

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAFAELLA GOMES TOLEDO MENDONÇA  
THAIANE LESSA SIQUEIRA DE LEMOS

**USO DO ULTRASSOM NO DIAGNÓSTICO DE DESARRANJOS INTERNOS DA  
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO INTEGRATIVA**



MACEIÓ-AL

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAFAELLA GOMES TOLEDO MENDONÇA  
THAIANE LESSA SIQUEIRA DE LEMOS



**USO DO ULTRASSOM NO DIAGNÓSTICO DE DESARRANJOS INTERNOS DA  
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Bessa Nogueira.

MACEIÓ-AL

2024

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

M539u Mendonça, Rafaella Gomes Toledo.

Uso do ultrassom no diagnóstico de desarranjos internos da articulação temporomandibular : revisão integrativa / Rafaella Gomes Toledo Mendonça, Thaianes Lessa Siqueira de Lemos. – 2024.  
29 f. : il. color.

Orientador: Ricardo Bessa Nogueira.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia. Maceió, 2024 .

Bibliografia: f. 23-24.

Anexos: f. 26-29.

1. Ultrassom. 2. ATM. 3. Diagnóstico por imagem. I. Lemos, Thaianes Lessa Siqueira de. II. Título.

CDU: 616.314 : 616-073



## FOLHA DE APROVAÇÃO

RAFAELLA GOMES TOLEDO MENDONÇA  
THAIANE LESSA SIQUEIRA DE LEMOS

### USO DO ULTRASSOM NO DIAGNÓSTICO DE DESARRANJOS INTERNOS DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO INTEGRATIVA

#### BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente  
**RICARDO VIANA BESSA NOGUEIRA**  
Data: 23/08/2024 13:38:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**PROF. DR. RICARDO BESSA NOGUEIRA – ORIENTADOR**



Documento assinado digitalmente  
**LIDIANNE MERCIA BARBOSA MALTA ROCHA**  
Data: 22/08/2024 18:52:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> LIDIANNE MERCIA BARBOSA MALTA ROCHA - EXAMINADOR**



Documento assinado digitalmente  
**VÂNIO SANTOS COSTA**  
Data: 23/08/2024 15:16:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**PROF. DR. VÂNIO SANTOS COSTA - EXAMINADOR**

**APROVADA EM: 13 / 08 / 2024**

---

**Coordenação dos Trabalhos de Conclusão de Curso da FOUFAL**

## AGRADECIMENTOS DO TCC

Primeiramente, gostaríamos de expressar nossa gratidão a Deus que nos sustentou e nos deu forças para enfrentar os obstáculos ao longo desses 5 anos, pois sem Ele não teríamos conseguido.

Aos pais: Dário Mendonça, Kátia Mendonça, Tiles Henrique e Vitória Régia, agradecemos a vocês por todo o amor incondicional, paciência e encorajamento, que foram pilares indispensáveis para que pudéssemos superar os desafios e alcançar este objetivo da tão sonhada graduação. Suas palavras de incentivo, bem como a confiança em nossas capacidades foram uma fonte constante de motivação e força. Sem o suporte e os sacrifícios que fizeram, esta conquista não teria sido possível, este trabalho é tanto nosso quanto de vocês.

Ao nosso orientador Prof. Dr. Ricardo Bessa, que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, disposto a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.

Aos irmãos: Pedro Henrique, Tiles Henrique Filho e Tissiane Lessa, Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão, pelo apoio e compreensão ao longo desta jornada acadêmica. A presença de vocês, seja através de palavras de encorajamento ou de simples gestos de apoio, foi essencial para que pudéssemos enfrentar os desafios e manter o foco. Agradecemos por estarem ao nosso lado, oferecendo não apenas apoio emocional, mas também ajudando a tornar os momentos mais difíceis mais leves com carinho e bom humor.

Específico de Rafaella Mendonça: Ao meu querido e amoroso namorado, melhor amigo e conselheiro, Pedro Brabo. Agradeço por todo apoio e sustento nos mais diversos momentos. Por ser meu auxílio, meu colo amoroso, meu psicólogo, por sorrir e chorar comigo, por tornar tanto a vida quanto a graduação mais leve. Obrigada por todo companheirismo e cumplicidade, amo muito você. À família do Pedro; Tia Núbia, Tio Kleber, Nino, Dona Valéria e Sr. Edgard que sorte a minha em tê-los como minha família também, obrigada por todo carinho e encorajamento.

Específico de Thaianne Lessa: Ao meu namorado Lucas Portela, companheiro e melhor amigo, que me apoiou incansavelmente durante os anos da graduação. Obrigada por ter sido meu equilíbrio, e inspiração para pausas necessárias da realidade. À família do Lucas, pais, avós e irmãos, por toda atitude de apoio e zelo diante da minha caminhada.

Às nossas amigas: Ana Catarina, Ana Letícia, Emmily Grace, Liandra, Wanessa, Thatyanna, Bianca, por nos incentivarem, fornecerem um ombro amigo nos momentos mais difíceis, por estarem sempre dispostas a ouvirem e oferecerem ajuda. Sem a companhia de vocês, essa trajetória teria sido muito mais difícil.

Específico de Rafaella Mendonça: Agradeço à minha dupla, Emmily Grace, por sua descontração e bom humor. A convivência, o aprendizado mútuo e o apoio constante foram essenciais para que conseguíssemos superar os desafios e alcançar nossos objetivos

Específico de Thaiane Lessa: Um agradecimento especial a Ana Catarina, a dupla que Deus colocou em meu caminho, por ter sido companheira e me dado todo o suporte necessário durante esses anos. Você me proporcionou muitos momentos de aprendizados.

Aos avós: Maria José, Francisco, Maria Laura, Nelson, Cecília Beltrão, João Lemos (in memoriam), gostaríamos de dedicar um agradecimento especial por todo o apoio e amor que nos ofereceram ao longo desta jornada acadêmica. Agradecemos profundamente pelo carinho, pela sabedoria e pelos conselhos que sempre foram fontes de inspiração e encorajamento.

