



Universidade Federal de São Carlos - UFSCar  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS  
Departamento de Fisioterapia - DFisio

**Projeto de pesquisa - Trabalho de Graduação III**

Mayra Quintanilha Souza<sup>1</sup>  
*Aluna da graduação*

Me. Luiz Felipe Tavares<sup>2</sup>  
*Coorientador*

Prof. Dra. Ana Beatriz de Oliveira<sup>3</sup>  
*Orientadora*

São Carlos/SP  
2024

<sup>1</sup>Aluna de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos

<sup>2</sup>Aluno de doutorado do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos

<sup>3</sup>Professora Associada da Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Fisioterapia; Docente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar; Coordenadora do Laboratório de Cinesiologia Clínica e Ocupacional (LACO).

Universidade Federal de São Carlos- UFSCar  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS  
Departamento de Fisioterapia - DFisio

**Efeitos adicionais do treinamento aeróbico aos exercícios cervicais nos sintomas otológicos  
de mulheres com disfunção temporomandibular**

Trabalho de Graduação do curso de Bacharel em Fisioterapia na Universidade Federal de São  
Carlos (UFSCar) orientado pela Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira

## **DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS**

### **Dedicatória**

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma, caminharam ao meu lado durante esta jornada acadêmica. Aos meus pais, por todo o amor, paciência e apoio incondicional. A vocês, minha eterna gratidão por acreditarem em mim e me incentivarem a seguir meus sonhos.

### **Agradecimentos**

Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos a minha orientadora, Prof.a Ana Beatriz de Oliveira, por sua orientação precisa e pelo apoio durante todo o processo. Ao meu coorientador Luiz Felipe Tavares, por toda a paciência, conhecimento compartilhado e pelo incentivo constante.

Aos meus pais, Neuza Elena Quintanilha de Souza e Altair Martins de Souza, por seu amor incondicional e aos meus irmãos por seu apoio contínuo ao longo dos anos. Aos meus amigos, que compartilharam comigo cada passo deste caminho, oferecendo palavras de encorajamento e companheirismo.

Agradeço ainda a todos os professores que, com dedicação, contribuíram para minha formação acadêmica. E, por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este momento se tornasse possível.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Desenho do estudo .....	9
2.2 Participantes.....	9
2.3 Alocação e cegamento .....	10
2.4 Procedimentos de avaliação .....	10
2.5 Avaliação dos sintomas otológicos .....	11
2.6 Protocolos de intervenção .....	11
2.6.1 Protocolo de exercícios para a coluna cervical.....	12
2.6.2 Protocolo de exercício aeróbico .....	13
2.7 Análise dos dados .....	14
3. RESULTADOS .....	15
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO .....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
7. ANEXOS.....	27
ANEXO A - Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) .....	27
ANEXO B - Tinnitus Handicap Inventory .....	29
ANEXO C - Dizziness Handicap Inventory .....	30
8. APÊNDICES .....	31

## RESUMO

**Introdução:** As disfunções temporomandibulares (DTM) são alterações nas estruturas mastigatórias e/ou cervicais que podem causar dor na Articulação Temporomandibular (ATM) e sintomas otológicos, atingindo principalmente mulheres adultas. Indivíduos com DTM associado aos sintomas otológicos apresentam menor controle muscular dos flexores profundos cervicais se comparados com indivíduos com DTM sem queixas otológicas. Estudos mostram que exercícios para os músculos cervicais ajudam diminuir sintomas da DTM. No entanto, há necessidade de estudos que mostrem quais os efeitos dos exercícios cervicais para nos sintomas otológicos relacionados à DTM. Além disso, recente evidência ressalta o potencial de exercícios aeróbicos para a diminuição dos sintomas relacionados à DTM. Entretanto, existe uma lacuna na literatura sobre quais os efeitos de exercícios cervicais e aeróbicos nos sintomas otológicos de indivíduos com DTM.

**Objetivo:** Avaliar os efeitos adicionais do exercício aeróbico aos exercícios cervicais nos sintomas otológicos de mulheres com DTM.

**Métodos:** Um ensaio clínico controlado e randomizado foi realizado com mulheres adultas (18 aos 55 anos), com diagnóstico de DTM (DC/TMD) e queixas de sintomas otológicos. As mulheres foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo exercícios para coluna cervical (GC) e grupo exercícios para coluna cervical associados ao exercício aeróbico (GCA). Os grupos realizaram o tratamento por oito semanas em uma frequência de duas vezes por semana. Foram avaliadas a intensidade dos sintomas otológicos (tontura, vertigem, zumbido, otalgia, plenitude aurial e hipoacusia) por meio da escala numérica (0 a 10), o impacto do zumbido (*Dizziness Handicap Inventory*) e o impacto da tontura na qualidade de vida (*Tinnitus Handicap Inventory*). O modelo linear geral de medidas repetidas foi utilizado para comparar os efeitos entre grupos e entre pré e pós-tratamento. Foi adotado um intervalo de confiança de 95% e um  $p < 0,05$  como diferença significativa.

**Resultados:** Houve redução significativa na intensidade de todos os sintomas otológicos em ambos os grupos após o tratamento ( $p < 0,001$ ), sem diferença entre grupos. Para o THI, houve diferença significativa entre o pré-tratamento (GC  $24,53 \pm 18,92$ ; GCA  $25,85 \pm 12,39$ ) e o pós-tratamento (GC  $9,86 \pm 12,59$ ; GCA  $19,71 \pm 18,79$ ) em ambos os grupos. Entretanto, não houve diferença entre os grupos ( $p = 0,127$ ). Para o DHI, não houve diferença significativa entre o pré-tratamento e o pós-tratamento em ambos os grupos e entre os grupos ( $p = 0,846$ ).

**Conclusão:** Exercícios cervicais isolados ou combinados com treinamento aeróbico de intensidade moderada são eficazes na redução de sintomas otológicos em mulheres com DTM. Pesquisas futuras com amostras maiores e protocolos de exercício mais intensos são necessários para validar esses achados e desenvolver tratamentos mais eficazes.

**Palavras-chave:** Articulação temporomandibular. Tontura. Zumbido. Exercício Físico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Temporomandibular disorders (TMD) are alterations in the masticatory and/or cervical structures that can cause pain in the Temporomandibular Joint (TMJ) and otological symptoms, primarily affecting adult women. Individuals with TMD associated with otological symptoms have less control over the deep cervical flexor muscles compared to individuals with TMD without otological complaints. Studies show that exercises for the cervical muscles help reduce TMD symptoms. However, there is a need for studies to demonstrate the effects of cervical exercises on otological symptoms related to TMD. Additionally, recent evidence highlights the potential of aerobic exercises to decrease TMD-related symptoms. However, there is a gap in the literature regarding the effects of cervical and aerobic exercises on the otological symptoms of individuals with TMD.

**Objective:** To evaluate the additional effects of aerobic exercise combined with cervical exercises on otological symptoms in women with TMD.

**Methods:** A randomized controlled trial was conducted with adult women (18 to 55 years old) diagnosed with TMD (DC/TMD) and presenting otological symptoms. The women were randomly assigned to two groups: a cervical exercise group (GC) and a group combining cervical exercises with aerobic exercises (GE). The groups underwent treatment for eight weeks, twice a week. The intensity of otological symptoms (dizziness, vertigo, tinnitus, otalgia, aural fullness, and hearing loss) was assessed using a numerical scale (0 to 10), the impact of tinnitus (Dizziness Handicap Inventory), and the impact of dizziness on quality of life (Tinnitus Handicap Inventory). A generalized linear model of repeated measures was used to compare effects between groups and between pre- and post-treatment. A 95% confidence interval and a  $p < 0.05$  were considered significant.

**Results:** A significant reduction in the intensity of all otologic symptoms in both groups was observed after treatment ( $p < 0.001$ ), with no difference between groups. For THI, there was a significant difference between pre-treatment (GC  $24.53 \pm 18.92$ ; GCA  $25.85 \pm 12.39$ ) and post-treatment (GC  $9.86 \pm 12.59$ ; GCA  $19.71 \pm 18.79$ ) in both groups. However, there was no difference between-groups ( $p = 0.127$ ). For the DHI, there was no significant difference between pre-treatment and post-treatment in both groups and between-groups ( $p = 0.846$ ).

