disco articular, trata-se de uma estrutura de característica fibrocartilaginosa bicôncava, interposta entre a superfície articular do osso temporal e o côndilo mandibular, cuja função é prevenir qualquer tipo de dano articular. (Tamimi D, Jalali E, Hatcher, 2018).

Figura 2: Anatomia da ATM. Imagens sagitais DP e desenhos esquemáticos demonstrando a anatomia da ATM em posições de boca fechada (A) e boca aberta (B). 1, côndilo mandibular; 2, eminência articular do osso temporal; 3, disco articular (banda anterior); 4, disco.



Fonte: Tamimi *et al.*, (2019)

2.1.2 DTM

Em média, 50 a 60% da população apresenta algum sinal ou sintoma de Disfunção Temporomandibular (DTM), uma patologia relacionada ao mau funcionamento do sistema estomatognático, que engloba músculos da mastigação, a ATM e estruturas vizinhas. O indivíduo acometido por essa patologia pode apresentar dores musculares e articulares, dores de cabeça e de ouvido, dificuldade para abrir a boca, entre outros sintomas. Ansiedade e estresse são fatores emocionais que podem desencadear hábitos parafuncionais e tensão muscular, auxiliando no aparecimento

dos sinais e sintomas das DTMs (Góes, Grangeiro & Figueiredo., 2018; Moreira, Cruvinel & Bortolletto., 2016).

Os fatores etiológicos das DTMs estão diretamente relacionados a fatores oclusais, neuromusculares e emocionais, podendo apresentar-se de forma associada ou não. O aumento do número de novos casos de dores orofaciais crônicas referentes às DTMs e suas consequências na qualidade de vida das pessoas têm merecido relevância nas investigações em saúde pública. O bruxismo está entre os fatores de maior destaque na DTM, pois é um ato automático e parafuncional de comprimir, esfregar ou ranger os dentes, ocasionando desgaste na estrutura dentária, podendo também estar diretamente ligado ao estresse e à ansiedade (Donnarumma *et al.*, 2010; Lemos *et al.*, 2015).

A dor crônica proveniente da DTM também é influenciada pelo estado psicológico dos pacientes, o que exerce grande influência sobre seus comportamentos sociais. O impacto na qualidade de vida dos pacientes torna-se significativo quando recebem orientações sobre as causas da DTM, os hábitos a serem modificados, a postura correta para dormir, trabalhar e estudar, bem como sobre o estresse, considerado um dos principais fatores relacionados ao aumento da sintomatologia dos pacientes (Góes, Grangeiro & Figueiredo., 2018; Cavalcante *et al.*, 2022).

De acordo com Pereira *et al.*, (2021), a DTM apresenta etiologia multifatorial, podendo destacar fatores predisponentes, desencadeantes e perpetuantes, que podem ser psicogênicos, mecânicos, biopsicossociais e múltiplos hábitos parafuncionais. Essa patologia é encontrada na população com frequência, principalmente em adultos jovens com faixa etária entre 20 e 40 anos. Devides *et al.*, (2023) apresentaram, em seus estudos, que desvios anormais ligados à DTM comprometem, também, os músculos mastigatórios, apresentando como características mais comuns o aumento da sensibilidade muscular e fadiga.

A classificação da DTM acontece de acordo com as estruturas acometidas, sendo nomeada de DTM artrogênica quando sua origem é intra-articular ou intracapsular e DTM miogênica quando possui origem extra-articular e associação aos músculos mastigatórios (Azevedo, 2021). Segundo Cavalcante *et al.*, (2022), tensão, fadiga e espasmos musculares são decorrentes de causas musculoesqueléticas, sendo mais associados aos portadores de DTM devido à presença de dor referida ou

pontos-gatilho, intensificados por hábitos parafuncionais e condições psicológicas e emocionais.

De acordo com Bueno Vieira (2023), a intensidade e a duração da dor estão diretamente ligadas às alterações psicossociais, ansiedade, somatização e depressão. As variáveis citadas anteriormente contribuem para a piora da dor em indivíduos em situação de dor crônica. Pacientes com DTM crônica revelam um estado emocional deficiente e níveis moderados e elevados de somatização e depressão. Essa relação ocorre devido à forte interação entre a dor e o estresse crônico, influenciando o bem-estar físico e psíquico (Carvalho, De Lima Alcântara 2020).

A presença de dor contínua nos músculos da mastigação, que não esteja relacionada a outra alteração, é o que caracteriza a dor miofascial. Um método relevante para diagnosticar essa alteração é por meio da palpação com um quilograma por dois segundos para provocar a dor e por cinco segundos para avaliar se a dor se difunde. O diagnóstico correto é o responsável por determinar o tratamento ideal, sendo necessário que o profissional se atente às particularidades de cada caso, para que seja possível chegar a uma conduta adequada (Fricton, 2016; Dantas *et al.*, 2015).

2.1.2.1 Disfunção temporomandibular miofascial

A dor miofascial é uma das DTMs mais prevalentes na população, caracterizando-se como uma condição musculoesquelética crônica associada à presença de pontos-gatilho miofasciais em bandas tensionadas da musculatura esquelética. Esses pontos desenvolvem-se principalmente em decorrência da sobrecarga muscular, ocasionando fadiga das fibras, redução do suprimento de oxigênio e nutrientes e aumento da demanda metabólica local. Entre os principais fatores relacionados ao seu desenvolvimento destacam-se hábitos parafuncionais, como bruxismo, onicofagia, labiofagia e mascar chicletes, além de posturas inadequadas e macrotraumas decorrentes de acidentes e tratamentos odontológicos prolongados (Costa *et al.*, 2018; Sidebottom *et al.*, 2013).

Clinicamente, a dor miofascial pode manifestar-se por meio de cefaleias, dores cervicais, odontalgias, dor na articulação temporomandibular e desconforto na região do seio maxilar, podendo evoluir para limitação funcional e dificuldade de abertura bucal. Alguns pacientes também podem apresentar sintomas associados, como zumbido, vertigem e alterações oculares, evidenciando o impacto funcional

dessa condição na qualidade de vida. Dessa forma, a dor miofascial destaca-se como uma alteração multifatorial, de elevada prevalência e grande relevância clínica no contexto das DTMs (Dall’magro *et al.*, 2015; De La Torre., 2017).

2.2 Toxina Botulínica

A TB é uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, um microrganismo gram-positivo e anaeróbico responsável pelo botulismo (Guimarães de Oliveira; 2024). Seu efeito ocorre por meio da denervação química, promovendo uma paralisia neuromuscular flácida e temporária. Até o momento, foram identificados sete sorotipos distintos da toxina (A, B1, C, D, E, F e G) (Souza *et al.*, 2022). De acordo com Chisnoui *et al.*, (2015), desde a aprovação da *Food and Drug Administration* (FDA), em 2002, a TBA passou a ser amplamente empregada em procedimentos estéticos faciais, consolidando-se como uma das intervenções cosméticas mais realizadas.

De acordo com Xavier *et al.*, (2021), ao final da década de 1800, o médico alemão Justinus Kerner investigou casos de pacientes que, após consumirem salsichas ou chouriços, apresentavam sintomas como midríase (dilatação pupilar), resultante da contração do músculo dilatador da pupila, acompanhada de diplopia, distúrbios gastrointestinais e paralisia muscular progressiva. Essa condição recebeu o nome de botulismo. Freitas *et al.*, (2023) avaliaram em suas pesquisas que as mortes eram decorrentes da ingestão de um subproduto bacteriano, localizado nas salsichas. Subsequentemente, ele propôs que a toxina em questão poderia ser utilizada para fins terapêuticos em determinados músculos, dada a sua capacidade de provocar paralisia.

A TB foi identificada em 1895 por Émile Pierre van Ermengem, que isolou o *Clostridium botulinum*, bactéria causadora do botulismo. Considerada uma das neurotoxinas mais potentes conhecidas, passou a ser amplamente estudada ao longo do século XX (Ahmad, 2016). Na década de 1970, o oftalmologista Alan Scott iniciou pesquisas com a substância em animais, o que levou ao primeiro uso terapêutico da toxina para tratar estrabismo e blefaroespasma. Após diversos testes com outras substâncias, Scott identificou a TBA e a nomeou como Oculinum, marco importante na medicina moderna (Souza *et al.*, 2022).

De acordo com as pesquisas de Chaurand *et al.*, (2020), as principais marcas de Botox aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) são:

Botox®, de acordo com o que é apresentado na Figura 3, Xeomin®, Dysport® e Botulift®. A administração dessa toxina acontece por via intramuscular/intradérmica, seguindo um protocolo técnico da área em tratamento. A ação da TB apresenta duração variável, podendo estender-se de aproximadamente seis semanas a seis meses, com pico de eficácia observado entre o segundo e o terceiro mês (Aguilar *et al.*, 2023).

Figura 3: Apresentação comercial da TB.