Aos professores com quem convivemos ao longo desses anos de curso que nos incentivaram e que, certamente, tiveram impacto em nossa formação acadêmica e à Instituição que nos acolheu, desafiou e transformou, não apenas em profissionais qualificadas, mas em uma pessoa melhor e mais completa.

**USO DO ULTRASSOM NO DIAGNÓSTICO DE DESARRANJOS INTERNOS DA  
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: REVISÃO INTEGRATIVA**

USE OF ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF INTERNAL  
TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISORDERS: INTEGRATIVE REVIEW

**Rafaella Gomes Toledo Mendonça**

Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL.

E-mail: rafaella.mendonca@foufal.ufal.br

**Thaiane Lessa Siqueira de Lemos**

Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL.

E-mail: thaiane.lemos@foufal.ufal.br

**Ricardo Bessa Nogueira**

Professor Doutor, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL.

E-mail: ricardo.bessa@foufal.ufal.br

Autor de Correspondência: Prof. Dr. Ricardo Bessa Nogueira

Faculdade de Odontologia

Universidade Federal de Alagoas – Campus A.C. Simões

Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57092-900, Maceió-AL.

Telefone: (82) 3214-1169

E-mail: ricardo.bessa@foufal.ufal.br

## RESUMO

**Introdução:** A ultrassonografia é uma ferramenta que utiliza pulsos de alta frequência para diagnosticar problemas na ATM, como o deslocamento do disco. Ela é vantajosa por ser mais acessível, menos dispendiosa e mais rápida. **Objetivo:** Esse trabalho tem como objetivo avaliar o uso do ultrassom no diagnóstico de desarranjos internos da articulação temporomandibular. **Descrição da metodologia utilizada:** Foram, então, realizadas pesquisas nos bancos de dados do Lilacs, Pubmed e Scopus. Após a avaliação de critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 9 artigos. As características analisadas foram avaliação da DTM, instrumento de diagnóstico, aspectos técnicos da avaliação do US, posição da sonda de US, posição do sujeito e atividade mandibular durante a avaliação de US. **Resultados:** Houve uma heterogeneidade nos protocolos utilizados para a realização do exame de imagem nas pesquisas avaliadas. A falta de um protocolo padronizado e a variabilidade nas técnicas de exame, como a posição do transdutor e a frequência da sonda, limitam a precisão do diagnóstico. **Conclusão:** Apesar de uma certa heterogeneidade dos protocolos utilizados nos estudos, o exame de imagem por USG no diagnóstico de DTM é útil e apresenta vantagens clínicas em relação à ressonância magnética tradicional.

**Palavras-chave:** ATM; Ultrassom; Diagnóstico; Articulação.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Ultrasound is a tool that uses high-frequency pulses to diagnose problems in the TMJ, such as disc displacement. It is advantageous because it is more accessible, less expensive and faster. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the use of ultrasound in the diagnosis of internal temporomandibular joint disorders. **Description of the methodology used:** Searches were carried out in the Lilacs, Pubmed and Scopus databases. After evaluating the inclusion and exclusion criteria, 9 articles were selected. The characteristics analyzed were TMD assessment, diagnostic tool, technical aspects of US assessment, position of the US probe, position of the subject and mandibular activity during US assessment. There was heterogeneity in the protocols used to perform the imaging exam in the studies evaluated. The lack of a standardized protocol and variability in examination techniques, such as transducer position and probe frequency, limit diagnostic accuracy. **Conclusion:** Despite a certain heterogeneity in the protocols used in the studies, USG imaging in the diagnosis of TMD is useful and has clinical advantages over traditional magnetic resonance imaging.

**Keywords:** TMJ; Ultrasound; Diagnosis; Joint.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 METODOLOGIA</b>	11
<b>2.1 Protocolo</b>	11
<b>2.2 Critério de eleição</b>	11
<b>2.3 Fontes de informação e estratégia de busca</b>	12
<b>2.4 Seleção de fontes de evidência</b>	12
<b>2.5 Processo de gráficos de dados</b>	13
<b>2.6 Itens de dados e síntese dos resultados</b>	13
<b>3 RESULTADOS</b>	13
<b>4 DISCUSSÃO</b>	18
<b>5 CONCLUSÃO</b>	22
<b>REFERÊNCIAS</b>	23
<b>ANEXO</b>	25

**MANUSCRITO**

---

## 1 INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial que consiste no côndilo mandibular, fossa mandibular, disco articular e cápsula articular. A disfunção temporomandibular (DTM) é definida como o desenvolvimento de distúrbios do disco articular, além de artrite, luxação e distúrbios mastigatórios devido a fatores internos e externos que afetam a ATM (Severino et al., 2021).

O disco articular, que fica entre o côndilo mandibular (a parte da mandíbula que se articula com o osso temporal) e a fossa glenóide (a cavidade no osso temporal), deve mover-se suavemente para permitir a função adequada da articulação. Quando não há essa harmonia, ou seja, o disco se desloca, a função da ATM fica comprometida. Nesse sentido, os sintomas da DTM englobam dores nos músculos e nas articulações, ruídos na ATM, e restrições nos movimentos da mandíbula, frequentemente acompanhados de zumbido e dor de cabeça (Kim et al., 2021). O aspecto central dessa condição é o deslocamento do disco articular em relação ao côndilo mandibular ou à eminência articular (Bonafé et al., 2012).

A DTM tende a afetar mais frequentemente as mulheres do que os homens. Estudos mostram que as mulheres têm uma prevalência maior de DTM. Essa diferença pode ser atribuída a fatores hormonais, à maior sensibilidade das mulheres à saúde, diferenças na anatomia, ou até mesmo a questões relacionadas ao estresse e à ansiedade, que são mais comuns entre mulheres e podem contribuir para o desenvolvimento ou agravamento da DTM (Eraslan et al., 2020).