**Conclusion:** Neck exercises alone or combined with moderate-intensity aerobic training are effective in reducing otologic symptoms in women with TMD. Future research with larger samples and more intense exercise protocols is needed to validate these findings and develop more effective treatments.

**Keywords:** temporomandibular joint; dizziness; tinnitus; physical exercise.

## 1. INTRODUÇÃO

A Articulação Temporomandibular (ATM) é constituída por diversas estruturas articulares e musculares importantes que compõem o sistema mastigatório, sendo a disfunção temporomandibular (DTM) alteração nessas estruturas que podem causar dor na ATM e/ou nas estruturas adjacentes.<sup>1</sup> As DTMs atingem principalmente mulheres adultas, e sua prevalência é estimada em 33,6% da população<sup>1</sup>, colaborando com grande parte dos gastos com a saúde pública.<sup>2</sup> Tensão muscular, dores de cabeça, estresse, ansiedade, alterações posturais e ranger/apertamento dentário podem estar associados à disfunção<sup>1,3</sup> podendo levar os indivíduos à incapacidades e diminuição da qualidade de vida.<sup>2</sup>

As DTMs podem apresentar com frequência sintomas que não envolvem diretamente as estruturas mastigatórias, incluindo a dor no ouvido, o zumbido e a vertigem.<sup>4</sup> A prevalência de sintomas otológicos em indivíduos adultos com DTM é cerca de 75%, incluindo a plenitude auricular, zumbido, vertigem, tontura e alterações na audição.<sup>5</sup> O surgimento desses sintomas são multifatoriais e exigem uma grande demanda de estudos, que mostram que há conexões neuroanatômicas entre a região cervical, região temporomandibular e núcleo coclear que podem influenciar a ocorrência desses sintomas.<sup>6</sup> Ainda, alterações nos nervos trigêmeo e auriculotemporal podem causar bloqueio da tuba auditiva, desencadeando sintomas otológicos.<sup>7,8</sup> Mais especificamente, a plenitude auricular pode ser resultado de alterações no ouvido médio devido à DTM e relacionada a pontos-gatilho nos músculos faciais.<sup>9,10</sup> Já o zumbido pode ser resultado de disfunções na ATM e relacionado ao nível de severidade da DTM<sup>11</sup>, e alterações nos músculos da cabeça e do pescoço (ex: dor, inflamações, tensões musculares e alterações na amplitude de movimento) podem desenvolver papel importante no aparecimento do zumbido e da vertigem de origem cervical.<sup>12-14</sup>

A prevalência do zumbido em pacientes com DTM, por exemplo, é oito vezes<sup>15</sup> maior do que em pacientes sem DTM, e pode estar relacionado ao nível de intensidade da disfunção<sup>16</sup> e disfunções na coluna cervical<sup>17</sup>. Indivíduos com DTM associado às queixas otológicas apresentam menor controle neuromotor dos músculos flexores profundos cervicais se comparados com indivíduos com DTM sem queixas otológicas associadas.<sup>18</sup> Além disso, apresentam menor resistência do músculo extensor do pescoço, pior incapacidade cervical autorreferida, hipomobilidade global e superior da cervical quando comparados aos indivíduos sem DTM.<sup>19</sup> A

prevalência de dor cervical em indivíduos com DTM é de 43%,<sup>20</sup> e podem estar relacionadas à diminuição da força e da resistência dos músculos cervicais.<sup>21</sup> Indivíduos com dor na cervical apresentam aumento da atividade eletromiográfica dos músculos esternocleidomastóideo e escalenos e ativação reduzida dos flexores cervicais profundos em comparação com indivíduos sem dor no pescoço.<sup>22</sup> Assim, estudos mostram que exercícios para os músculos do pescoço ajudam diminuir sintomas da DTM.<sup>23</sup> No entanto, estudos que mostrem quais os efeitos dos exercícios cervicais nos sintomas otológicos relacionados à DTM são escassos e necessários.

A cronificação da dor na DTM é comum, podendo contribuir para a incapacidade, ansiedade, depressão, distúrbios do sono, má qualidade de vida e custos com a saúde.<sup>24</sup> Assim, a prática de atividade física e exercícios tem potencial na redução da gravidade da dor e impacto positivo na qualidade de vida. Alguns profissionais da saúde recomendam como primeira forma de tratamento os fármacos, e subestimam a atividade física como estratégia terapêutica no tratamento da dor crônica.<sup>25</sup> Com isso, vale ressaltar que as evidências disponíveis sobre atividade física e o exercício são intervenções com poucos eventos adversos que podem melhorar a gravidade da dor e a função física, e consequente qualidade de vida.<sup>26</sup> Estudos recentes mostram que a prática de exercícios aeróbicos contribui para a diminuição das dores de cabeça, dor cervical, dor crônica<sup>27</sup> e diminuição da progressão de doenças crônicas quando realizado em intensidade moderada a alta, porém atualmente não há pesquisas que investiguem os efeitos adicionais do exercício aeróbico no tratamento de indivíduos com DTM e sintomas otológicos associados. Um estudo recente verificou a melhora dos sintomas relacionados à dor de cabeça em indivíduos com DTM após aplicação de um protocolo de exercícios, incluindo cervicais e aeróbicos<sup>28</sup>, entretanto, esse estudo não incluiu a avaliação para os sintomas otológicos da DTM. Desse modo, não há evidência sobre quais os efeitos de exercícios mais globais nos sintomas otológicos da população com DTM.

Revisões sistemáticas<sup>29</sup> apontam que estudos primários são necessários para verificar os efeitos das terapias, isoladas ou combinadas, nos sintomas otológicos. Há também uma falta de padronização nas ferramentas utilizadas para avaliação de sintomas otológicos em indivíduos com DTM. Além disso, a realização de um protocolo de exercício cervical e aeróbico bem definido é escasso na literatura e pode auxiliar na prática clínica. Estas modalidades de intervenção são seguras, de baixo custo e amplamente utilizadas pelos profissionais de saúde, portanto, investir em pesquisa neste tópico trará mais certeza sobre os efeitos reais. Dessa forma, este estudo tem como

objetivo avaliar o efeito adicional do exercício aeróbico aos exercícios cervicais nos sintomas otológicos de mulheres com DTM.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Desenho do estudo

Trata-se de uma análise secundária de um ensaio clínico controlado e randomizado que foi desenvolvido no Laboratório de Cinesiologia Clínica e Ocupacional do Departamento de Fisioterapia da UFSCar, registrado (REBEC RBR-98b36rc) e aprovado pelo Comitê de Ética local (CAAE 53219021.0.0000.5504). Foram utilizados o checklist TIDIER<sup>30</sup> e o CONSORT<sup>31</sup> como guias.

### 2.2 Participantes

Foram incluídas no estudo mulheres com idade entre 18 a 55 anos com diagnóstico de DTM de acordo com o critério diagnóstico (*Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - DC/TMD – Anexo A*),<sup>32</sup> que foi aplicado por um avaliador com prática e qualificação necessária para fornecer referido diagnóstico seguindo as recomendações do consórcio internacional: <http://www.rdc-tmdinternational.org>. Segundo o DC/TMD as DTM podem ser classificadas de acordo com a origem em disfunções articulares, musculares ou mista. Foram incluídas mulheres que apresentem intensidade da dor orofacial maior ou igual a 3 pontos na Escala Numérica de Dor de 11 pontos,<sup>33</sup> há pelo menos três meses, caracterizando dor crônica segundo a IASP,<sup>34</sup> Além disso, somente foram incluídas as mulheres que apresentaram pelo menos um dos seguintes sintomas otológicos: tontura (sensação alterada de equilíbrio e posicionamento), vertigem (sensação de rotação do ambiente ou do próprio corpo), zumbido (percepção de som na ausência de estímulo sonoro som externo), otalgia (dor no ouvido interno ou externo), plenitude auricular (sensação de ouvido cheio) e hipoacusia (perda da audição) uni e/ou bilateralmente.