Fonte: Aguilar *et al.*, (2023)

Os principais músculos comumente submetidos à aplicação da TBA incluem: mentoniano, depressor do lábio inferior, depressor do ângulo da boca, orbicular dos lábios, risório, bucinador, levantador do ângulo da boca, zigomáticos maior e menor, levantador do lábio, levantador do lábio superior e da asa do nariz, nasal, prócero, orbicular dos olhos, corrugador do supercílio e frontal (Berwanger; Martins, 2023).

Desde sua introdução na prática clínica, a TB tem sido empregada no tratamento de diversas condições médicas, como espasmos musculares, distonia cervical, bruxismo, paralisia facial, enxaqueca e hiperidrose. Entretanto, ganhou maior notoriedade por sua aplicação na área estética, especialmente no manejo das rugas faciais (Aguilar *et al.*, 2023). Segundo Ribeiro e Mesquita (2023), no Brasil, a introdução da TB ocorreu inicialmente em 1992, voltada para o tratamento de

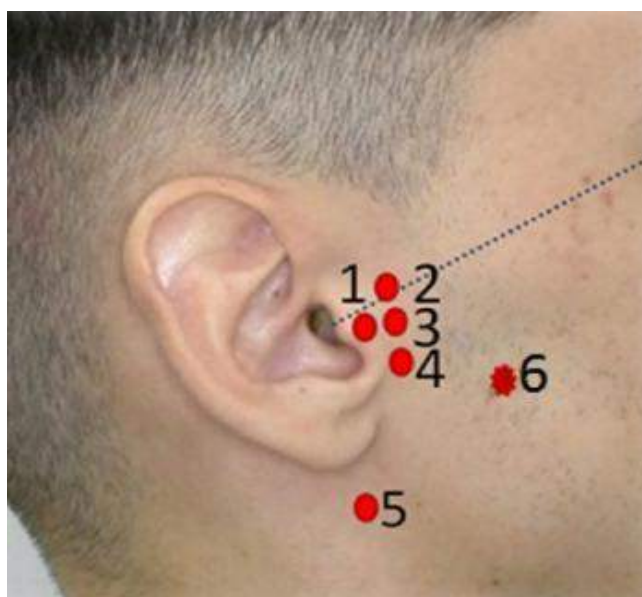
condições neurológicas e, posteriormente, em 2000, seu uso foi autorizado também para aplicações estéticas.

2.3 Conceito da abordagem do botox na DTM

De acordo com Mendonça, Junior e Pinto (2024), a abordagem terapêutica da TB mostra-se favorável no tratamento da DTM, apresentando ação neurotóxica originada pela bactéria *Clostridium botulinum*. A atuação da toxina se dá pela inibição da exocitose de acetilcolina, presente nas junções neuromusculares, reduzindo a hiperatividade muscular como resultado de uma paralisia temporária.

A respeito da aplicação da toxina na DTM, esta ocorre de forma estratégica em regiões específicas dos músculos mastigatórios, como o masseter e o temporal, de acordo com a Figura 4, com a finalidade de atenuar a excessiva atividade miogênica e possíveis disfunções e dores da ATM (Paiva; Campos, 2021). O histórico da aplicação dessa substância como forma terapêutica para a DTM no Brasil é visto como uma evolução progressiva dos avanços científicos e, conseqüentemente, de sua maior aceitação.

Figura 4: Pontos de injeção. 1. inserção posterior do disco; 2. inserção capsular superior; 3. espaço articular superior; 4. inserção capsular inferior; 5. ligamento estilomandibular; 6. origem do músculo masseter.



Fonte: Grossmann; Poluha (2025)

Dentro desse contexto, a TBA é a mais reconhecida pelos cirurgiões-dentistas, sendo também a mais aplicada no manejo da DTM (Mendonça; Junior; Pinto, 2024). Segundo Gonçalves, Suguihara e Muknicka (2023), essa metodologia firmou-se como uma intervenção adjuvante nos protocolos terapêuticos, contribuindo para a ampliação das possibilidades de tratamento e para o aperfeiçoamento da qualidade de vida dos pacientes.

De acordo com Ribeiro e Mesquita (2023), embora menos comum na odontologia, a toxina tipo B é preferida em contextos clínicos específicos devido à sua ação breve, sendo utilizada em determinadas condições neuromusculares. O aprofundamento dos estudos sobre as variantes da TB e o cuidado na escolha da toxina são de suma importância para personalizar o tratamento de maneira mais compatível com as necessidades individuais de cada paciente.

A toxina tipo C apresenta resultados promissores, contudo, requer validação científica consistente que respalde sua inserção nos protocolos de tratamento da DTM. Já a toxina tipo D demonstra propriedades neuroinibitórias semelhantes, porém sua aplicação permanece restrita e sem ampla aceitação clínica. Conforme destacam Guimarães de Oliveira *et al.* (2024), a seleção da variante toxicológica deve fundamentar-se em critérios fisiopatológicos específicos e na competência técnica do profissional, a fim de assegurar eficiência e segurança no manejo clínico.

A aplicação da TB no tratamento da DTM demanda a compreensão detalhada da anatomia topográfica e dos mecanismos neurofisiológicos da região craniofacial. Dessa forma, os profissionais que realizam essa intervenção devem possuir formação especializada e domínio das normas de biossegurança e dos protocolos clínicos relacionados ao uso da TB, assegurando procedimentos seguros e eficazes (Pires, 2021). Essa abordagem terapêutica tem como objetivo promover o relaxamento seletivo dos músculos mastigatórios, favorecendo a modulação da dor e a reabilitação funcional, o que resulta em significativo avanço na qualidade de vida dos pacientes acometidos pela DTM (Lima *et al.*, 2024).

2.4 Uso terapêutico da toxina botulínica na disfunção temporomandibular

De acordo com os estudos de Mendonça, Junior e Pinto (2024), a utilização da TB como alternativa terapêutica para a DTM abrange muitos fatores relevantes, como os pontos específicos para aplicação nos músculos mastigatórios. Visto que a DTM é uma doença de origem etiológica multifatorial e de considerável complexidade,

muitos autores defendem que atribuir exclusividade a apenas uma forma terapêutica não é a melhor conduta para essa condição (Ferreira *et al.*, 2022).

Inicialmente, terapias não invasivas e reversíveis são preferíveis para pacientes que sofrem de DTM, justificando o fato de a TBA ser cada vez mais utilizada em casos nos quais os pacientes não apresentam melhora frente à aplicação de terapias convencionais para a DTM. Essa toxina é capaz de ocasionar relaxamento muscular temporário e reduzir a hiperatividade miogênica, o que é possível devido à sua capacidade de inibir a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular (Lopes *et al.*, 2023).

Segundo Oliveira *et al.*, (2022), quando aplicada em pontos específicos dos músculos mastigatórios, torna-se possível que os profissionais da saúde obtenham resultados satisfatórios, como o alívio sintomático dos pacientes, devido à capacidade que a TBA apresenta em atenuar fatores que desencadeiam os sintomas da DTM. Um amplo protocolo terapêutico abrange a utilização da TB nesses casos, incluindo outras abordagens, como dispositivos oclusais, farmacoterapia, fisioterapia e, até mesmo, modificações alimentares (Ribeiro; Mesquita, 2023).

De acordo com as pesquisas de Oliveira e Valadão (2020), a TB é recomendada para casos nos quais as terapias conservadoras não apresentaram resultados satisfatórios ou estão contraindicadas, configurando-se como uma alternativa eficaz em situações clínicas mais complexas. Para que seja bem-sucedida, sua aplicação requer amplo conhecimento da anatomia funcional e da fisiologia craniofacial. Também, é de suma importância que os profissionais que realizam essas técnicas possuam a devida formação e capacitação, garantindo segurança e melhores resultados aos pacientes (Miroto, 2023).

Ferreira *et al.*, (2022) apresentaram em sua pesquisa um estudo que comprova a eficácia terapêutica da toxina botulínica nas DTMs. Quarenta e seis pacientes com DTM foram avaliados e submetidos ao tratamento com TBA, incluindo homens e mulheres com idades entre 16 e 75 anos, alcançando resultados satisfatórios ao final do tratamento. Em contrapartida, alguns autores discordam da existência de uma relação direta entre a aplicação da toxina e a melhora do quadro álgico, argumentando que os resultados observados em determinados estudos podem estar associados a fatores subjetivos.