Geralmente, a radiografia panorâmica, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) são amplamente empregadas para diagnósticos por imagem da ATM. A radiografia panorâmica fornece uma visão geral da anatomia da ATM, mas tem suas limitações, pois produz imagens em um único plano, que podem ser pouco claras devido à sobreposição e distorção. A TC oferece imagens em vários planos e é a modalidade padrão para avaliar as estruturas ósseas da ATM. No entanto, não é eficaz para obter imagens detalhadas dos tecidos moles e envolve uma alta exposição à radiação.

Outro exame que é frequentemente utilizado para obter imagens detalhadas dos tecidos moles, como os da ATM é a ressonância nuclear magnética (RNM), sendo considerada o padrão ouro para avaliação das estruturas anatômicas da ATM. Entretanto, sua disponibilidade é relativamente baixa devido ao alto custo e à restrição em alguns casos, inclusive naqueles que possuem marca-passo ou que sofrem de claustrofobia, além de que o tempo necessário para o diagnóstico pode ser prolongado. Devido às limitações das técnicas de imagem tradicionais

para a ATM, há uma crescente necessidade de métodos diagnósticos alternativos para melhorar a avaliação clínica da DTM (Kim et al., 2021).

A ultrassonografia articular (US) tem sido usada desde 1992 para diagnosticar problemas na ATM, como o deslocamento do disco. Ela é vantajosa por ser mais acessível, menos dispendiosa e mais rápida. Estudos têm mostrado variações na sensibilidade da US para detectar deslocamentos de disco, indicando a necessidade de mais pesquisas. Essas variações podem ser causadas por diversos fatores, como a qualidade do transdutor, a habilidade do operador, o grau de abertura da boca durante o exame e a falta de critérios claros de normalidade (Bonafé et al., 2012).

A ultrassonografia (US) utiliza pulsos de alta frequência, cujos ecos são capturados por um transdutor em contato com a pele do paciente, permitindo a obtenção de imagens estáticas e dinâmicas em tempo real. As frequências dos pulsos variam entre 2 MHz e 15 MHz, dependendo da profundidade da área a ser examinada. No caso da ATM, são usados transdutores com frequências entre 7,5 MHz e 15 MHz, com preferência para 15 MHz, pois, embora frequências mais altas tenham menor poder de penetração, elas fornecem imagens de melhor qualidade (Severino et al., 2021).

Nesse sentido, a ultrassonografia (US) tornou-se uma ferramenta promissora e viável para avaliar as estruturas anatômicas da ATM e como ela se comporta durante os movimentos mandibulares. Logo, diante do aumento do interesse em USG da ATM e a escassez de artigos, a demanda de trabalhos que visem revisar a literatura atual sobre o tema mostra-se de muita importância. Desse modo, realizamos uma integração do conhecimento com o objetivo de avaliar o uso do ultrassom no diagnóstico de desarranjos internos da ATM.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Protocolo**

Com o intuito de garantir uma abordagem metodológica adequada e promover confiabilidade, esta revisão integrativa foi realizada conforme aos principais itens utilizados como guia para as Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) que fornece um protocolo para construir revisões deste tipo. A questão de pesquisa para esta revisão integrativa foi “O ultrassom é um exame confiável para diagnosticar desarranjos internos da ATM?”.

### **2.2 Critério de eleição**

O presente estudo incluiu estudos observacionais, estudos de caso-controle e estudos prospectivos publicados nos últimos 14 anos, escritos em inglês e português, baseados em sujeitos adultos de ambos os sexos, nos quais o principal diagnóstico ou critério de inclusão dos sujeitos foram desarranjos internos, e onde o USG foi usado no diagnóstico dos indivíduos. Foram excluídos estudos que não estavam disponíveis na íntegra e que não abordavam o objetivo do estudo.

### 2.3 Fontes de informação e estratégia de busca

O presente estudo inclui trabalhos pesquisados nos seguintes bancos de dados: Lilacs, PubMed/MEDLINE e SCOPUS. As palavras-chaves selecionadas: “ultrasound”; “ultrasonography”; “ultrasonographic”; “ultrasound-guided”; “sonography”; “internal derangement”; “temporomandibular joint”; “TMJ” com o auxílio dos operadores booleanos AND e OR. Os termos utilizados e a quantidade artigos por cada base de dados podem ser visualizados de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1 – Estratégia de busca**

<b>BASE DE DADOS</b>	<b>TERMOS USADOS NA BUSCA</b>	<b>NÚMERO DE ARTIGOS ENCONTRADOS</b>
<b>Lilacs</b>	“ultrasound”; “sonography”; “ultrasonography”; “ultrasonographic”; “ultrasound-guided”; “internal derangement”; “temporomandibular joint”; “TMJ”	0
<b>PUBMED/MEDLINE</b>	“ultrasound”; “sonography”; “ultrasonography”; “ultrasonographic”; “ultrasound-guided”; “internal derangement”; “temporomandibular joint”; “TMJ”	6424
<b>SCOPUS</b>	“ultrasound”; “sonography”; “ultrasonography”; “ultrasonographic”; “ultrasound-guided”; “internal derangement”; “temporomandibular joint”; “TMJ”	25

Fonte: Autoras, 2024.

### 2.4 Seleção de fontes de evidência

Inicialmente, foi feita uma triagem dos artigos selecionados, analisando-se os títulos e resumos com base nas palavras-chave utilizadas nas buscas de dados. Em seguida, procedeu-se à leitura completa dos artigos potencialmente relevantes. Durante essa etapa, foram aplicados os critérios de eleição definidos no início para validar ou descartar os artigos desta revisão.

## **2.5 Processo de gráficos de dados**

O processo de triagem foi conduzido por dois revisores independentes de forma não cego e controlado (RM e TL). Em casos de discordância, um terceiro revisor (RVB) foi consultado. Os dados extraídos de todos os artigos incluídos compreenderam: autores, ano de publicação, número de pacientes, desenho do estudo, faixa etária e gênero dos pacientes.