Não foram incluídas: mulheres grávidas, que realizaram algum tipo de tratamento não-farmacológico para DTM e cervicalgia dentro de 6 meses, ou que fizeram uso irregular de placa oclusal nos últimos 6 meses; outras causas de dor orofacial como cárie, doenças periodontais; bem

como mulheres com distúrbios intracranianos; histórico de cirurgia na região orofacial ou cervical. Participantes que apresentaram doenças cardiovasculares, respiratórias, neurológicas e ortopédicas, impedindo a realização de exercício físico, ou que exacerbação foi induzida pelo esforço físico; neuropatias, fibromialgia e doenças reumáticas.

Foram excluídas do estudo as participantes que iniciarem um novo tratamento para DTM além do proposto e participantes que apresentaram sinais e/ou sintomas de intolerância ao exercício (ex: hipotensão, hipoglicemia). Devido a pandemia de COVID-19, não foram excluídas participantes que faltaram duas ou mais sessões seguidas, entretanto foram repostas assim que possível, respeitando um limite de três sessões por semana e não-consecutivas. Participantes que tiveram sinais vitais descompensados impedindo a realização de exercício aeróbico foram orientados e as sessões reagendadas.

O tamanho da amostra seguiu de acordo com o estudo primário, que teve como objetivo realizar o tratamento de pelo menos 58 mulheres, justificado por cálculo amostral previamente realizado. No estudo piloto (n=10), a prevalência de pelo menos um sintoma otológico nas pacientes com DTM foi de 80%. Dessa forma, levando-se em consideração a prevalência na literatura de 70% e o estudo piloto, esperou-se que aproximadamente 40 a 46 pacientes seriam incluídos neste estudo.

### 2.3 Alocação e cegamento

A ordem de alocação das mulheres nos grupos foi feita de forma aleatória, determinada por um pesquisador não envolvido no estudo, que gerou uma lista de randomização por meio do site <https://www.randomizer.org/>. Esse pesquisador confeccionou envelopes opacos, numerados e lacrados, contendo o nome de um dos grupos de acordo com as listas codificadas. Um envelope foi aberto pelo terapeuta do estudo no primeiro dia de tratamento de cada voluntária, respeitando a ordem de alocação pré-estabelecida.

### 2.4 Procedimentos de avaliação

Os indivíduos foram avaliados antes do início da intervenção e reavaliados até dois dias após a última sessão. No dia da avaliação pré-intervenção, os indivíduos passaram por uma

anamnese onde responderam perguntas sobre as características antropométricas, história da DTM, queixas principais, sintomas gerais e específicos e antecedentes pessoais e patológicos. Além disso, foi aplicado o questionário de Atividade Física habitual de Baecke, no intuito de caracterizar a amostra quanto ao nível de atividade física. Este questionário avaliou o nível de atividade física por domínio (atividade ocupacional, lazer e exercício físico), considerando os últimos meses e é organizado de acordo com a escala *likert*. Seu escore varia de 1-15, sendo que quanto menor o escore menor o nível de atividade física. De forma a garantir que os indivíduos alocados no grupo de exercício aeróbico eram aptos para tal, foi aplicado o questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q).

## 2.5 Avaliação dos sintomas otológicos

A intensidade dos sintomas otológicos (tontura, vertigem, zumbido, otalgia, plenitude aurial e hipoacusia) foi avaliada utilizando a escala numérica de 0 a 10, onde 0 corresponde a ausência do sintoma e 10 a maior severidade possível.<sup>35,36</sup>

Além disso, por possuírem questionários específicos para avaliação da tontura e do zumbido, foram utilizados o *Tinnitus Handicap Inventory* (THI)<sup>37</sup> e o *Dizzinnes Handicap Inventory* (DHI),<sup>38</sup> respectivamente. O THI foi desenvolvido em 1996 para avaliar o impacto do zumbido na qualidade de vida do indivíduo, composto por 25 perguntas, resultando em um escore de 0 a 100. Cada pergunta pode ser respondida com uma das três opções: sim (quatro pontos), às vezes (dois pontos) ou não (zero pontos). Quanto maior o escore, maior o impacto do zumbido na vida do indivíduo avaliado. Uma redução mínima de 20 pontos foi relatada como sendo clinicamente importante.<sup>39</sup> Já o DHI, que avalia os efeitos incapacitantes provocados pela tontura é composto por 25 questões, onde sete avaliam aspectos físicos, nove aspectos emocionais e os nove restantes aspectos funcionais. Os indivíduos respondem as perguntas com sim (quatro pontos), às vezes (dois pontos) ou não (zero pontos). O escore final é dado pela soma dos pontos em todos os itens.

## 2.6 Protocolos de intervenção

Após aleatorização, um grupo realizou exercícios para a coluna cervical e o outro grupo realizou os mesmos exercícios para a coluna cervical em conjunto com exercícios aeróbicos. Os grupos realizaram o tratamento por oito semanas em uma frequência de duas vezes por semana com um total de 16 sessões, presencialmente, e acompanhados por um fisioterapeuta.

### *2.6.1 Protocolo de exercícios para a coluna cervical*

Os exercícios para a coluna cervical tiveram ênfase em fortalecimento e estabilização da musculatura extensora, flexora superficial e profunda. O apêndice 1 detalha a lista de exercícios cervicais, bem como a progressão. Em linhas gerais, cada sessão durou aproximadamente 30 minutos, destes 5 de aquecimento, 20 de exercícios de mobilização e fortalecimento da musculatura e 5 de alongamentos. Durante o aquecimento foram realizadas 2 séries de exercícios para a mobilização da cervical com a flexão, extensão e rotação dentro da amplitude de movimento ideal e que não gerasse desconfortos ou dores aos indivíduos. Cada série foi composta por 8 repetições para cada movimento.

Logo após, as pacientes foram orientadas a realizarem o “chin tucks” sentadas e com o comando de alinhar as orelhas com as pontas dos ombros<sup>40</sup> por 10 repetições de 5 segundos cada uma. A cabeça anteriorizada é um dos sintomas que pode ser associado à DTM<sup>21</sup> e o chin tucks é um exercício postural eficaz para a correção postural. Também foi realizado um exercício de correção postural proposto por Falla et al.,<sup>41</sup> onde o indivíduo parte da posição sentada para a posição ereta seguindo comandos verbais e físicos do terapeuta e mantendo por dez segundos cada uma das três repetições. Esse exercício serve para o aquecimento da musculatura dos flexores profundos pois são ativados durante o exercício.

Além disso, foram realizados exercícios de flexão crâniocervical com a paciente em posição supina e relaxada. O Biofeedback Stabilizer Chattanooga foi colocado posteriormente a coluna cervical sob o osso occipital, com intuito de monitorar a redução da lordose cervical, o que ocorre com o movimento de flexão crâniocervical, ativando o músculo longo da cabeça. O aparelho foi inflado a uma pressão base de 20mmHg e foi solicitado a participante que realize um movimento curto de flexão de cabeça (como se dissesse um “sim”), devendo mantê-lo por 10 segundos. Esses exercícios foram realizados em dez repetições com intervalos de 30 segundos. Já para o fortalecimento da musculatura extensora cervical foram realizadas extensões e rotações

cervicais em decúbito ventral sobre os cotovelos mantendo a coluna cervical em posição neutra, como em movimento de “sim” e “não”<sup>42</sup> Esses exercícios foram realizados em duas séries de 15 repetições para cada movimento.

Nas duas últimas semanas do tratamento foram realizados exercícios para o fortalecimento da musculatura da cervical usando o peso da cabeça como a carga.<sup>43,44</sup> Esse exercício foi realizado em uma série com cinco repetições. As pacientes ficaram em decúbito dorsal e orientadas a realizar a flexão craniocervical e logo após a flexão cervical para só levantar a cabeça da maca. Nesse exercício foi necessária 3 series de 5 repetições por 10 segundos. Este exercício fortalece os músculos flexores cervicais profundos e superficiais. Para os músculos extensores, os pacientes foram orientados a manter a região craniocervical em posição neutra enquanto estavam com a cabeça estendida na posição de quatro apoios. Para os exercícios de carga mais alta, todas as repetições foram realizadas por um período de 3 segundos, sem descanso entre as repetições, que chegaram até 2 séries de 15 repetições.