Couto, Freire e Moraes (2022) e seus respectivos colaboradores apresentaram algumas desvantagens frente ao tratamento com TB, como o fato de

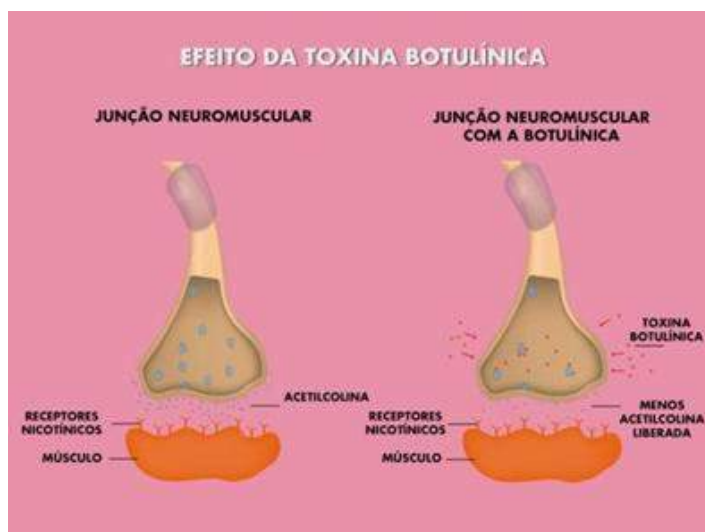
não ser uma opção permanente e também o pequeno intervalo existente entre constantes administrações de altas doses, o que pode acarretar redução do efeito terapêutico da droga. Esse tratamento também apresenta determinadas restrições e pode estar associado à ocorrência de efeitos adversos após a aplicação, variando de acordo com a dose utilizada, o local de aplicação e a resposta clínica apresentada individualmente por cada paciente.

2.5 Mecanismo de ação da toxina botulínica na redução da dor e tensão muscular associadas à disfunção temporomandibular

Quando se trata dos mecanismos de ação da TB na redução e no controle da dor e da hipertonicidade muscular relacionada à DTM, o entendimento dos processos fisiológicos e neuroquímicos é de grande valia. Ao administrar a toxina estrategicamente em áreas específicas dos músculos mastigatórios, sua primeira atuação se dá no bloqueio seletivo da liberação do neurotransmissor acetilcolina nas sinapses presentes nas junções neuromusculares. Tais evidências corroboram a utilização da TB como recurso terapêutico de caráter multifatorial no manejo da DTM (Santos *et al.*, 2020) (Mendonça; Junior; Pinto, 2024).

Sales *et al.* (2020) relatam que tal interrupção impede que os impulsos nervosos se propaguem até as fibras musculares, de acordo com o que é apresentado na Figura 5, resultando em um quadro de relaxamento temporário do músculo em questão. Dessa forma, a diminuição da hiperatividade muscular e dos espasmos decorrentes do bloqueio neuromuscular é fundamental para reduzir a dor e aliviar a tensão na ATM, oferecendo alívio sintomático relevante aos pacientes. De acordo com Mendonça, Junior e Pinto (2024), em conjunto ao relaxamento muscular, a toxina também tem a capacidade de liberar neurotransmissores periféricos diretamente ligados à nocicepção, contribuindo para um efeito analgésico adicional, responsável por potencializar sua terapêutica.

Figura 5: Mecanismo de ação da toxina botulínica.



Fonte: Lopes et al., (2023)

A aplicação da TB também promove alívio mecânico na ATM, contribuindo para a redução da sobrecarga articular. A diminuição da atividade de músculos como o masseter e o temporal resulta em menor estresse funcional sobre a ATM, favorecendo a restauração de sua dinâmica e o controle dos sintomas clínicos. Pesquisas pré-clínicas indicam, ainda, que a aplicação repetida da toxina pode promover plasticidade neuronal na área afetada, o que sugere um efeito de alívio possivelmente prolongado (Vieira *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2020).

Rahmi *et al.* (2024) apresentaram, em sua pesquisa, a definição de plasticidade neural como uma mudança adaptativa das estruturas e do funcionamento do sistema nervoso, tornando-o capaz de se adaptar às mudanças ambientais externas ou internas. Tal capacidade é desenvolvida devido à ação sinérgica dos diferentes órgãos sob coordenação do SNC e pode ocorrer em qualquer estágio da ontogenia ou em decorrência de injúrias. Segundo Carvalho *et al.*, (2021), a plasticidade neural não se restringe apenas aos primeiros anos de vida, mas mantém-se ao longo de toda a existência.

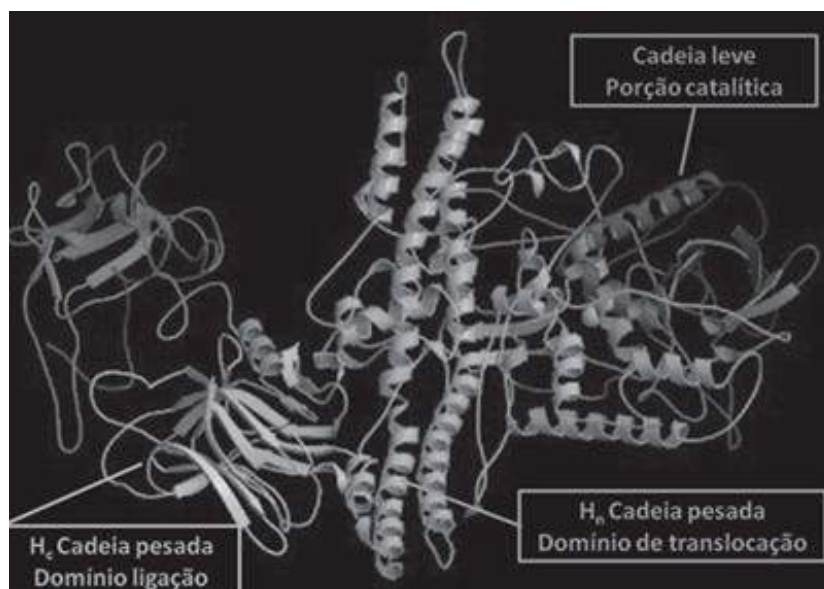
Segundo Silva Alves (2020), para que a utilização da TB no tratamento da DTM seja eficaz, torna-se indispensável uma avaliação clínica minuciosa, capaz de identificar os grupos musculares acometidos e subsidiar a elaboração de um plano terapêutico individualizado. De acordo com Ferreira *et al.*, (2022), para garantir um tratamento eficaz e assegurar maior segurança ao paciente, o cirurgião-dentista deve

considerar não apenas a cavidade oral, mas também o estado geral, psicológico e físico do indivíduo, ou seja, avaliar o paciente de maneira integral.

2.5.1 Estrutura e síntese da toxina botulínica tipo A

A TBA possui massa molecular aproximada de 150 kDa e é formada por duas cadeias polipeptídicas distintas, denominadas cadeia leve e cadeia pesada, de acordo com o exposto na Figura 6. A cadeia leve apresenta cerca de 50 kDa e exerce atividade catalítica responsável pela ação neurotóxica, enquanto a cadeia pesada, com aproximadamente 100 kDa, é dividida em dois domínios relacionados à ligação da toxina às terminações nervosas e ao processo de translocação celular. Inicialmente, a neurotoxina produzida pelo *Clostridium botulinum* é sintetizada como uma única cadeia polipeptídica, sofrendo, posteriormente um processamento proteolítico responsável pela separação funcional das cadeias. A cadeia leve corresponde aos primeiros 447 aminoácidos, enquanto a cadeia pesada é formada pelos aminoácidos restantes. (Sposito, 2009; Berwanger, 2023).

Figura 6: Representação tridimensional da TBA.



Fonte: Allergan, Inc. © (2003)

A cadeia leve da toxina botulínica corresponde à porção catalítica da molécula, apresentando atividade metaloproteásica zinco-dependente responsável pelo bloqueio da liberação de neurotransmissores nas terminações nervosas. Com

aproximadamente 50 kDa, essa cadeia atua na inibição da fusão das vesículas pré-sinápticas. Já a cadeia pesada é responsável pela ligação da toxina aos receptores extracelulares e pela internalização da molécula na célula nervosa, auxiliando também na translocação da cadeia leve para o citoplasma neuronal. Estruturalmente, a cadeia pesada divide-se em Hn e Hc, relacionadas aos processos de translocação e ligação celular, respectivamente, sendo a porção Hc formada predominantemente por beta-proteínas, conforme ilustrado na Figura 7 (Calis, Colakoglu & Gunbay, 2019; Chaurand *et al.*, 2020).

Figura 7: Estrutura da dupla cadeia da neurotoxina botulínica.



Fonte: Sposito (2009).

A respeito da síntese da toxina botulínica, pesquisas relatam que esse é um processo biológico complexo realizado pela bactéria *Clostridium botulinum* em condições anaeróbias. Sua produção ocorre por meio da expressão de genes responsáveis pela codificação das neurotoxinas botulínicas, seguida pela transcrição do DNA em RNA mensageiro e posterior tradução proteica nos ribossomos, formando uma cadeia polipeptídica denominada protoxina. Em seguida, essa molécula sofre modificações e clivagem enzimática, originando uma estrutura ativa composta por cadeia pesada e cadeia leve unidas por ponte dissulfeto, sendo a primeira responsável pela ligação aos neurônios e a segunda pela atividade proteolítica, enquanto proteínas não tóxicas associadas à toxina aumentam sua estabilidade e contribuem para sua elevada potência biológica (Sposito, 2009; Ferreira *et al.*, 2022).