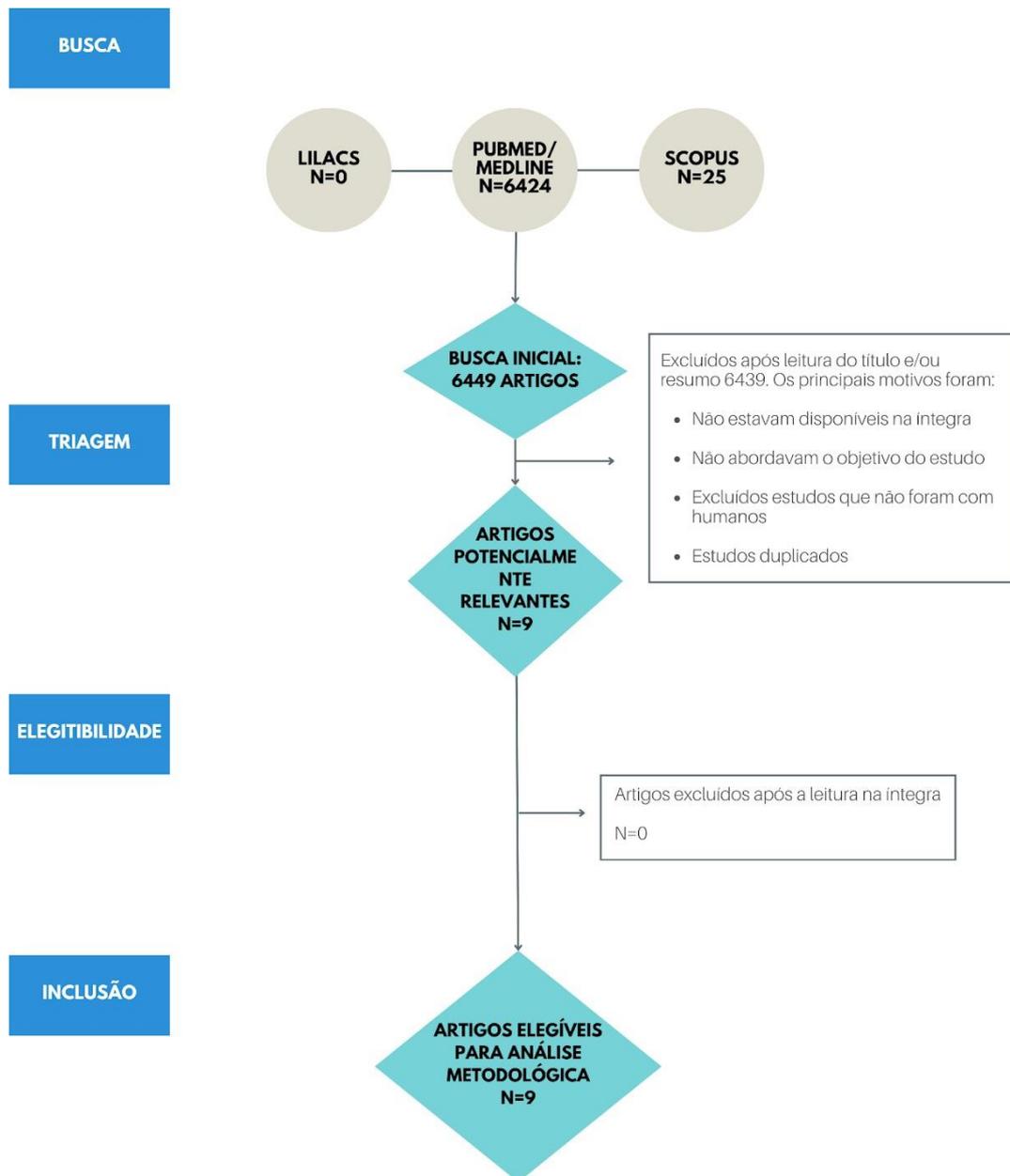
## **2.6 Itens de dados e síntese dos resultados**

As evidências serão apresentadas em formato narrativo com tabelas resumidas. Os resultados serão sintetizados em seis aspectos principais: avaliação da DTM (diagnóstico da DTM), instrumento de diagnóstico, aspectos técnicos da avaliação do US (frequência e tipo de sonda de US), posição da sonda de US, posição do sujeito durante a avaliação de US e atividade mandibular durante a avaliação de US.

## **3 RESULTADOS**

A estratégia de busca inicial rendeu um total de 6449 artigos de todas as bases de dados já exibidas. Em seguida, 6440 artigos foram excluídos pois não estavam disponíveis na íntegra, não abordavam o objetivo do estudo, estudos que não foram feitos com humanos e estudos duplicados. Desse modo, 9 trabalhos foram incluídos como potencialmente relevantes para que houvesse a leitura do texto integral. Dessa amostra todos obedeceram aos critérios de elegibilidade e, portanto, foram selecionados. Assim, 9 artigos ao final foram utilizados para a revisão integrativa como mostra o fluxograma abaixo (Figura 1):

**Figura 1 - Fluxograma do processo de triagem para o estudo**



Fonte: Autoras, 2024.