### *2.6.2 Protocolo de exercício aeróbico*

Na primeira semana os exercícios aeróbicos tiveram duração de 20 minutos e nas semanas seguintes tiveram duração de 30 minutos<sup>26,45</sup> e foram cumpridas as diretrizes do American College of Sports Medicine.<sup>46</sup> As participantes aleatorizadas neste grupo realizaram exercício na esteira ergométrica logo após o protocolo de EC. A intensidade do treinamento foi baseada na Frequência Cardíaca de Reserva (FCR), obtida através da fórmula:  $FC_{máxima} - FC_{repouso}$ . A  $FC_{máxima}$  foi estimada através da fórmula proposta por Gellish et al.:  $207 - 0,7 \times idade$ ; indicada pra homens e mulheres saudáveis e participantes de um programa de condicionamento físico com grande variação na idade nos níveis de aptidão física.<sup>47</sup>

Foram realizados 5 minutos de aquecimento progressivo até alcançar a intensidade moderada mínima e controlada com o dispositivo cardiofrequencímetro, com o comando de realizarem caminhada ou corrida, de acordo com a resposta de cada indivíduo ao estímulo, obedecendo a intensidade pré-definida. O restante do tempo (20 minutos) ocorreu dentro da intensidade moderada, e quando chegou os 5 minutos para o fim do protocolo, a velocidade diminuiu de forma regressiva até que a sessão fosse finalizada.

Em todo o tempo a frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e a saturação do oxigênio (SpO<sub>2</sub>) foram monitoradas. Pacientes não fizeram o tratamento aeróbico quando a PA não estivesse normalizada em 135/90. Já as pacientes com hipertensão arterial sistêmica controlada foram orientadas a tomarem as medicações até pelo menos uma hora antes da prática do exercício. Com o intuito de aumentar a adesão ao tratamento e a motivação a longo prazo<sup>48</sup> foram recomendadas as pacientes que realizassem sessões de exercícios em casa para a coluna cervical e/ou aeróbico uma ou duas vezes em casa conforme a necessidade e disponibilidade da paciente. As recomendações foram feitas nas sessões presenciais e com auxílio do WhatsApp. As pacientes de ambos os grupos foram orientadas a anotar em seus diários o tipo de exercício realizado (caminhada ou bicicleta), escolhido de acordo com sua preferência, já as pacientes do grupo que realizaram os exercícios aeróbicos e os exercícios da coluna cervical anotaram a escala de Borg modificada antes, durante e após cada sessão realizada.

## 2.7 Análise dos dados

Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico SPSS versão 26. Foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados. Em seguida, foi realizada a estatística descritiva para caracterização da amostra através dos testes t para amostras independentes. Os resultados foram apresentados em forma de média e desvio padrão quando paramétricos ou em forma de mediana e intervalo interquartil quando não paramétricos.

Para atingir os objetivos do estudo, quanto à intensidade dos sintomas otológicos e os questionários DHI e THI, foram realizadas comparações através do modelo linear geral de medidas repetidas. Quando houve interação significativa, o teste de post-hoc de Tukey foi aplicado para verificar onde estavam as diferenças. Foi adotado um intervalo de confiança de 95%, um  $p < 0,05$  como diferença significativa.

### 3. RESULTADOS

Após a triagem de 186 participantes, 70 mulheres foram inicialmente selecionadas como candidatas ao tratamento; no entanto, 12 foram excluídas do estudo por não fecharem diagnóstico, conforme ilustrado na Figura 1. Das 58 mulheres incluídas no estudo primário, 45 tinham sintomas otológicos associados à DTM. A tabela 1 apresenta os dados de caracterização da amostra. Não houve diferença significativa entre os grupos antes do tratamento com relação a idade, tempo de dor, IMC e presença de sintomas otológicos, garantindo que os grupos partiram de condições iguais.

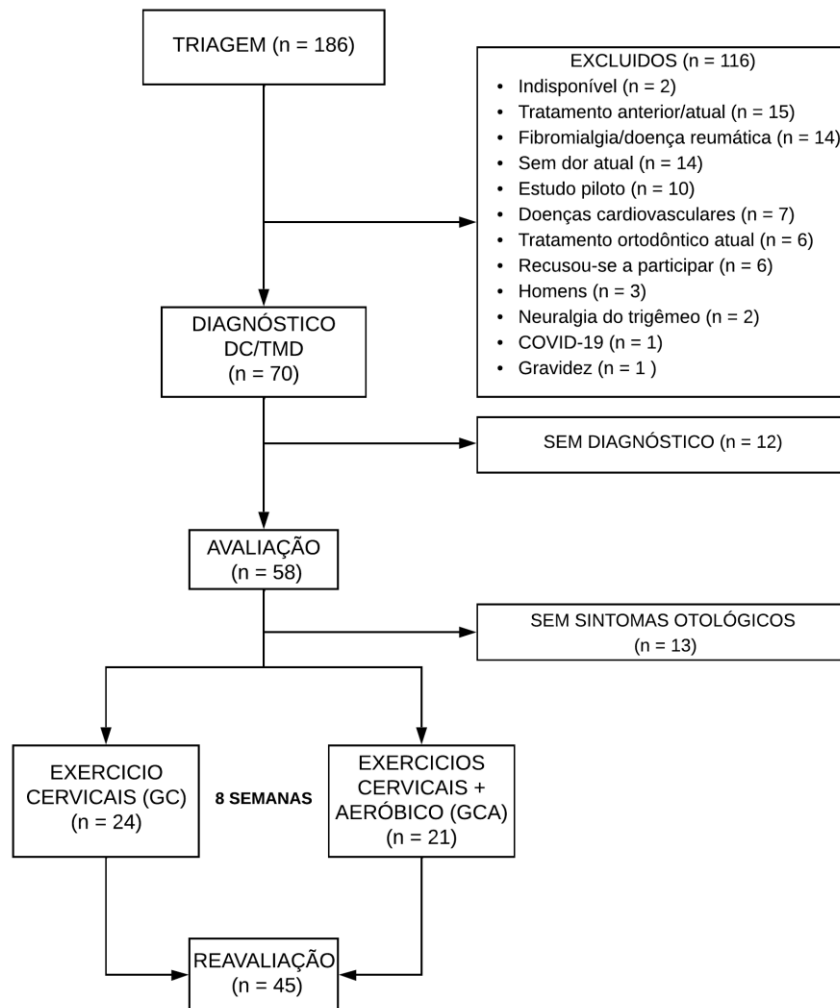


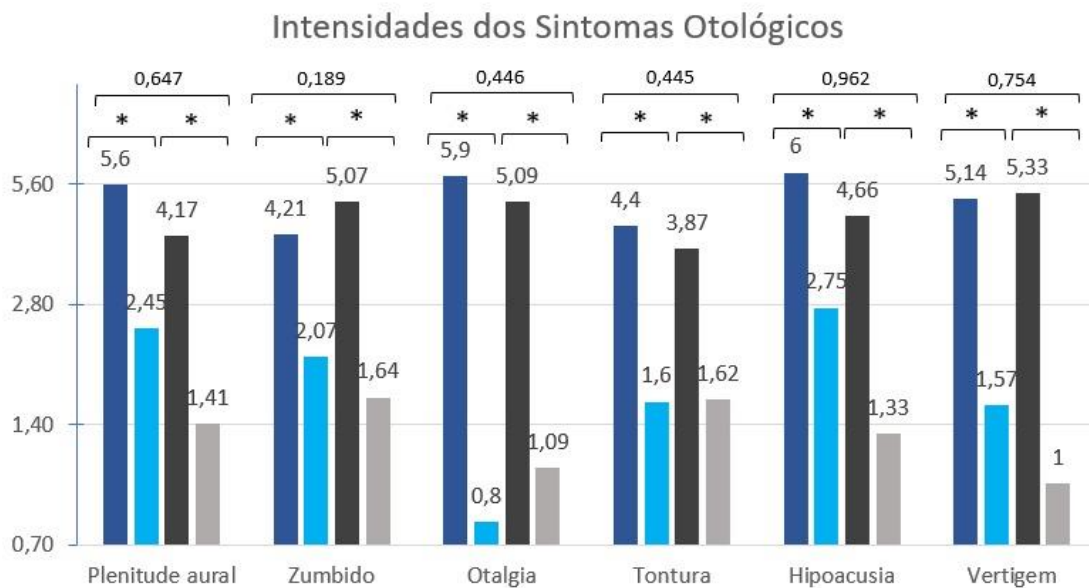
Figura 1. Fluxograma do estudo.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