2.6 Eficácia da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular

Segundo Paiva e Campos (2021), a TB tem se mostrado eficaz como alternativa terapêutica para DTM de origem miofascial dos músculos masseter e temporal. Considerando que a tendência atual da odontologia é a adoção de procedimentos minimamente invasivos, a utilização da toxina botulínica tem se mostrado uma alternativa promissora nesses casos, uma vez que apresenta rápida recuperação, abordagem sutil e resultados clínicos satisfatórios.

Embora a TB alcance bons resultados, ela não pode ser classificada como único tratamento, visto que a DTM é uma doença multifatorial. Essa abordagem deve ser aplicada de forma complementar, integrada a protocolos multimodais, incluindo intervenções fisioterápicas, ajuste de hábitos e intervenção farmacológica. Quando bem aplicada em regiões estratégicas e específicas, é possível que o cirurgião-dentista atinja resultados satisfatórios, como a redução de espasmos e, principalmente, o alívio ao paciente (Sales *et al.*, 2020).

Segundo dados apresentados pela Sociedade Brasileira de Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial, as seguintes recomendações devem ser aplicadas frente à utilização da TB no tratamento das DTM: a TB não deve ser indicada como primeira escolha em casos de DTM do subtipo mialgia; em consequência da ausência de estudos detalhados que avaliem a efetividade da TB em casos de desordens do disco e doenças articulares degenerativas, a toxina não deve ser recomendada nessas situações; e a decisão terapêutica deve ser tomada mediante consenso entre o cirurgião-dentista e o paciente (Mendonça; Junior; Pinto, 2024).

Chaurand *et al.* (2017) verificaram, em 11 pacientes, a eficácia do uso da TBA no tratamento da DTM subtipo miofascial. Inicialmente, foi prescrito um mês de tratamento conservador para todos os pacientes e, posteriormente, por mais um mês, foram aplicadas 60U de TBA bilateralmente, distribuídas entre o temporal e as regiões inferior e superior do masseter, de acordo com o apresentado na Figura 8, utilizando uma seringa de insulina de 1 ml. Após um mês dos dois tratamentos, resultados satisfatórios foram registrados.

Figura 8: Pontos de injeção de toxina botulínica para hipertrofia do masseter.



Fonte: Kahn *et al.*, (2020)

Pacientes que receberam terapia com TBA apresentaram alívio da dor mais significativo. No entanto, a terapia conservadora também mostrou eficácia na redução da dor quando comparada ao valor inicial e não foram apresentadas reações adversas. (Kahn *et al.*, 2020)

Connelly *et al.* (2017) avaliaram, durante 11 meses, seis pacientes, sendo cinco mulheres e um homem, com DTM miogênica persistente. Todos foram submetidos à injeção intramuscular de TBA (BOTOX®, Allergan), com o auxílio de ressonância magnética de toda a cabeça e laser Z-touch 1 (Brainlab®, Munique®, Alemanha), utilizados como suporte no momento da aplicação de 20U em cada músculo temporal, 30U em cada masseter e 20U em cada pterigoideo. Observou-se melhora significativa do quadro em 66,7% dos pacientes avaliados, sem exacerbação dos sintomas ou complicações clínicas. O local de aplicação do laser é demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Aplicação de laserterapia na DTM.



Fonte: Connelly *et al.* (2017)

2.7 Benefícios do uso terapêutico da toxina botulínica tipo A associada a outras abordagens de tratamento para disfunção temporomandibular

A placa oclusal (Figura 10), apresenta-se como a opção terapêutica de primeira escolha e é amplamente utilizada no tratamento de dores miofasciais em pacientes bruxistas com DTM, pois é de fácil aplicação, seu tratamento pode ser finalizado a qualquer momento e também oferece redução significativa da dor dos pacientes. Apesar dos benefícios terapêuticos, a utilização da placa oclusal pode ocasionar interferências na articulação da fala, sobretudo no período inicial de adaptação, devido à presença do dispositivo na cavidade oral e às modificações na posição mandibular, podendo gerar desconforto transitório ao paciente. Ademais, a placa oclusal é de difícil utilização durante 24 horas por dia, configurando uma desvantagem em comparação ao uso da TBA no tratamento do bruxismo. (De la Torre., 2022; Goiato *et al.*, 2017)

Figura 10: Placa oclusal utilizada no tratamento de DTM e bruxismo.



Fonte: De la Torre *et al.*, (2022)

O uso terapêutico da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular (DTM) apresenta diversos benefícios e algumas limitações que devem ser cuidadosamente avaliados em comparação com outras modalidades terapêuticas. Entre os principais benefícios, destaca-se a capacidade da toxina botulínica de promover o alívio da dor e a redução da hiperatividade muscular frequentemente associada à DTM. Estudos clínicos e relatos de caso têm demonstrado redução significativa dos sintomas dolorosos, melhora na função mandibular e aumento da qualidade de vida dos pacientes após a aplicação da toxina. (Silva *et al.*, 2020; Vieira *et al.*, 2023)

Outro benefício relevante da toxina botulínica está relacionado ao seu caráter minimamente invasivo, pois sua aplicação é realizada por meio de injeções intramusculares, procedimento que geralmente é bem tolerado pelos pacientes e apresenta baixo índice de complicações. O tratamento, normalmente, não exige período significativo de recuperação, possibilitando ao paciente retornar rapidamente às suas atividades diárias após o procedimento, sem prejuízos importantes à sua rotina. Entretanto, apesar dos resultados promissores, sua indicação deve ser realizada de forma criteriosa, levando em consideração fatores como a etiologia da DTM, a necessidade de reaplicações periódicas e a integração com outras abordagens terapêuticas, visando um manejo mais abrangente e eficaz da condição. (Mendonça *et al.*, 2024; Pires, 2021)

As técnicas fisioterapêuticas também se destacam como alternativas terapêuticas promissoras no manejo da dor associada às DTMs. A manipulação facial atua na redução da tensão muscular persistente por meio da aplicação de pressão em pontos específicos da face, promovendo ação sobre a fáscia profunda e favorecendo o restabelecimento do deslizamento adequado entre as fibras musculares. De maneira semelhante, a TBA tem sido apontada como uma alternativa eficaz no tratamento dessas condições, podendo proporcionar resultados em menor intervalo de tempo e com efeito prolongado, em decorrência de sua capacidade de inibir a liberação de neurotransmissores nos terminais nervosos colinérgicos periféricos. (Huamami *et al.*, 2017; Hosgor e Altindis, 2020)

Canales *et al.* (2022) realizaram estudos clínicos utilizando baixas doses de TBA para avaliar sua eficácia e segurança na redução da dor à palpação em pacientes com dor miofascial persistente associada à DTM, comparando-a com outras abordagens terapêuticas, como manipulação facial, placas oclusais e acupuntura. Os pacientes foram divididos em grupos que receberam injeções bilaterais de TBA nos músculos masseter e temporal, grupos tratados com placa oclusal e um grupo placebo que recebeu solução salina 0,9%. Os resultados demonstraram que a TBA promoveu redução significativa da dor em relação ao placebo, apresentando eficácia semelhante ou superior às demais terapias avaliadas, sem registro de efeitos adversos.

Humani *et al.* (2017) avaliaram a eficácia da TBA como tratamento adjuvante para DTM em uma paciente de 55 anos com bruxismo, dor miofascial crônica e histórico de insucesso terapêutico. O tratamento incluiu aplicação de toxina botulínica associada ao uso de aparelho oclusal e exercícios terapêuticos, resultando em redução da dor e melhora funcional. Os autores concluíram que a TBA pode ser uma alternativa eficaz no controle da dor miofascial associada à hiperatividade muscular, sem efeitos adversos observados.

Kaya e Ataoglu (2021) compararam os efeitos da TBA e da acupuntura em 54 mulheres com DTM miofascial, divididas em três grupos iguais: acupuntura, TBA e placebo (solução salina). A dor foi avaliada pela escala visual analógica e por algometria. Após um mês, tanto o tratamento com acupuntura quanto a aplicação de TBA apresentaram maior redução da dor em comparação ao placebo. A TBA foi o único tratamento que aumentou o limiar de dor à pressão, porém também causou redução da atividade eletromiográfica, considerada um possível efeito adverso. Assim,

ambas as terapias foram eficazes, com melhores resultados gerais para a acupuntura devido à ausência de efeitos adversos.