Os anos de publicações dos estudos aprovados variaram de 2010 a 2024. Os artigos retratam estudos observacionais (Byahatti et al., 2010; Kaya et al., 2010; Eraslan et al., 2020; Pekince; Caglayan; Pekince, 2020; Severino et al., 2021), estudo de caso-controle (Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017), estudo prospectivo (Bas et al., 2011; Razek et al., 2014; Friedman et al., 2020). Ao todo foram vistos 551 pacientes sintomáticos (pacientes que possuíam algum desarranjo interno da articulação temporomandibular) ou assintomáticos, de ambos os sexos

com idades variadas, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2 – Resumo sobre os pontos principais de cada artigo**

Nº	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	NÚMERO DE PACIENTES	DESENHO DO ESTUDO	FAIXA ETÁRIA	GÊNERO
1	Byahatti et al.	2010	100	Estudo observacional	16-50 anos	Ambos os gêneros
2	Kaya et al.	2010	52	Estudo observacional comparativo	18-39 anos	Ambos os gêneros
3	Bas et al.	2011	91	Estudo prospectivo	Idade média de 25 anos	Ambos os gêneros
4	Razek et al.	2014	22	Estudo prospectivo	Idade média de 26,1 anos	Ambos os gêneros
5	Kalyan, Moturi e Rayalu	2017	100	Estudo caso-controle	Não relatado	Ambos os gêneros
6	Eraslan et al.	2020	42	Estudo observacional	18-60 anos	Ambos os gêneros
7	Friedman et al.	2020	61	Estudo prospectivo	13 a 67 anos	Ambos os gêneros
8	Pekince, Caglayan e Pekince	2020	55	Estudo observacional comparativo	18 a 63 anos	Ambos os gêneros
9	Severino et al.	2021	28	Estudo observacional	19-27 anos	Ambos os gêneros

Fonte: Autoras, 2024.

Em relação ao diagnóstico do desarranjo interno da ATM, a maioria dos estudos selecionados relata a inclusão de indivíduos com dor na ATM, estalidos, crepitações e limitação de movimentos mandibulares. Como diagnóstico final, em sua maioria, foram encontrados pacientes com Deslocamento Anterior de Disco (Byahatti et al., 2010; Kaya et al., 2010; Bas et al., 2011; Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017; Eraslan et al., 2020), com exceção de um estudo que se diagnosticou a condição de Luxação Anterior (Razek et al., 2014).

Os instrumentos/protocolos de diagnóstico de DTM utilizados foram a Ultrassonografia (Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017), RDC/TMD associados a Ultrassonografia (Byahatti et al., 2010; Eraslan et al., 2020), RDC/TMD associados a Ultrassonografia e Ressonância Magnética (Kaya et al., 2010), Ultrassonografia e Ressonância Magnética (Razek et al., 2014; Pekince; Caglayan; Pekince, 2020), Avaliação clínica, Ressonância Magnética e Ultrassonografia (Bas et al., 2011; Friedman et al., 2020; Severino et al., 2021).

Os estudos selecionados utilizaram USG para fins de diagnóstico. A maioria dos estudos selecionados utilizou sondas lineares (Byahatti et al., 2010; Kaya et al., 2010; Razek et al., 2014; Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017; Eraslan et al., 2020; Friedman et al., 2020; Pekince;

Caglayan; Pekince, 2020; Severino et al., 2021), cuja frequência variava entre 7 MHz até no máximo 15 MHz. Os estudos selecionados utilizaram a sonda de US em posições diversas.

As posições dos pacientes relatadas durante a avaliação da USG foram “sentado em posição vertical” (Eraslan et al., 2020; Pekince; Caglayan; Pekince, 2020) e em decúbito dorsal (Byahatti et al., 2010; Bas et al., 2011; Friedman et al., 2020), enquanto alguns não informaram a posição do sujeito (2, 4, 9). A atividade mandibular dos sujeitos durante a avaliação USG foi estática (boca fechada, semi-aberta e em abertura máxima) e dinâmica (durante a abertura articular). Todas as informações anteriores estão sintetizadas na Tabela 3 logo em seguida.

Tabela 3 - Síntese das 5 principais características metodológicas dos estudos selecionados

N	REFERÊNCIA	DIAGNÓSTICO	INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO	TIPO DE SONDA E FREQUÊNCIA	POSIÇÃO DO US	POSIÇÃO DO PACIENTE	ATIVIDADE MANDIBULAR DURANTE A AVALIAÇÃO
1	Byahatti et al. (2010)	Deslocamento anterior de disco	RDC/TMD; Ultrassonografia	Transdutor linear de 12 MHz	Não relatado	Decúbito dorsal	Posição de boca aberta e fechada para as articulações direita e esquerda
2	Kaya et al. (2010)	Deslocamento anterior de disco (com e sem redução) e derrame no interior da articulação	RDC/TMD; Ressonância Magnética e; Ultrassonografia	Transdutor linear de 7,5 MHz	Horizontal e longitudinal sobre o arco zigomático e na ATM	Não relatado	Aberta e fechada
3	Bas et al. (2011)	Deslocamento de disco	Avaliação clínica; Ressonância Magnética; Ultrassonografia	Transdutor de alta frequência de 10 MHz	Perpendicular ao arco zigomático em plano transversal e longitudinal	Decúbito dorsal	Estática (máxima abertura e posição fechada). Dinâmica (durante a abertura articular)
4	Razek et al. (2014)	Luxação anterior	Ultrassonografia; Ressonância Magnética	Transdutor linear de 12 MHz	Perpendicular ao arco zigomático e paralelo ao ramo mandibular em transversal e longitudinal	Não relatado	Mandíbula em repouso; Posição de boca aberta e fechada
5	Kalyan, Moturi e Rayalu (2017)	Deslocamento anterior de disco	Ultrassonografia	Transdutor linear de 12 MHz	Plano transversal paralelo à linha de Camper	Não relatado	Mandíbula em repouso
6	Eraslan et al. (2020)	Deslocamento anterior de disco (com e sem redução)	RDC/TMD; Ultrassonografia	Transdutor linear de 14-7,2 MHz	Plano horizontal e longitudinal (polo lateral do transdutor foi colocado em contato com o tragus)	Sentado	Estática (máxima abertura e posição fechada); Dinâmica (durante a abertura articular)

7	Friedman et al. (2020)	Deslocamento anterior de disco (com e sem redução) e deslocamento posterior	Avaliação clínica; Ressonância magnética; Ultrassonografia	Transdutor linear de 15 a 7 MHz	Paralelamente ao disco no plano sagital	Decúbito dorsal	Estática (máxima abertura e posição fechada)
8	Pekince, Caglayan e Pekince (2020)	Deslocamento anterior de disco	Ultrassonografia; Ressonância Magnética	Transdutor linear de 12 MHz	Anterior ao tragus, paralela ao ramo mandibular e inclinada para cima e para baixo	Sentado e levemente reclinado	Fechada e aberta
9	Severino et al. (2021)	Deslocamento anterior de disco	Avaliação clínica; Ressonância Magnética; Ultrassonografia	Transdutor linear de 12 MHz	Paralelo ao plano de Frankfurt e posteriormente modificado para um ângulo de 60°-70° em relação ao plano de Frankfurt	Não relatado	Estática (boca, fechada, semi-aberta e em abertura máxima)

Fonte: Autoras, 2024.