	GC (n=24)	GCA (n=21)	p valor
Idade	32,33 ± 8,55	30,61 ± 9,11	0,651*
Tempo de dor relacionado à DTM (meses)	101,76 ± 110,12	73,04 ± 75,31	0,281*
IMC	23.90 ± 4.54	23.71 ± 4.07	0,143*
Nível de atividade física (Baecke)	8.08 ± 1.16	7.73 ± 1.24	0,958*
Sintomas otológicos (n)			
- Plenitude aurial	20	17	0,606**
- Zumbido	14	14	0,423**
- Otalgia	10	11	0,378**
- Tontura	10	8	0,911**
- Hipoacusia	8	3	0,294**
- Vertigem	7	3	0,306**

Legenda: \*teste t independente \*\*teste de qui-quadrado (sintoma sim/não x grupo GC/GCA)

A Figura 2 mostra as intensidades (0 – 10) de todos os sintomas otológicos pré e pós-tratamento. Houve diminuição significativa para todos os sintomas otológicos após o tratamento em ambos os grupos ( $p < 0,001$ ).



\*p < 0,001

■ GC (Pré) ■ GC (pós) ■ GCA (Pré) ■ GCA (pós)

Figura 2. Comparação da intensidade dos sintomas otológicos (0 – 10) pré e pós-tratamento e entre grupos.

Com relação ao THI, houve diferença significativa entre o pré-tratamento ( $24,53 \pm 18,92$ ; IC 95% 15,79 – 33,27) e o pós-tratamento ( $9,86 \pm 12,59$ ; IC 95% 1,453 – 18,281) para o GC (n = 15; p < 0,001). O mesmo ocorreu para o GCA (n = 14; p < 0,001) entre o pré-tratamento ( $25,85 \pm 12,39$ ; IC 95% 16,813 – 34,901) e o pós-tratamento ( $19,71 \pm 18,79$  IC 95% 11,005 – 28,424). Entretanto, não houve diferença entre os grupos (p = 0,127).

Entretanto, para ao DHI, não houve diferença entre o pré-tratamento ( $22,57 \pm 10,39$ ; IC 95% 14,376 – 30,767) e o pós-tratamento ( $17,81 \pm 16,27$ ; IC 95% 7,406 – 28,228) para o GC (n = 10; p = 0,201). O GCA também não apresentou diferença (n = 9; p = 0,201) entre o pré-tratamento ( $27,33 \pm 14,10$ ; IC 95% 18,694 – 35,778) e o pós-tratamento ( $23,80 \pm 14,81$ ; IC 95% 12,830 – 34,228). Além disso, não houve diferença entre os grupos (p = 0,846).

#### 4. DISCUSSÃO

Esse estudo pioneiro demonstrou que exercícios cervicais isolados ou associados ao treinamento aeróbico de intensidade moderada são eficazes para reduzir a intensidade dos sintomas otológicos de mulheres com DTM e o impacto do zumbido na qualidade de vida. Ainda, considerando as mulheres incluídas no ensaio clínico principal, observou-se uma prevalência geral de 77,58% de sintomas otológicos nas mulheres com DTM. Especificamente, 82,22% apresentaram plenitude, 62,22% zumbido, 46,66% otalgia, 40% tontura, 24,44 % hipoacusia e 22,22 % apresentaram vertigem, o que corrobora com a literatura que reporta plenitude auricular e zumbido como sintomas mais prevalentes.<sup>49</sup>

Em relação à plenitude auricular, foi observada uma melhora significativa após o tratamento em ambos os grupos, com uma diferença média de 3,15 pontos no GC e 2,76 pontos no GAC. Dessa forma, a mudança encontrada nesse estudo foi clinicamente relevante. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Apesar disso, confirma-se que a intensidade da plenitude auricular em mulheres com DTM pode ser tratada por intervenções focadas nos músculos cervicais. Contudo, evidências diretas sobre o impacto do treinamento aeróbico especificamente na plenitude auricular ainda são limitadas, destacando a necessidade de mais pesquisas para validar esses potenciais benefícios.<sup>50</sup>

Este estudo considerou dois aspectos para avaliar o zumbido: a intensidade e o impacto na qualidade de vida. Para a intensidade do zumbido houve melhora em ambos os grupos em relação a escala numérica para a intensidade dos sintomas otológicos com diminuição de 2,14 pontos no GC e de 3,43 no GCA, porém não houve diferença entre os grupos. A literatura sugere que tanto a terapia manual quanto os exercícios terapêuticos aplicados à região cervical podem ser eficazes no alívio dos sintomas de zumbido em pacientes com DTM.<sup>51</sup> Os resultados foram semelhantes com relação ao impacto do zumbido na qualidade de vida, avaliado pelo THI, onde observou-se diferença significativa entre o pré e o pós-tratamento, porém sem superioridade entre os grupos. O THI é considerado um instrumento confiável para avaliar o prejuízo na qualidade de vida causado pelo zumbido.<sup>52</sup> Estudos indicam que a intervenção na musculatura cervical e mandibular, devido à sua conexão neurofisiológica com a ATM, pode influenciar positivamente na redução do zumbido. Uma meta-análise mostrou que os pacientes com zumbido têm um risco médio 2,6 e 6,7

vezes maior de relatar disfunções cervicais ou DTM, respectivamente.<sup>53</sup> Dessa forma, o zumbido relacionado a disfunções craniocervicais pode ser tratado através de exercícios específicos.

Em relação ao sintoma de otalgia, os resultados mostraram uma redução na escala numérica de 5,1 no GC e de 4,0 no GCA. A literatura sugere que a otalgia, frequentemente associada à DTM, pode ser aliviada através de uma melhor circulação sanguínea e redução dos sinais de sensibilização central.<sup>54</sup> Embora os dados atuais não mostrem uma superioridade clara entre os tipos de exercícios, sugere-se que ambos em conjunto podem contribuir significativamente para a redução da dor em pacientes com DTM.<sup>55</sup> Para a hipoacusia, a escala numérica reduziu 3,25 pontos para o GC e 3,33 para o GCA, sugerindo que a intervenção combinada de treinamento aeróbico e exercícios cervicais pode não ter um impacto substancial sobre a hipoacusia. No entanto, as evidências diretas sobre o impacto do treinamento aeróbico especificamente na hipoacusia ainda são limitadas, ressaltando a necessidade de mais pesquisas para confirmar esses potenciais benefícios.