Diante do exposto, a toxina botulínica configura-se como uma importante aliada no manejo da disfunção temporomandibular, sobretudo quando inserida em um contexto terapêutico multidisciplinar. Sua associação às abordagens anteriormente discutidas potencializa os resultados clínicos, promovendo alívio significativo da dor, melhora da função mandibular, redução do desconforto ao paciente e maior previsibilidade terapêutica. A combinação dessas terapias também contribui para um tratamento mais abrangente e individualizado, favorecendo não apenas a eficácia imediata, mas também a manutenção dos resultados em longo prazo. (Benini, 2020; Bueno *et al.*, 2023)

2.8 Protocolos clínicos e parâmetros técnicos de aplicação da toxina botulínica e benefícios da técnica

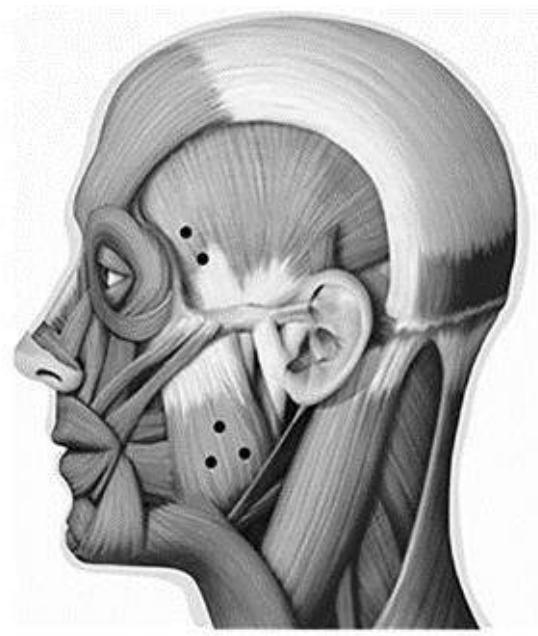
As DTMs apresentam etiologia complexa e multifatorial, envolvendo, principalmente, fatores psicocomportamentais, oclusais e neuromusculares, sendo o estresse um importante fator desencadeante e perpetuador dos sintomas. A compreensão desses aspectos é essencial para o adequado diagnóstico e planejamento terapêutico. As abordagens terapêuticas visam o controle da dor, a recuperação da função mastigatória e a minimização dos fatores que contribuem para a manutenção do quadro clínico, devendo considerar os diferentes subgrupos das DTMs. Nesse contexto, em razão de seu caráter frequentemente autolimitado e da elevada taxa de resposta aos tratamentos, recomenda-se, como primeira linha, a adoção de terapias conservadoras, não invasivas e reversíveis. (Petroli *et al.*, 2018; Dall'Magro & Valcaina, 2017)

Kurtoglu *et al.* (2008) avaliaram os efeitos da TBA ao longo de 28 dias, por meio de eletromiografia, observando redução da dor e da atividade muscular 14 dias após a aplicação. Outro estudo também identificou alterações musculares já aos sete dias pós-aplicação. Ernberg *et al.* (2011) relataram diminuição clínica da dor no primeiro mês de tratamento. Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em comparação ao grupo placebo após três meses de acompanhamento. De forma semelhante, Nixdorf *et al.* (2002), ao avaliarem pacientes em três momentos ao longo de seis meses, não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos intervenção e controle.

Os efeitos clínicos da TBA manifestam-se entre um e três dias após sua administração, atingindo efeito máximo entre uma e duas semanas. Embora os resultados possam ser observados em curto prazo, é fundamental a realização de acompanhamento longitudinal, a fim de avaliar a duração de sua efetividade e a progressão da redução do efeito analgésico. A recuperação da função neuromuscular ocorre, em geral, entre três e seis semanas após a aplicação, em decorrência do brotamento de novas terminações nervosas a partir do axônio original, contornando a região previamente bloqueada pela toxina. (Santos *et al.*, 2013; Petroli *et al.*, 2018)

Em relação ao tratamento, Lindern *et al.* (2003) utilizaram 100 U de TBA, distribuídas em 3 a 4 pontos de aplicação nos músculos masseteres e 2 a 3 pontos nos músculos temporais, como demonstrado nas Figuras 11 e 12. Foram observadas melhorias significativas, como redução do potencial do músculo masseter em aperto máximo, diferença significativa na dor e no estado psicológico do paciente, aumento dos movimentos protrusivos e laterotrusivos, aumento da abertura bucal e diminuição da dor em repouso, permanecendo constante no grupo controle. Por outro lado, não houve melhora na eficiência mastigatória em nenhum dos grupos.

Figura 11: Pontos de aplicação de TBA nos músculos masseter e temporal.



Fonte: Guimarães *et al.*, (2024)

Figura 12: Pontos de aplicação da TBA para tratamento de DTM e bruxismo.



Fonte: Santos *et al.*, (2013)

Nixdorf *et al.* (2002) utilizaram 150 U de TBA, distribuídas em três pontos de aplicação nos músculos temporais e masseteres. Embora o grupo intervenção tenha apresentado resultados ligeiramente superiores, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo placebo, exceto pela menor amplitude apresentada pelos pacientes submetidos às injeções de TBA. Por outro lado, o ensaio clínico de Ernberg *et al.* (2011) foi conduzido com aplicações de TBA exclusivamente nos músculos masseteres, evidenciando redução da dor superior à observada no grupo controle. No entanto, devido ao expressivo efeito placebo identificado, os autores não sustentam o uso da TBA, sugerindo que a inclusão de outros músculos miofasciais no protocolo terapêutico poderia potencializar os resultados obtidos.

Guarda-Nardini *et al.* (2008) demonstraram resultados mais satisfatórios em estudos que utilizaram 30 U de TBA nos músculos masseteres e 20 U nos músculos temporais. Observa-se que houve aumento da abertura bucal nesse estudo, enquanto em outro foi verificada redução da amplitude, possivelmente em função das diferentes dosagens empregadas nos músculos masseter e temporal. A limitação da amplitude pode estar relacionada ao efeito paralisante da toxina e à dose administrada. Nesse contexto, a escolha adequada da dose e da localização de aplicação da toxina botulínica é fundamental para promover desinervação parcial e redução da contratatura muscular, sem ocasionar paralisia completa.

O relaxamento muscular promovido pela TBA pode não ocorrer adequadamente por diversos fatores, como a injeção de concentração insuficiente de toxina ativa próxima à placa terminal motora, a presença de anticorpos neutralizantes ou o armazenamento inadequado da substância. Nos estudos analisados, a intensidade da dor foi avaliada por meio da escala analógica visual, método de fácil aplicação. Contudo, suas avaliações e interpretações estão sujeitas a fatores subjetivos, o que pode gerar divergências entre profissionais e pacientes. Nesse contexto, observa-se que os pacientes apresentam dificuldade em distinguir a intensidade da dor do desconforto associado, o que resulta em avaliações heterogêneas (Azevedo, 2021; Nixdorf *et al.*, 2002).

Dois estudos relataram efeitos adversos associados ao uso da TBA, incluindo dor pós-aplicação, edema na região, sensibilidade à palpação e limitação da abertura bucal máxima após a injeção. Em uma das investigações clínicas, houve abandono de cinco participantes, sendo dois do grupo controle devido ao aumento da dor e três do grupo intervenção em decorrência de paralisia do músculo zigomático maior e cefaleia persistente após as aplicações. A paralisia do músculo zigomático maior ocasionou assimetria do sorriso, possivelmente relacionada à difusão da toxina, sendo esse efeito considerado transitório e reversível (Petroli *et al.*, 2018; Berwanger *et al.*, 2023).

O estudo de Nixdorf *et al.* (2002) apresentou elevada taxa de perda de seguimento, o que dificultou a obtenção de conclusões consistentes sobre a eficácia do tratamento. Os autores associaram o abandono ao caráter doloroso do procedimento, especialmente em razão da localização muscular realizada por eletromiografia com agulhamento, que pode ter contribuído para a dor relatada, além de ocasionar traumas, como edema e hematoma, e interferir nos dados obtidos. Nesse contexto, recomenda-se a localização dos músculos por meio de palpação, a fim de minimizar lesões causadas pela agulha durante o procedimento.

2.9 Efeitos adversos e limitações terapêuticas do uso da toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular

Conforme mencionado anteriormente, entre as abordagens terapêuticas empregadas no tratamento da DTM de origem muscular, destaca-se a toxina botulínica, cujo mecanismo de ação consiste na inibição da liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, promovendo redução da atividade muscular. Seus

efeitos são temporários, com duração média de 3 a 6 meses. Apesar de seu uso, essa terapia apresenta limitações relevantes, como o elevado custo e a necessidade de amplo domínio, por parte do profissional, de conhecimentos farmacológicos e anatômicos. Ademais, persistem controvérsias na literatura quanto à sua eficácia e indicação no manejo de pacientes com DTM (Somma e Tolentino, 2025; Cunha *et al.*, 2022).

Em longo prazo, os efeitos adversos da toxina botulínica podem variar, incluindo desde fraqueza muscular no local da aplicação até atrofia muscular progressiva associada ao uso repetido. Há também relatos de aumento do risco de fraturas, possivelmente relacionado à osteopenia, caracterizada pela redução do volume ósseo em regiões como a cabeça da mandíbula, a tábua óssea vestibular e o ângulo mandibular. Embora alguns profissionais utilizem a toxina botulínica na prática clínica para o tratamento do bruxismo devido à rápida resposta clínica, ainda não existem evidências científicas robustas que sustentem sua indicação, especialmente, considerando os potenciais efeitos adversos quando aplicada nos músculos da mastigação (Silva *et al.*, 2021; Canales *et al.*, 2022).