#### 4 DISCUSSÃO

Esse trabalho tem como objetivo analisar o uso do ultrassom no diagnóstico dos desarranjos internos da ATM. Percebe-se que essa argumentação sobre a viabilidade do uso do ultrassom torna-se muito complexa, uma vez que os estudos realizados não possuem um protocolo padronizado para a realização do exame de imagem.

Ao longo da última década, diversos estudos foram conduzidos com o objetivo de estabelecer critérios ultrassonográficos para o diagnóstico de deslocamento de disco, especialmente na articulação temporomandibular (ATM). O uso da ultrassonografia (US) tem sido explorado como uma alternativa menos invasiva e mais acessível em comparação com a ressonância magnética (RM), que é considerada o padrão-ouro para esse diagnóstico.

Segundo Eraslan et al. (2020) apesar de fornecer informações detalhadas e precisas sobre essas estruturas, a RM possui desvantagens significativas, como o alto custo e a necessidade de equipamentos avançados. Nesse sentido, Kalyan, Moturi e Rayalu (2017) descreve a ultrassonografia como um exame dinâmico em tempo real, não invasivo, prontamente disponível e relativamente barato, que permite a visualização dos tecidos moles das articulações,

sendo útil tanto para o diagnóstico e diagnóstico diferencial quanto para a comparação de resultados terapêuticos no tratamento de defeitos articulares internos.

As posições dos pacientes relatadas durante a avaliação da USG foram “sentado em posição vertical” e em decúbito dorsal, enquanto alguns não informaram a posição do sujeito. Apesar de isso ser um ponto que deve ser levado em consideração na elaboração do exame, não é a preocupação primária. Assim, o ponto crucial para o diagnóstico utilizando o ultrassom refere-se à posição do transdutor e tipo de sonda e frequência.

De forma geral, os estudos indicam que a posição do transdutor pode ser ajustada de horizontal (paralela ao arco zigomático) a vertical (paralela ao ramo mandibular), resultando em diferentes imagens da ATM nos planos transverso ou coronal/sagital.

Os autores diferem sobre a posição do transdutor durante a realização do exame, sendo um ponto crucial para a avaliação das imagens, pois, técnicas de varredura impróprias ou feitas de forma descuidada podem aumentar a variabilidade entre as imagens obtidas e diminuir a precisão do diagnóstico. Aplicar muita pressão com a sonda de ultrassom sobre os tecidos moles ou estruturas resilientes, como os músculos, pode levar ao deslocamento e compressão dessas estruturas, modificando suas dimensões e posições (Nordenflycht et al., 2024).

A maioria dos estudos selecionados utilizou sondas lineares, cuja frequência variava entre 7 MHz até no máximo 14 MHz. Segundo Severino et al. (2021) a visualização de estruturas profundas, como o disco articular, é difícil devido à absorção de ondas pela porção lateral da cabeça condilar e processo zigomático do osso temporal. Essa limitação também foi identificada no estudo de Pekince, Caglayan e Pekince (2020) no qual não foi possível visualizar o deslocamento medial do disco, pois a USG pode visualizar a face lateral e parcialmente a face anterior da ATM. No entanto, a face medial do disco é obscurecida pelos ossos temporal e zigomático, o que promove a não detecção do deslocamento medial do disco.

Para a ATM, o protocolo envolve a realização de varreduras longitudinais e transversais com transdutores de frequências que variam entre 7,5 MHz a 15 MHz, dando preferência a aparelhos que apresentam 15 MHz. Isso se justifica, pois quanto maior a frequência menor o poder de penetração, em contrapartida, obtém-se melhor qualidade de imagem.

Em relação a atividade mandibular, Byahatti et al. (2010) verificou que nos achados com a boca fechada, a posição do disco era considerada normal se a zona intermediária estivesse situada entre a face anterossuperior do côndilo mandibular e a face póstero-inferior da eminência articular. Se a zona intermediária do disco estivesse situada anterior a essa posição, o disco era considerado desarranjo interno. Na avaliação com a boca aberta, a posição do disco era considerada normal se a zona intermediária estivesse entre o côndilo e a eminência articular. Caso o disco estivesse deslocado para a frente, era classificado como desarranjo interno.

No estudo de Severino et al. (2021) constatou-se que a acurácia diagnóstica foi maior na posição de boca aberta do que na posição de boca fechada, esse resultado foi possível de ser avaliado através da realização de duas varreduras: a primeira realizada em posição de repouso, com a boca fechada, e o segundo exame realizado na posição de abertura máxima da boca. Esses dados corroboram com os achados do estudo de Pekince, Caglayan e Pekince (2020) em que resultados discordantes foram frequentemente obtidos em imagens tiradas com a boca fechada. No entanto, em ambas as posições os resultados obtidos foram aceitáveis.

A maioria dos estudos apresenta-se favorável à utilização do ultrassom para complementar a avaliação clínica em pacientes com distúrbios da ATM e pode ser usado como uma ferramenta diagnóstica potencial para identificar distúrbios internos da ATM (Byahatti et al., 2010; Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017; Bas et al., 2011; Razek et al., 2014; Severino et al., 2021; Friedman et al., 2020; Kaya et al., 2010; Pekince; Caglayan; Pekince, 2020). Além disso, a ultrassonografia é um exame não invasivo e de baixo custo, que ajudam o clínico a definir o plano de tratamento antes de submeter o paciente a exames radiográficos e/ou procedimentos cirúrgicos mais arriscados (Byahatti et al., 2010; Kalyan; Moturi; Rayalu, 2017; Severino et al., 2021; Friedman et al., 2020). Entretanto, para Severino et al. (2021) sem dados clínicos e informações do histórico do paciente que confirmem, a ultrassonografia pode ter limitações na identificação precisa da posição do disco durante os movimentos da mandíbula em comparação com a ressonância magnética.