A tontura e a vertigem são sintomas geralmente confundidos. Enquanto a tontura é uma sensação geral de desequilíbrio, a vertigem possui um componente rotacional. Em relação à tontura, os resultados da intensidade mostraram uma redução importante de 2,8 no GC e 2,25 no GCA, e para a vertigem de 3,57 no GC e 4,33 no GCA. Contudo, apesar da diminuição dos escores em ambos os grupos, não foram observadas diferenças estatísticas relacionadas ao impacto da tontura na qualidade de vida (avaliado pelo DHI) nem em tempo de tratamento entre os grupos. O tamanho amostral para este desfecho pode ter sido pequeno o que pode ter influenciado nos resultados. A prática de exercícios terapêuticos, incluindo intervenções cervicais, pode melhorar significativamente a função vestibular e reduzir os sintomas de vertigem em pacientes com DTM.<sup>56</sup>

Este estudo possui algumas limitações. Primeiramente, o pequeno tamanho da amostra, especialmente para cada sintoma avaliado, pode ter influenciado os resultados. Ressalta-se que esse estudo fez parte de um estudo maior, onde os sintomas otológicos não eram critérios de inclusão, limitando o número de participantes incluídos nessa análise. Além disso, não houve diagnósticos médicos ou exames mais específicos para cada sintoma otológico considerado, dessa forma incluindo apenas o autorrelato das pacientes. Apesar disso, é comum que pacientes busquem tratamento fisioterapêutico apenas com relatos de sintomas, ressaltando a importância do rastreio pelo autorrelato. Com relação ao protocolo de exercícios, resalta-se que a intensidade e o tipo de exercício aeróbico podem não ter sido suficientes para trazer mudanças adicionais, bem como o

tempo de intervenção. Estudos futuros devem adicionar protocolos de exercício aeróbico mais intensos e com maior duração, bem como considerar outras formas de exercício aeróbico além do proposto, priorizando a escolha do participante. Por fim, ressalta-se que os diferentes mecanismos fisiopatológicos de cada sintoma otológico devem ser considerados em futuros estudos. Entretanto, tais limitações não minimizam a importância e o pioneirismo dos resultados deste estudo exploratório. Ressaltamos também a utilização do diagnóstico padrão-ouro para DTM e um processo de randomização e cegamento de avaliadores rigoroso.

## **5. CONCLUSÃO**

Este estudo oferece contribuições significativas para a compreensão dos efeitos de exercícios cervicais, isolados ou combinados com o treinamento aeróbico, na redução de sintomas otológicos em mulheres com DTM. A investigação demonstrou que, embora ambos os tipos de intervenção tenham mostrado eficácia em reduzir sintomas como plenitude auricular, zumbido, otalgia e hipoacusia, as diferenças entre os grupos foram mínimas, sugerindo que as abordagens terapêuticas propostas podem ser igualmente eficazes. Entretanto, sugere-se uma base para futuras pesquisas explorarem essas intervenções e, potencialmente, desenvolver e testar diferentes protocolos terapêuticos visando melhorar a qualidade de vida das pacientes com DTM e sintomas otológicos associados. A avaliação dos sintomas otológicos deve fazer parte do manejo de pacientes com DTM, por meio de uma abordagem multidisciplinar, incluindo dentistas, fisioterapeutas, otorrinolaringologistas, audiologistas e fonoaudiólogos. Os efeitos de diferentes tratamentos cervicais e aeróbicos e a intensidade dos sintomas otológicos em pacientes com DTM devem ser investigados mais a fundo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Leeuw R, Klasser G. *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management*. 6th ed. Quintessence Publishing Co; 2018.
2. Costa YM, Conti PCR, de Faria FAC, Bonjardim LR. Temporomandibular disorders and painful comorbidities: clinical association and underlying mechanisms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017;123(3):288-297. doi:10.1016/j.oooo.2016.12.005
3. Dym H, Israel H. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Dent Clin North Am*. 2012;56(1):149–161. doi:10.1016/j.cden.2011.08.002
4. Maciel LFO, Landim FS, Vasconcelos BC. Otological findings and other symptoms related to temporomandibular disorders in young people. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2018;56(8):739–743. doi:10.1016/j.bjoms.2018.08.005
5. Porto De Toledo I, Stefani FM, Porporatti AL, et al. Prevalence of otologic signs and symptoms in adult patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2017;21(2):597–605. doi:10.1007/s00784-016-1926-9
6. Parker W, Chole R. Tinnitus, vertigo, and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1995;107(2):153-158. doi:10.2478/s12175-014-0214-x
7. De Felício CM, Melchior MDO, Ferreira CLP, Rodrigues Da Silva MAM. Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. *Cranio - J Craniomandib Pract*. 2008;26(2):118-125. doi:10.1179/crn.2008.016
8. Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. 1934. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1997;106(10):805-819.
9. Dalla-Bona D, Shackleton T, Clark G, Ram S. Unilateral ear fullness and temporary hearing loss diagnosed and successfully managed as a temporomandibular disorder: A case report. *J Am Dent Assoc*. 2015;146(3):192-194. doi:10.1016/j.adaj.2014.12.012
10. Hernández-Nuño de la Rosa MF, Keith DA, Siegel NS, Moreno-Hay I. Is there an association between otologic symptoms and temporomandibular disorders? *J Am Dent Assoc*. Published online 2021:1-8. doi:10.1016/j.adaj.2021.07.029
11. Mottaghi A, Menéndez-Díaz I, Cobo JL, González-Serrano J, Cobo T. Is there a higher prevalence of tinnitus in patients with temporomandibular disorders? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2018;(August):1-11. doi:10.1111/joor.12706
12. Sajadi S, Forogh B, ZoghAli M. Cervical Trigger Point Acupuncture for Treatment of Somatic Tinnitus. *J Acupunct Meridian Stud*. 2019;12(6):197-200. doi:10.1016/j.jams.2019.07.004
13. Thompson-Harvey A, Hain TC. Symptoms in cervical vertigo. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019;4(1):109-115. doi:10.1002/lio2.227
14. Cherian K, Cherian N, Cook C, Kaltenbach JA. Improving tinnitus with mechanical treatment of the cervical spine and jaw. *J Am Acad Audiol*. 2013;24(7):544-555. doi:10.3766/jaaa.24.7.3
15. Buegers R, Kleinjung T, Behr M, Vielsmeier V. Is there a link between tinnitus and

- temporomandibular disorders? *J Prosthet Dent.* 2014;111(3):222–227. doi:10.1016/j.prosdent.2013.10.001
16. Mottaghi A, Menéndez-Díaz I, Cobo JL, González-Serrano J, Cobo T. Is there a higher prevalence of tinnitus in patients with temporomandibular disorders? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2019;46(1):76–86. doi:10.1111/joor.12706
  17. Sajadi S, Forogh B, ZoghAli M. Cervical Trigger Point Acupuncture for Treatment of Somatic Tinnitus. *JAMS J Acupunct Meridian Stud.* 2019;12(6):197–200. doi:10.1016/j.jams.2019.07.004
  18. Tavares LF, Gadotti IC, Ferreira LM, Maciel ACC, Carvalho BG, Barbosa GS, Almeida EO, Ribeiro KF. Pain, deep neck flexors performance, disability, and head posture in individuals with temporomandibular disorder with and without otological complaints. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023;36(2):465–475. doi: 10.3233/BMR-220079. PMID: 36404529
  19. de Oliveira-Souza AIS, Josepha JK, Barros MMB, Oliveira DA d. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(4):84–101. doi:10.1016/j.jbmt.2020.05.001
  20. Ries LGK, Graciosa MD, De Medeiros DL, et al. Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder. *Codas.* 2014;26(5):389–394. doi:10.1590/2317-1782/20142014040
  21. Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 2: Strength and endurance/fatigue. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(4):417–430. doi:10.1016/j.jbmt.2010.10.001
  22. Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Man Ther.* 2009;14(6):696–701. doi:10.1016/j.math.2009.05.004
  23. Calixtre LB, Oliveira AB, de Sena Rosa LR, Armijo-Olivo S, Visscher CM, Albuquerque-Sendín F. Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial. *J Oral Rehabil.* 2019;46(2):109–119. doi:10.1111/joor.12733
  24. Geneen L, Smith B, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Moore RA. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(8). doi:10.1002/14651858.CD011279
  25. Schofield P, Clarke A, Jones D, Martin D, McNamee P, Smith B. Chronic pain in later life: A review of current issues and challenges. *Aging health.* 2011;7(4):551–556. doi:10.2217/ahe.11.41
  26. Daher A, Carel RS, Tzipi K, Esther H, Dar G. The effectiveness of an aerobic exercise training on patients with neck pain during a short- and long-term follow-up: a prospective double-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(5):617–629. doi:10.1177/0269215520912000
  27. Dworkin S. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis I : Clinical Physical Examination Forms and Specifications Instructions for Scoring and