Kahn *et al.* (2020) conduziram um estudo prospectivo com pacientes adultos, com idade média de 31,5 anos, diagnosticados com bruxismo, hipertrofia ou espasmos do músculo masseter, os quais receberam aplicações de TBA nos músculos mastigatórios entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016. Após um ano de acompanhamento, os autores observaram alterações bilaterais no osso alveolar, modificações no osso condilar predominantemente no lado direito e redução da espessura óssea dos côndilos direitos. Adicionalmente, foi identificada formação de novo osso condilar em três pacientes nas regiões anterior e posterior e em cinco pacientes na região superior. Diante desses achados, os autores concluíram pela preferência por abordagens terapêuticas reversíveis, conservadoras e não invasivas.

Corroborando aos resultados anteriormente descritos, Darbois, Libouban e Chappard (2015) investigaram, em modelo experimental com ratos adultos, as alterações ósseas condilares e alveolares após a aplicação de TBA nos músculos masseter e temporal. Os resultados evidenciaram atrofia desses músculos, além de perda óssea significativa nas regiões alveolar e condilar do lado direito, acompanhada de redução do volume ósseo nessas áreas. Tais alterações, embora provenientes de modelo animal, podem indicar um potencial fator de risco para fraturas quando extrapoladas para humanos.

Uma revisão sistemática conduzida por Moussa, Bachour e Komarova (2023) analisou estudos que investigaram alterações no osso mandibular após a aplicação de TBA, incluindo pesquisas em humanos e modelos animais. Nos estudos clínicos, observou-se redução da espessura cortical, sem alterações significativas no volume ou na densidade óssea. Em contrapartida, nos estudos experimentais com animais, foram evidenciadas perdas ósseas tanto na região cortical condilar quanto na porção trabecular. Com base nos resultados adquiridos, os autores concluíram que a TBA pode exercer efeitos deletérios sobre o osso mandibular. Entretanto, a relação entre dose, frequência de aplicação e magnitude da perda óssea ainda não está completamente elucidada.

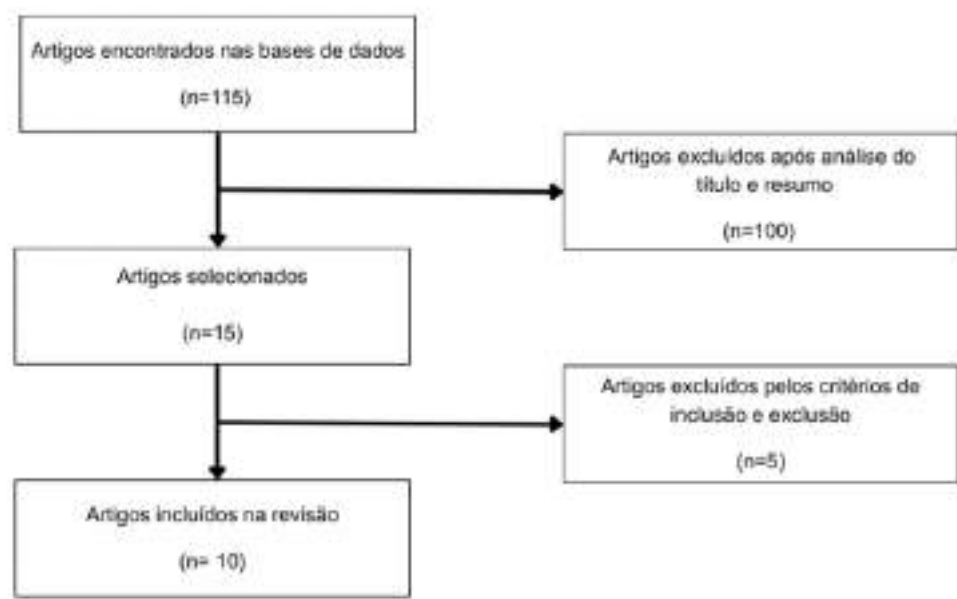
No entanto, a literatura indica que os efeitos adversos sobre os tecidos muscular e ósseo decorrentes da TBA nos músculos mastigatórios são, em geral, dose-dependentes. Evidências sugerem que, tanto em aplicações únicas quanto em reaplicações, os prejuízos observados estão frequentemente associados ao uso de doses elevadas e a técnicas de aplicação inadequadas. Nesse sentido, recomenda-se que a utilização da TBA seja conduzida com rigor técnico e responsabilidade, priorizando a obtenção do efeito terapêutico desejado com a menor dose eficaz e o menor número possível de aplicações (Canales *et al.*, 2020; Pereira, 2023).

É fundamental considerar as contraindicações associadas ao uso terapêutico da TBA. Sua aplicação é contraindicada em pacientes com doenças neuromusculares, como a miastenia gravis, caracterizada por fraqueza e fadiga muscular ao esforço, e a síndrome de Lambert-Eaton, uma enfermidade autoimune, frequentemente associada ao adenocarcinoma de pulmão, ambas relacionadas ao comprometimento da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular. A TBA também não é recomendada para gestantes e lactantes, nem para indivíduos com histórico de hipersensibilidade à toxina ou a seus componentes, especialmente à albumina (Sales *et al.*, 2020; Yoshida, 2021).

2.10 Análise crítica das evidências científicas

Foram pré-selecionados 115 artigos nas bases de dados utilizadas e, após a leitura crítica dos títulos e resumos, 100 artigos foram excluídos. Do restante, mais 5 foram excluídos, chegando assim, a 10 artigos selecionados para este trabalho, sendo eles artigos científicos de estudos clínicos randomizados controlados e relatos de caso. O processo é apresentado na Figura 13.

Figura 13: Fluxograma da seleção de artigos.



Fonte: Própria, (2026)

A análise dos 10 estudos incluídos na elaboração da tabela 1, citada a seguir, evidencia considerável heterogeneidade nos protocolos de aplicação da toxina botulínica tipo A no tratamento das disfunções temporomandibulares, especialmente quanto às dosagens (variando de 30U a 150U), músculos-alvo e critérios de avaliação.

Tabela 1: Artigos científicos de estudos clínicos randomizados, que apresentam os principais efeitos da utilização da TBA no tratamento da disfunção temporomandibular.

Autor/Ano	Tipo de estudo e objetivo	Amostra	Protocolo de aplicação (síntese)	Desfechos clínicos	Efeitos adversos
Canales et al., 2021	Ensaio clínico randomizado comparando TBA e acupuntura em DTM miofascial.	54 pacientes	Aplicação bilateral: masseter (30U) e temporal (10U) em múltiplos pontos.	Redução da dor em ambos os grupos; acupuntura superior; melhora da sensibilidade dolorosa com TBA.	Redução temporária da atividade muscular.

Sitnikova et al., 2022	Ensaio clínico randomizado sobre função muscular e EMG.	57 pacientes .	50U total bilateral (masseter 2/3, temporal 1/3).	Recuperação da função muscular em até 33 semanas.	Assimetria do sorriso, cefaleia leve e zumbido.
Yoshida et al., 2021	Avaliação da eficácia da TBA em condições orofaciais.	53 pacientes .	Dose média ~56U em múltiplos músculos mastigatórios.	Alta eficácia analgésica em DTM e outras condições.	Dor local e fraqueza muscular transitória.
Canales et al., 2022	Avaliação de diferentes dosagens na dor miofascial.	80 pacientes .	30–75U no masseter e 10–25U no temporal.	Melhora da dor e da amplitude mandibular independent e da dose.	Não relatados.
Canales et al., 2022	Avaliação dos efeitos em longo prazo.	14 pacientes .	40–100U total bilateral em masseter e temporal.	Redução da dor mantida em longo prazo; alteração muscular transitória.	Redução temporária da espessura muscular.
Guarda-Nardini et al., 2011	Comparação entre TBA e manipulação fascial.	30 pacientes .	Aproximadamente 75U por lado em masseter e temporal.	Ambos eficazes; manipulação melhor para dor; TBA melhor para movimento.	Não relatados.
Hosgor et al., 2020	Avaliação da TBA em DTM associada ao bruxismo.	44 pacientes .	Masseter (150U) e temporal (100U).	Redução significativa da dor.	Não relatados.
Huamani et al., 2017	Uso da TBA como terapia adjuvante.	1 paciente.	Masseter (50U) e temporal (25U) associado a terapias complementares.	Remissão progressiva da dor em até 90 dias.	Não relatados.
Malgorzata et al., 2016	Avaliação da TBA em dor do masseter e cefaleia tensional.	42 pacientes .	42U bilateral no masseter.	Redução da dor muscular e cefaleia.	Não relatados.
Sidebottom et al., 2012	Estudo prospectivo em dor miofascial.	61 pacientes .	Até 50U em pontos gatilho miofasciais.	Eficaz após falha de tratamento conservador.	Dificuldade para falar e sorrir (transitório)

Fonte: Elaborado pela autora com base em Canales et al., (2021), Sitnikova et al., (2022), entre outros.