Na maioria dos estudos analisados, os valores de sensibilidade e especificidade relacionados à posição do côndilo, do disco foram analisados considerando as imagens de ressonância magnética como padrão ouro. A especificidade foi avaliada com base na porcentagem de casos em que a ultrassonografia (US) apresentou falsos positivos, ou seja, classificou erroneamente como não corrigido quando, na realidade, estava correto segundo a ressonância magnética. A ultrassonografia foi considerada altamente específica quando a taxa de falsos positivos foi inferior a 5% (Severino et al., 2021). Assim, com os dados analisados, o ultrassom se mostrou um exame com alta especificidade, porém, nem tão boa sensibilidade.

A ressonância magnética é geralmente preferida devido à sua capacidade de fornecer imagens detalhadas e precisas, essenciais para diagnósticos e tratamentos odontológicos. Nesse sentido, como afirma Friedman et al. (2020), devido à baixa sensibilidade na visualização do deslocamento medial do disco, se houver suspeita, a ressonância magnética deve ser realizada, o que corrobora com o que foi concluído no estudo de Kalyan, Moturi e Rayalu (2017) em que não foi possível identificar desarranjos internos complexos, onde a integridade do disco em si é questionável. Segundo o estudo de Eraslan et al. (2020) concluiu-se ausência de concordância

entre os diagnósticos obtidos por ultrassonografia dinâmica de alta resolução e os diagnósticos clínicos baseados no Eixo I da forma RDC/TMD, dentro das suas limitações.

Por fim, embora o uso do ultrassom para o diagnóstico de desarranjos internos da ATM apresente benefícios promissores em termos de acessibilidade, custos e potencial para monitoramento mais frequente, os estudos revisados destacam a necessidade premente de pesquisas adicionais, devido certa heterogeneidade dos protocolos utilizados.

## 5 CONCLUSÃO

As indicações de imagem das disfunções temporomandibulares (DTM) são o tratamento conservador sem sucesso, a presença de piora dos sintomas ou sintomas atípicos e a avaliação pré-operatória. Nesse sentido, caso a integridade do disco seja questionável, ou haja suspeita de deslocamento medial do disco, o exame de ultrassom não seria o instrumento de diagnóstico recomendado sem estar em consonância com outro método.

Essa modalidade de exame ainda enfrenta desafios em termos de sensibilidade e especificidade quando comparada à ressonância magnética, no entanto, com o avanço da tecnologia e a padronização dos critérios ultrassonográficos, espera-se que a eficácia desse método diagnóstico melhore significativamente.

Então, essas observações são baseadas nos estudos de dados que foram publicados nos artigos dos últimos 14 anos. Apesar de uma certa heterogeneidade dos protocolos utilizados nos estudos, principalmente no que tange a posição do transdutor de US, posição do paciente e atividade mandibular durante a avaliação, a instrumentação manual de US no diagnóstico de DTM é útil e apresenta vantagens clínicas em relação à ressonância magnética tradicional, como maior acessibilidade, baixo custo, conforto para o paciente, permitir o uso em pacientes portadores de marca-passo, implantes metálicos e claustrofobia, além da possibilidade de acompanhamento constante.