- Assessment Axis I: Biobehavioral Questionnaires Instructions for Scoring and Assessment. 2014;(206):1–29.
28. Moleirinho-Alves PMM, Cebola PMTC, Dos Santos PDG, et al. Effects of therapeutic and aerobic exercise programs on pain, neuromuscular activation, and bite force in patients with temporomandibular disorders. *J Pers Med*. 2021;11(11). doi:10.3390/jpm11111170
  29. Stechman-Neto J, Porporatti AL, Porto de Toledo I, et al. Effect of temporomandibular disorder therapy on otologic signs and symptoms: A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2016;43(6):468–479. doi:10.1111/joor.12380
  30. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, et al. Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ*. 2014;348(March):1-12. doi:10.1136/bmj.g1687
  31. Boutron I, Altman DG, Moher D, Schulz KF, Ravaut P. CONSORT Statement for Randomized Trials of Nonpharmacologic Treatments: A 2017 Update and a CONSORT Extension for Nonpharmacologic Trial Abstracts. *Ann Intern Med*. 2017;167(1):40. doi:10.7326/M17
  32. Dworkin S. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis I: Clinical Physical Examination Forms and Specifications Instructions for Scoring and Assessment Axis Ii: Biobehavioral Questionnaires Instructions for Scoring and Assessment. 2014;(206):1-29.
  33. Calixtre LB, Oliveira AB, de Sena Rosa LR, Armijo-Olivo S, Visscher CM, Albuquerque-Sendín F. Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2019;46(2):109-119. doi:10.1111/joor.12733
  34. Treede RD, Rief W, Barke A, et al. A classification of chronic pain for ICD-11. PAIN. 2015;156(6):1. doi:10.1097/j.pain.000000000000160
  35. Hilgenberg PB, Saldanha ADD, Cunha CO, Rubo JH, Conti PCR. Temporomandibular disorders, otologic symptoms and depression levels in tinnitus patients. *J Oral Rehabil*. 2012;39(4):239-244. doi:10.1111/j.1365-2842.2011.02266.x
  36. Nascimento I, Almeida A, Diniz Junior J, Martins M, Freitas T, Rosa M. Tinnitus evaluation: relation among pitch matching and loudness, visual analog scale and tinnitus handicap inventory. *Braz J Otorhinolaryngol*. Published online 2018.
  37. Schmidt LP, Teixeira VN, Dall’Igna C, Dallagnol D, Smith MM. Adaptação para língua portuguesa do questionário Tinnitus Handicap Inventory: validade e reprodutibilidade. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(6):808-810. doi:10.1590/S0034-72992006000600012
  38. Castro ASO de, Gazzola JM, Natour J, Ganança FF. Brazilian version of the Dizziness Handicap Inventory. *Pró-Fono Rev Atualização Científica*. 2007;19(1):97-104.
  39. Fackrell K, Hall DA, Barry J, Hoare DJ. *Tools for Tinnitus Measurement: Development and Validity of Questionnaires to Assess Handicap and Treatment Effects.*; 2014.

40. Wright EF, Domenech MA, Fischer JR. Usefulness of posture training for patients: With temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(2):202-210. doi:10.14219/jada.archive.2000.0148
41. Falla D, O’Leary S, Fagan A, Jull G. Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. *Manual Therapy.* 2007;12(2):139-143. doi:10.1016/j.math.2006.06.003
42. Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *Eur J Pain (United Kingdom).* 2013;17(10):1517-1528. doi:10.1002/j.1532-2149.2013.00321.x
43. Cagnie B, Dickx N, Peeters I, et al. The use of functional MRI to evaluate cervical flexor activity during different cervical flexion exercises. *J Appl Physiol.* 2008;104: 230-235. doi:10.1152/jappphysiol.00918.2007.
44. Corum M, Basoglu C, Topaloglu M, Diracoglu D, Aksoy C. Spinal high-velocity low-amplitude manipulation with exercise in women with chronic temporomandibular disorders: A randomized controlled trial comparing to patient education. *Man Medizin.* 2018;56(3):230-238. doi:10.1007/s00337-018-0406-5
45. Krøll LS, Hammarlund CS, Linde M, Gard G, Jensen RH. The effects of aerobic exercise for persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain. A randomized, controlled, clinical trial. *Cephalalgia.* 2018;38(12):1805-1816. doi:10.1177/0333102417752119
46. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM’s New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition.; 2013. <http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/paguide/>
47. Gellish RL, Goslin BR, Olson RE, McDonald A, Russi GD, Moudgil VK. Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(5):822-829. doi:10.1097/mss.0b013e31803349c6
48. O’Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: Frequency, intensity, time, and type principle. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(4):770-783. doi:10.1016/j.apmr.2013.11.015
49. Felício, C. M. de ., Faria, T. G., Silva, M. A. M. R. da ., Aquino, A. M. C. M. de ., & Junqueira, C. A.. (2004). Desordem Temporomandibular: relações entre sintomas otológicos e orofaciais. *Revista Brasileira De Otorrinolaringologia*, 70(6), 786–793. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992004000600014>
50. Alde, M.; Didier, HA; Gianni, AB; Sessa, F.; Borromeu, G.; Didier, AH; Barozzi, S.; Zanetti, D.; Di Berardino, F. Prevalência de sintomas otológicos de início recente em pacientes com disfunções temporomandibulares. *J. Otorrinolaringol. Ouvir. Equilíbrio Med.* 2022 , 3 , 3. <https://doi.org/10.3390/ohbm3020003>
51. Pablo Delgado de la Serna, Gustavo Plaza-Manzano, Joshua Cleland, César Fernández-de-las-Peñas, Patricia Martín-Casas, María José Díaz-Arribas, Effects of Cervico-Mandibular

- Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial, *Pain Medicine*, Volume 21, Issue 3, March 2020, Pages 613–624, <https://doi.org/10.1093/pm/pnz278>
52. Ferreira, P. É. A., Cunha, F., Onishi, E. T., Branco-Barreiro, F. C. A., & Ganança, F. F.. (2005). Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. *Pró-fono Revista De Atualização Científica*, 17(3), 303–310. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300004>
  53. Bousema EJ, Koops EA, van Dijk P, Dijkstra PU. Association Between Subjective Tinnitus and Cervical Spine or Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Trends in Hearing*. 2018;22. doi:10.1177/2331216518800640
  54. Dantony F, Romero-Rodríguez D, Pérez-Guillén S, Cabanillas-Barea S, Yogi K, Blanco D, Felipe-Spada N, Carrasco-Uribarren A. Efficacy of Aerobic Exercise on Widespread Pain Sensitization in Patients with Temporomandibular Disorders: A Preliminary Randomized Controlled Study. *Applied Sciences*. 2024; 14(5):1799. <https://doi.org/10.3390/app14051799>
  55. Roy La Touche, Sergio Martínez García, Beatriz Serrano García, Alejandro Proy Acosta, Daniel Adraos Juárez, Juan José Fernández Pérez, Santiago Angulo-Díaz-Parreño, Ferran Cuenca-Martínez, Alba Paris-Aleman, Luis Suso-Martí, Effect of Manual Therapy and Therapeutic Exercise Applied to the Cervical Region on Pain and Pressure Pain Sensitivity in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis, *Pain Medicine*, Volume 21, Issue 10, October 2020, Pages 2373–2384, <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa021>
  56. Lystad, RP, Bell, G., Bonnevie-Svendsen, M. *et al.* Terapia manual com e sem reabilitação vestibular para tontura cervicogênica: uma revisão sistemática. *Chiropr Man Therap* **19** , 21 (2011). <https://doi.org/10.1186/2045-709X-19-21>