Embora a maioria dos estudos demonstre melhora da dor e da função mandibular, esses resultados devem ser interpretados com cautela, devido às limitações metodológicas, ao reduzido tamanho amostral (variando de 1 a 80 pacientes) e à ausência de padronização dos desfechos clínicos. Nesse contexto, conforme mostrado na tabela 1 acima, os principais dados são sintetizados, evidenciando tanto os resultados quanto as inconsistências presentes na literatura.

3 CONCLUSÃO

De acordo com o que foi apresentado ao longo deste trabalho, observa-se que a toxina botulínica do tipo A tem demonstrado resultados promissores no tratamento da disfunção temporomandibular e seus subtipos, principalmente na redução da dor muscular, melhora da função mandibular e diminuição da hiperatividade muscular.

Entretanto, apesar dos benefícios relatados, ainda existem limitações relacionadas à padronização dos protocolos de aplicação, ao tempo de duração dos efeitos, à ocorrência de possíveis efeitos adversos e aos casos de contraindicação da aplicação dessa técnica, o que evidencia a necessidade de cautela em sua utilização clínica.

Os estudos analisados também apontam que a DTM possui etiologia multifatorial, exigindo uma abordagem terapêutica individualizada e multidisciplinar, na qual a toxina botulínica deve ser considerada uma alternativa complementar, e não a única forma de tratamento. Dessa forma, torna-se fundamental que o cirurgião-dentista realize uma avaliação criteriosa de cada paciente, considerando suas necessidades e condições específicas, bem como possua a devida formação e conhecimento a respeito dessa abordagem.

Por fim, conclui-se que, embora a toxina botulínica apresente potencial terapêutico relevante no manejo das DTMs, ainda são necessários mais estudos clínicos com metodologias padronizadas e acompanhamento em longo prazo, a fim de fortalecer as evidências científicas sobre sua eficácia, segurança e aplicabilidade clínica.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. C. V. Q.; QUINTANILHA, M. H. V.; SOARES, V.; TARDIT, I. Principais intercorrências e efeitos adversos na aplicação de toxina botulínica na harmonização facial. **Revista Científica de Estética e Cosmetologia**, v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://rcec.com.br/journal/index>. Acesso em: 10 out. 2025.
- AHMAD, M.; SCHIFFMAN, E. L. Disfunções da articulação temporomandibular e dor orofacial. **Clínica Odontológica América do Norte**, v. 60, n. 1, p. 105-124, 2016. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 21 set. 2025.
- ATARAN, R.; BAHRAMIAN, A.; JAMALI, Z.; *et al.* O papel da toxina botulínica tipo A no tratamento de disfunções da articulação temporomandibular: uma revisão. **J Dent (Shiraz)**, v. 18, n. 3, p. 157-164, 2017. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 10 set. 2025.
- AZEVEDO, L. C. O uso da toxina botulínica na prática odontológica: estética e terapêutica. **Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso**, v. 1, n. 1, p. 5-10, 2021. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br>. Acesso em: 11 set. 2025.
- BENINI, G. T. *O uso da toxina botulínica no tratamento da DTM muscular*. Repositório UNESP, 2020. Disponível em: <https://repositoriounesp.br>. Acesso em: 16 mar. 2026.
- BERTOLDO, L. H.; NUNES, J. V.; OLIVEIRA, L. H.; *et al.* Placa oclusal confeccionada no fluxo digital como auxiliar no tratamento de disfunção temporomandibular: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 13, n. 6, 2026. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.
- BERWANGER, F. Y.; MARTINS, W. Toxina botulínica em procedimentos estéticos: uma revisão integrativa da literatura. **Society and Development**, v. 12, n. 6, 2023. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org.com.br>. Acesso em: 10 out. 2025.
- BUENO, V. V.; TOZETTO, F. K.; CABRAL, F. V. G. Uso da toxina botulínica na disfunção temporomandibular. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 12, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br>. Acesso em: 21 set. 2025.
- CALIS, S.; COLAKOGLU, Z.; GUNBAY, S. O uso da toxina botulínica tipo A no tratamento de distúrbios musculares da articulação temporomandibular. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg**, v. 120, n. 4, p. 322-325, 2019. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 10 set. 2025.
- CANALES, G. D. L. T.; CÂMARA-SOUZA, M. B.; POLUHA, R. L.; GRILLO, C. M.; CONTI, P. C. R. Toxina botulínica tipo A e acupuntura para dor miofascial mastigatória: um ensaio clínico randomizado. **Journal of Applied Oral Science**, v. 29, 2021. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2026.

CARVALHO, A.; FERREIRA, L.; OLIVEIRA, M.; PEREIRA, P. C. Plasticidade neural, um caminho para a aprendizagem: breve análise. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org.com.br>. Acesso em: 7 out. 2025.

CARVALHO, M. F.; DE LIMA ALCÂNTARA, A. P. S. Utilização da toxina botulínica em distúrbios temporomandibulares: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br>. Acesso em: 21 set. 2025.

CHAURAND, J.; GODÍNEZ-VITÓRIA, M.; TELLEZ-GIRÓN, A.; *et al.* Toxina botulínica tipo A para o tratamento da dor miofascial crônica. **Journal of Oral Science**, v. 63, n. 1, p. 37-40, 2020. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

CHEN, Y.-W.; CHIU, Y.-W.; CHEN, C.-Y.; CHUANG, S.-K. Terapia com toxina botulínica para disfunções da articulação temporomandibular: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados controlados. **Revista Internacional de Cirurgia Oral e Maxilofacial**, v. 44, n. 8, p. 1018-1026, 2015. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

CHISNOIU, A. M.; PICOS, A. M.; POPA, S.; *et al.* Fatores envolvidos na etiologia das disfunções temporomandibulares: uma revisão de literatura. **Clujul Med**, v. 88, n. 4, p. 473-478, 2015. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 21 set. 2025.

CONNELLY, S.; MYUNG, J.; GUPTA, R.; *et al.* Resultados clínicos das injeções de Botox para DTMs crônicas: compreendemos como o botox age nos músculos, na dor e no cérebro? **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 46, n. 3, p. 322-327, 2017. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

COSTA, E. T.; *et al.* **RvAcBO**, v. 27, n. 2, p. 96-102, 2018.

COUTO, A. P. G. R.; FREIRE, L. F. S.; MORAES, J. C. O uso da toxina botulínica tipo A como alternativa terapêutica na disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura. **REAS**, v. 15, n. 8, p. 1-11, 2022. Disponível em: <https://acervomais.com.br>. Acesso em: 21 out. 2025.

CUNHA, F. R.; BORBA, D. B. M.; OLIVEIRA, R. C. G.; *et al.* O uso da toxina botulínica no tratamento do bruxismo. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 4, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 8 abr. 2026.

DA SILVA, A. A.; NEPOMUCENO, D. G.; BOMFIM, L. M.; *et al.* Indicações para fins terapêuticos da toxina botulínica do tipo A no uso odontológico: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 58, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

DALL'MAGRO, A. K.; VALCAINA, T. D. *Toxina botulínica e preenchedores na reabilitação bucomaxilofacial*. São Paulo: Diilivros, 2017. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2026

DANTAS, A. M. X.; SANTOS, E. J. L.; VILELA, R. M.; LUCENA, L. B. S. Perfil epidemiológico de pacientes atendidos em um serviço de controle da dor orofacial. **Revista Odontologia UNESP**, v. 44, n. 6, p. 313-319, 2015. DOI: 10.1590/1807-2577.1065

DARBOIS, J.-D. K.; LIBOUBAN, H.; CHAPPARD, D. A toxina botulínica nos músculos mastigatórios de ratos adultos induz perda óssea nas regiões do côndilo e alveolar da mandíbula, associada à proliferação óssea na êntese muscular. **Bone**, v. 77, p. 75-82, 2015. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 8 abr. 2026.

DE LA TORRE, G. C. *Eficácia terapêutica do tratamento com toxina botulínica na dor miofascial persistente*. Piracicaba, SP, 2017.

DEVIDES, E. G. F.; DELA LÍBERA, J.; JANUZZI, M. S.; *et al.* Análise da eficácia do agulhamento seco e da massagem facial no tratamento de disfunções temporomandibulares com base em relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 44, n. 3, p. 27-34, 2023. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

DONNARUMMA, M. D. C.; MUZILLI, C. A.; FERREIRA, C.; NEMR, K. Disfunções temporomandibulares: sinais, sintomas e abordagem multidisciplinar. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 5, p. 788-794, 2010. DOI: 10.1590/S1516-18462010005000085.