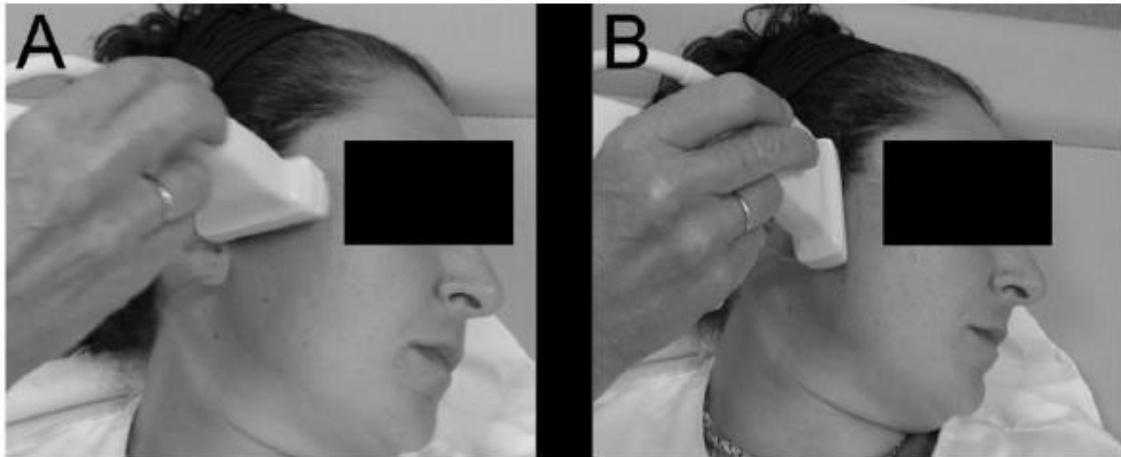
## REFERÊNCIAS

- BAS, B.; YILMAZ, N.; GÖKCE, E.; AKAN, H. Diagnostic value of ultrasonography in temporomandibular disorders. **Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 69, n. 5, p. 1304-1310, 2011.
- BONAFÉ, I.; PICOT, M. C.; MALDONADO, I. L.; LACHICHE, V.; GRANIER, I.; BONAFÉ, A. Internal derangement of the temporomandibular joint: is there still a place for ultrasound?. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology**, v. 113, n. 6, p. 832-840, 2012.
- BYAHATTI, S. M.; RAMAMURTHY, B. R.; MUBEEN, M.; AGNIHOTHRI, P.G. Avaliação da acurácia diagnóstica da ultrassonografia de alta resolução na determinação do desarranjo interno da articulação temporomandibular. **Indiano J Dent Res**, v. 21, p. 189-194, 2011.
- ERASLAN, R.; KILIÇ, K.; ETÖZ, M.; SOYDAN, D. The evaluation of agreement between high-frequency ultrasonography and research diagnostic criteria for the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements. **Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 20, n. 4, p. 387-393, 2020.
- FRIEDMAN, S. N.; GRUSHKA, M.; BEITUNI, H. K.; REHMAN, M.; BRESSLER, H. B.; FRIEDMAN, L. Advanced Ultrasound Screening for Temporomandibular Joint (TMJ) Internal Derangement. **Radiology research and practice**, p. 1-10, 2020.
- KAYA, K.; DULGEROGLU, D.; TACAL, T.; BARLAK, A.; UNSAL-DELIALIOGLU, S.; OZEL, S. Diagnostic value of ultrasound in the evaluation of anterior disc displacement of the temporomandibular joint. **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 38, n. 5, p. 391-395, 2010.
- KALYAN, U. S.; MOTURI, K.; RAYALU, K. P. The role of ultrasound in diagnosing temporomandibular joint disorders: A case-control study. **Journal of maxillofacial and oral surgery**, v. 17, n. 3, p. 383-388, 2018.
- KIM, J. H.; PARK, J. H.; KIM, J. W.; KIM, S. J. Can ultrasonography be used to assess capsular distention in the painful temporomandibular joint?. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, 2021.
- NORDENFLYCHT, D.; FIGUEROA, K.; MUÑOZ, J.; DE LA TORRE CANALES, G. Ultrasonographic characteristics of myogenous temporomandibular disorders: A scoping review. **Journal of oral rehabilitation**, 2024.
- PEKINCE, K. A.; CAGLAYAN, F.; PEKINCE, A. The accuracy of ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements. **Oral Radiology**, v. 36, p. 32-39, 2020.
- RAZEK, A. A. K.; AHMED, W. M. S.; HAGGAG, M. A.; AL BELASY, F. A. M. Avaliação do deslocamento do disco articular da articulação temporomandibular com ultrassonografia. **J Ultrassom**, v. 18, p. 159-163, 2015.
- SEVERINO, M.; CARUSO, S.; RASTELLI, S.; GATTO, R.; CUTILLI, T.; PITTARI, L. Hand-Carried Ultrasonography Instrumentation in the Diagnosis of Temporomandibular Joint

Dysfunction. **Methods and protocols**, v. 4, n. 4, 2021.



**ANEXO A – IMAGEM APRESENTADA NO ARTIGO DE BONAFÉ ET AL. (2012)<sup>1</sup>**



Fonte: Bonafé et al., 2012.

---

<sup>1</sup> Figuras A e B: Primeiro, está orientado horizontalmente, no côndilo, anteriormente ao tragus e paralelo ao plano de camper (paralelo ao arco zigomático e perpendicular ao ramo mandibular) (A). Então, o polo anterior da sonda é voltado para baixo, perpendicular ao arco zigomático e paralelo ao ramo (B).

**ANEXO B – IMAGENS APRESENTADAS NO ARTIGO DE BYAHATTI ET AL. (2010)<sup>2</sup>**

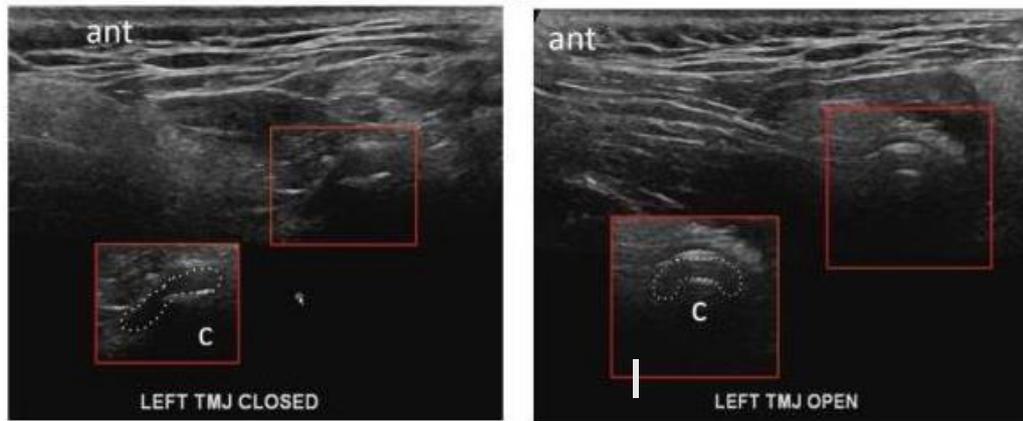


Fonte: Bayahatti et al., 2010.

**ANEXO C – IMAGENS APRESENTADAS NO ARTIGO DE FRIEDMAN ET AL. (2020)<sup>3</sup>**

Fonte: Friedman et al., 2020.

<sup>3</sup> Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 - Posição da sonda na superfície da pele para exames tradicionais transversais (1) e coronais (2). A posição da sonda durante o interrogatório de rotina da ATM em boca fechada é inclinada paralelamente ao disco no plano sagital a 50°-60° abaixo da horizontal (medido a partir do lado anterior da sonda) (3), na posição de boca semiaberta à direita em ângulo paralelo ao disco (4), na posição de boca totalmente aberta com ângulo de 50°-60° acima da horizontal (medido a partir do lado anterior da sonda) (5).

**ANEXO D – IMAGENS APRESENTADAS NO ARTIGO DE FRIEDMAN ET AL. (2020)<sup>4</sup>**

Fonte: Friedman et al., 2020.

<sup>4</sup> Figuras I e II - Imagem demonstrando deslocamento anterior do disco no plano sagital na posição de boca fechada com US (I). Imagem demonstrando recaptura do disco em posição de boca aberta com US (II).