<b>6. Ruídos na ATM Durante os Movimentos de Abertura &amp; Fechamento</b>											
<b>ATM DIREITA</b>					<b>ATM ESQUERDA</b>						
	Examinador		Paciente	Dor c/	Dor		Examinador		Paciente	Dor c/	Dor
	Abre	Fecha					Abre	Fecha			
Estalido	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	→ (N) (S)	(N) (S)	Estalido	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	→ (N) (S)	(N) (S)
Crepitação	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)			Crepitação	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
<b>7. Ruídos na ATM Durante os Movimentos Laterais &amp; Protusivo</b>											
<b>ATM DIREITA</b>					<b>ATM ESQUERDA</b>						
	Examinador		Paciente	Dor c/	Dor		Examinador		Paciente	Dor c/	Dor
	Abre	Fecha					Abre	Fecha			
Estalido	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	→ (N) (S)	(N) (S)	Estalido	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	→ (N) (S)	(N) (S)
Crepitação	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)			Crepitação	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
<b>8. Travamento Articular</b>											
<b>ATM DIREITA</b>					<b>ATM ESQUERDA</b>						
	Travamento		Redução			Travamento		Redução			
			Paciente	Examinador			Paciente	Examinador			
Durante a Abertura			(N) (S)	(N) (S)	Durante a Abertura		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
Posição de Abertura Máxima			(N) (S)	(N) (S)	Posição de Abertura Máxima		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
<b>9. Dor à Palpação dos Músculos &amp; ATM</b>											
<b>LADO DIREITO</b>					<b>LADO ESQUERDO</b>						
	Dor	Dor	Cefaleia	Dor		Dor	Dor	Cefaleia	Dor		
<b>(1 kg)</b>		Familiar	Familiar	Refereida	<b>(1 kg)</b>		Familiar	Familiar	Refereida		
Temporal (posterior)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	Temporal (posterior)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
Temporal (médio)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	Temporal (médio)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
Temporal (anterior)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	Temporal (anterior)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
Masseter (origem)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)	Masseter (origem)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)		
Masseter (corpo)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)	Masseter (corpo)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)		
Masseter (inserção)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)	Masseter (inserção)	(N) (S)	(N) (S)		(N) (S)		
	ATM	Dor	Dor	Dor		Dor	Dor	Dor			
Polo Lateral (0.5 kg)		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	Polo Lateral (0.5 kg)		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		
Em volta do Polo Lateral (1 kg)		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)	Em volta do Polo Lateral (1 kg)		(N) (S)	(N) (S)	(N) (S)		

## ANEXO B - Tinnitus Handicap Inventory

	Sim	As vezes	Não
01. Você tem dificuldade de concentração por causa do zumbido?			
02. A intensidade de seu zumbido faz com que seja difícil escutar os outros?			
03. O zumbido deixa você irritado(a)?			
04. O zumbido deixa você confuso(a)?			
05. O zumbido deixa você desesperado(a)?			
06. O zumbido incomoda muito você?			
07. Você tem dificuldade de dormir a noite por causa do zumbido?			
08. Você sente que não pode livrar-se do zumbido?			
09. O zumbido atrapalha a sua vida social?			
10. Você se sente frustrado(a) por causa do zumbido?			
11. Por causa do zumbido você pensa que tem uma doença grave?			
12. Você tem dificuldade de aproveitar a vida por causa do zumbido?			
13. O zumbido interfere com seu trabalho ou suas responsabilidades?			
14. Por causa do zumbido você se sente frequentemente irritado(a)?			
15. O zumbido lhe atrapalha ler?			
16. O zumbido deixa você indisposto(a)?			
17. O zumbido traz problemas p/ seu relacionamento com familiares/amigos?			
18. Você tem dificuldade de tirar a atenção do zumbido e focar em outras coisas?			
19. Você sente que não tem controle sobre seu zumbido?			
20. Você se sente cansado(a) por causa do zumbido?			
21. Você se sente deprimido(a) por causa do zumbido?			
22. O zumbido deixa você ansioso(a)?			
23. Você sente que não pode mais agüentar o seu zumbido?			
24. O zumbido piora quando você está estressado(a)?			
25. O zumbido deixa você inseguro(a)?			

Figura 1. Versão em língua portuguesa do THI.

## ANEXO C - Dizziness Handicap Inventory

01. Olhar para cima piora a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
02. Você se sente frustrado(a) devido a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
03. Você restringe suas viagens de trabalho ou lazer por causa da tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
04. Andar pelo corredor de um supermercado piora a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
05. Devido a sua tontura, você tem dificuldade ao deitar-se ou levantar-se da cama?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
06. Sua tontura restringe significativamente sua participação em atividades sociais tais como: sair para jantar, ir ao cinema, dançar ou ir a festas?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
07. Devido a sua tontura, você tem dificuldade para ler?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
08. Sua tontura piora quando você realiza atividades mais difíceis como esportes, dançar, trabalhar em atividades domésticas tais como varrer e guardar a louça?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
09. Devido a sua tontura, você tem medo de sair de casa sem ter alguém que o acompanhe?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
10. Devido a sua tontura, você se sente envergonhado na presença de outras pessoas?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
11. Movimentos rápidos da sua cabeça pioram a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
12. Devido a sua tontura, você evita lugares altos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
13. Virar-se na cama piora a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
14. Devido a sua tontura, é difícil para você realizar trabalhos domésticos pesados ou cuidar do quintal?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
15. Por causa da sua tontura, você teme que as pessoas achem que você está drogado(a) ou bêbado(a)?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
16. Devido a sua tontura é difícil para você sair para caminhar sem ajuda?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
17. Caminhar na calçada piora a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
18. Devido a sua tontura, é difícil para você se concentrar?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
19. Devido a sua tontura, é difícil para você andar pela casa no escuro?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
20. Devido a sua tontura, você tem medo de ficar em casa sozinho(a)?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
21. Devido a sua tontura, você se sente incapacitado?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
22. Sua tontura prejudica suas relações com membros de sua família ou amigos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
23. Devido a sua tontura, você está deprimido?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
24. Sua tontura interfere em seu trabalho ou responsabilidades em casa?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes
25. Inclinar-se piora a sua tontura?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes

Legenda: aspectos físicos - questões 01, 04, 08, 11, 13, 17 e 25; aspectos funcionais - questões 03, 05, 06, 07, 12, 14, 16, 19 e 24; aspectos emocionais - questões 02, 09, 10, 15, 18, 20, 21, 22 e 23. A cada resposta sim - 04 pontos; às vezes - 02 pontos; não - 00 pontos. O escore final é a somatória dos pontos obtidos em todos os aspectos.

## 8. APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - descrição detalhada dos exercícios cervicais.

Exercício	Movimentos	Frequência	Intensidade	Tempo	Tipo	Progressão
Mobilização da coluna cervical	Flexão Extensão Rotação Circundução	Todas as sessões	Baixa	5 minutos; 2 séries de 8 repetições de cada movimento.	Aquecimento/mobilização	-
Semi prancha (quatro apoios)	Posição estática do corpo	Todas as sessões	Baixa	15 – 30 segundos; uma repetição.	Ativação/endurance da cervical e escápula	Prancha completa
<i>Chin tucks</i> (em posição sentada) (Wright et al., 2000)	Recolhimento do queixo	Apenas na primeira semana	Baixa	10 repetições	Controle motor	TFCC
Postura encurvada (Falla et al., 2007)	Correção postural	Apenas na primeira semana	Baixa	3 repetições de 10 segundos segurando	Aquecimento	TFCC
Treinamento de flexão craniocervical com biofeedback (Jull et al., 2008)	Flexão craniocervical/aceno	Todas as sessões	Baixo a moderado	15 minutos	Controle motor/endurance	10 repetições de 10 segundos cada para cada nível. Uma média de 3 sessões antes de mudar de nível (20 - 22, 22 - 24, 24 - 26, 26 - 28, 28 - 30 mmHg).
Flexão craniocervical + peso na cabeça	Flexão craniocervical + levantamento da cabeça da mesa	Apenas nas últimas sessões se o participante evoluir bem	Intenso	[1 a 3] séries de [3 a 5] repetições com [5 a 15] segundos de pausa.	Endurance/fortalecimento	Através de séries e tempo de contração

Rotação do pescoço (a partir da posição deitada de lado)	Rotação	Semana 4 a 8	Moderado - Intenso	Duas séries de 10 repetições.	Endurance/fortalecimento	Através de séries e repetições
Flexão cervical lateral	Flexão lateral	Semana 4 a 8	Moderado	[1 to 2] sets of [6 to 8] repetitions	Endurance/fortalecimento	
Alongamentos	Flexores, extensores	Todas as sessões	Baixo	30 segundos para cada movimento	Alongamento/de saquecimento	