DOS SANTOS, M.; RAMPELOTTO, R. Usos e aplicações da toxina botulínica: revisão integrativa. **Revista Saúde**, p. 50, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/86046>. Acesso em: 10 out. 2025.

FERREIRA, A. A. S.; MELO, R.; GOMES, L.; *et al.* Ação da toxina botulínica na disfunção temporomandibular. **Arch Health Invest**, v. 11, n. 1, p. 8-12, 2022. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br>. Acesso em: 10 out. 2025.

FRICTON, J. Dor miofascial: mecanismos para o seu tratamento. **Clínica de Cirurgia Bucomaxilofacial da América do Norte**, v. 28, n. 3, p. 289-311, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.com.br>. Acesso em: 10 set. 2025.

FULCO, T.; MATTOS, R.; SANTOS, C. Toxina botulínica tipo A e suas complicações na estética facial. **Revista Episteme Transversalis**, v. 9, n. 2, p. 95-106, 2015. Disponível em: <https://revista.ugb.edu.br>. Acesso em: 2 abr. 2026.

GÓES, K. R. B.; GRANGEIRO, M. T. V.; FIGUEIREDO, V. M. G. Epidemiologia da disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura. **J Dent Pub H**, v. 9, n. 2, p. 115-120, 2018.

GONÇALVES, G.; SUGUIHARA, R. T.; MUKNICKA, D. P. Toxina botulínica na disfunção temporomandibular. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 14, p. 3-5, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2025.

GUARDA-NARDINI, L.; STECCO, A.; STECCO, C.; MASIERO, S.; MANFREDINI, D. Dor miofascial dos músculos da mandíbula: comparação da eficácia a curto prazo de injeções de toxina botulínica e técnica de manipulação fascial. **Revista Crânio**, v. 30, n. 2, p. 95-102, 2012. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2026.

GUIMARÃES DE OLIVEIRA, T.; BARBOSA, C. C. N.; DE OLIVEIRA, R. S.; JORGE, M. D. Bruxismo como fator etiológico da DTM: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 47, n. 3, p. 3-6, 2024. Disponível em: <https://mastereditora.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

HOSGOR, H.; ALTINDIS, S. Eficácia da toxina botulínica no tratamento da dor miofascial temporomandibular e do bruxismo do sono. **Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 46, n. 5, p. 335-340, 2020. Disponível em: <https://scielo.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

HUAMANI, M. A. U.; MOREIRA, L. A.; ARAÚJO, N. S.; *et al.* Utilização da toxina botulínica tipo A na disfunção temporomandibular. v. 65, n. 2, p. 151-155, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

KAHN, A.; KÜN-DARBOIS, J.-D.; BERTIN, H.; *et al.* Efeitos da injeção de toxina botulínica nos músculos mastigatórios da mandíbula em adultos. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 129, n. 2, p. 100-108, 2020. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2026.

LE MOS, G. A.; MOREIRA, V. G.; FORTE, F. D. S.; BELTRÃO, R. T. S.; BATISTA, A. U. D. Correlação entre sinais e sintomas da disfunção temporomandibular (DTM) e severidade da má oclusão. **Revista Odontologia UNESP**, v. 44, n. 3, p. 175-180, 2015. DOI: 10.1590/1807-2577.1084.

LIMA, J. A.; HOLANDA, L. M. C. S.; OLIVEIRA, A. H. M. Uso da toxina botulínica em pacientes com disfunção temporomandibular: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. 6, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net.br>. Acesso em: 15 ago. 2025.

LOIOLA, M. M. C.; MONTE, F. M. M.; NOGUEIRA, L. H. S. A prevalência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular em acadêmicos de um centro universitário: associação de quadros emocionais. **BrJP**, v. 6, p. 404, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

LOPES, L. G. M.; BARBOSA, C. C. N.; JORGE, M. D.; BARBOSA, O. L. C. Utilização da toxina botulínica tipo A na dor e disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 43, n. 2, p. 95-99, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br>. Acesso em: 2 set. 2025.

MENDONÇA, A. O.; JUNIOR, F. C.; PINTO, E. V. Uso terapêutico da toxina botulínica na disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br>. Acesso em: 8 out. 2025.

MIROTO, M. M. S. *A toxina botulínica no tratamento de distúrbios temporomandibulares: revisão sistemática*. Revista da Universidade Católica Portuguesa, p. 50-56, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt.com.br>. Acesso em: 5 set. 2025.

MOREIRA, A. P. S. M.; CRUVINEL, L. L.; BORTOLLETO, P. P. B. Programa preventivo para dor orofacial e disfunção das articulações temporomandibulares (ATM). **Sínteses: Revista Eletrônica do SIMTEC**, v. 2, p. 308, 2016. DOI: 10.20396/sinteses.v0i2.8814.

MOUSSA, M. S.; BACHOUR, D.; KOMAROVA, S. V. Adverse effect of botulinum toxin-A injections on mandibular bone: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 1, n. 12, 2023. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2026.

OLIVEIRA, L. R. L. B.; ALVES, I. S.; VIEIRA, A. P. F.; *et al.* Articulação temporomandibular: da anatomia ao desarranjo interno. **Radiologia Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 102-109, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2025.

OLIVEIRA, M. D.; VALADÃO, I. F. A utilização da toxina botulínica em odontologia. **Ciência Atual – Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 9, n. 1, p. 10, 2017. Disponível em: <https://revista.saojose.br>. Acesso em: 2 set. 2025.

PAIVA, J. K.; CAMPOS, D. A. Aplicação de toxina botulínica no tratamento da disfunção temporomandibular. **Revista Cathedral**, v. 3, n. 3, p. 60-68, 2021. Disponível em: <https://cathedral.ojs.galoa.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2025.

PEREIRA, F. S. Intercorrências em toxina botulínica. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 1, 2023. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 8 abr. 2026.

PIRES, N. M. S. *Modalidades terapêuticas para DTM muscular: uma revisão de escopo*. Repositório Digital Lume UFRGS, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

RIBEIRO, D. L.; MESQUITA, G. C. Toxina botulínica aplicada na odontologia para tratamento da disfunção temporomandibular. **Revista da Universidade de Rio Verde**, v. 10, n. 13, p. 10-14, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SALES, J. M.; LAVÔR, T. F. A.; MARINHO, S. A.; *et al.* Toxina botulínica como opção no tratamento da disfunção temporomandibular. **SALUSVITA**, v. 39, n. 1, p. 229-254, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SIDEBOTTOM, A. J.; PATEL, A. A.; AMIN, J. Botulinum injection for the management of myofascial pain in the masticatory muscles: a prospective outcome study. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 3, p. 199-205, 2013.

SILVA, A. A.; FILHO, D. G.; BONFIM, L. M.; SILVA, L. A. M. Indicações para fins terapêuticos da toxina botulínica do tipo A no uso odontológico: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 58, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

SILVA, M. L.; FERREIRA, L. R.; PEIXOTO, A. C.; *et al.* Utilização da toxina botulínica tipo A para fins terapêuticos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 535-538, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SITNIKOVA, V.; KÄMPI, A.; TERONEN, O.; KEMPPAINEN, P. Efeito da injeção de toxina botulínica na atividade EMG e na força de mordida no distúrbio dos músculos mastigatórios: um ensaio clínico randomizado. **Toxinas**, v. 14, n. 8, p. 545, 2022. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2026.

SOMMA, G. A.; TOLENTINO, K. L. Possíveis efeitos adversos da aplicação da toxina botulínica em pacientes com bruxismo: revisão de literatura. **Saúde & Ciência em Ação – Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 11, n. 1, 2025. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 8 abr. 2026.

TAMIMI, D.; KOCASARAC, D.; MARDINI, S. Exames de imagem da articulação temporomandibular. **Semin Roentgenol**, v. 54, p. 282-301, 2019. Disponível em: <https://pubmed.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

VIEIRA, V. B.; TOZETTO, F. K.; GUALBERTO, F. V. C. Uso da toxina botulínica na disfunção temporomandibular. **Revista Foco**, v. 16, n. 12, 2023. Disponível em: <https://focopublicacoes.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

VILLA, S.; RAOUL, G.; MACHURON, F.; *et al.* Melhora na qualidade de vida após injeção de toxina botulínica para disfunção temporomandibular. **Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 120, n. 1, p. 2-6, 2019. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 10 set. 2025.

XAVIER, E. C.; ANDRADE, L. G.; LOBO, L. C. Toxina botulínica aplicada para fins terapêuticos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 9, p. 513-532, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2233>. Acesso em: 10 set. 2025.

YOSHIDA, K. Efeitos da toxina botulínica tipo A na dor entre neuralgia do trigêmeo, disfunções temporomandibulares miofasciais e distonia oromandibular. **Toxinas (Basileia)**, v. 13, n. 9, p. 605, 2021. Disponível em: <https://pubmed.gov.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2026.