

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
DIRETORIA DE PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

ARON CHARLES BARBOSA DA SILVA

Eficácia da terapia por fotobiomodulação associada a um programa multimodal de intervenção terapêutica em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica: ensaio clínico randomizado.

São Paulo – SP
2025

ARON CHARLES BARBOSA DA SILVA

Eficácia da terapia por fotobiomodulação associada a um programa multimodal de intervenção terapêutica em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica: ensaio clínico randomizado.

Tese apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Ciências da Reabilitação.

Orientando: Aron Charles Barbosa da Silva
Orientador: Cid André Fidelis de Paula Gomes
Coorientador: Almir Vieira Dibai-Filho

São Paulo - SP

2025

Silva, Aron Charles Barbosa da.

Eficácia da terapia por fotobiomodulação associada a um programa multimodal de intervenção terapêutica em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica: ensaio clínico randomizado. / Aron Charles Barbosa da Silva. 2025.

119 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2025.

Orientador (a): Prof. Dr. Cid André Fidelis de Paula Gomes de Paula.

1. Dor cervical crônica. 2. Fotobiomodulação. 3. Exercício terapêutico. 4. Ensaio clínico. 5. Reabilitação.

I. Paula, Cid André Fidelis de Paula Gomes de.

II. Título.

CDU 615.8

São Paulo, 10 de dezembro de 2025.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno(a): **ARON CHARLES BARBOSA DA SILVA**

Título da Tese: **"Eficácia da terapia por fotobiomodulação associada a um programa multimodal de intervenção terapêutica em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica: ensaio clínico randomizado"**

Presidente: PROF(A). DR(A). CID ANDRÉ FIDELIS DE PAULA GOMES _____

Membro: PROF(A). DR(A). LARA JANSISKI MOTA _____



Documento assinado digitalmente
LARA JANSISKI MOTTA GODINHO
Data: 11/12/2025 16:10:43-0300
Verifique em <https://validar.j6.gov.br>

Membro: PROF(A). DR(A). RAFAEL INÁCIO BARBOSA _____



Documento assinado digitalmente
Rafael Inacio Barbosa
Data: 11/12/2025 10:39:42-0300
CPF: ***.226.688-**
Verifique as assinaturas em <https://s.ufsc.br>

DEDICATÓRIA

À minha família, que é o alicerce da minha vida. Ao meu esposo, Nelson Pinheiro, e minha querida sogra Rosali Rodrigues Maestro, pela paciência, compreensão e amor incondicional em todos os momentos desta jornada. Aos meus filhos, Gustavo e Fernanda, que me inspiram diariamente e me dão forças para seguir adiante. Aos meus pais, Paulo e Teresinha, que me ensinaram o valor do trabalho, da honestidade e da perseverança. Dedico este trabalho a cada um de vocês, que caminharam comigo mesmo quando o caminho parecia árduo. Aos amigos e colegas de laboratório, Patrícia, Gabriela, Bruno, Bárbara, Nara, Otávio, Gabriel e Cíntia, pela amizade e pelas trocas que tornaram o processo mais leve e enriquecedor.

AGRADECIMENTOS

Este doutorado foi mais que um percurso acadêmico: foi uma travessia de vida.

Agradeço a Deus pela força e pela serenidade nos momentos de maior desafio.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cid André Gomes, e ao meu coorientador Prof. Dr. Almir Vieira, por acreditarem neste projeto, pela firmeza nas orientações e pelo compromisso com a excelência científica.

À Universidade Nove de Julho e ao Hospital Alemão Oswaldo Cruz, que deram suporte essencial à execução desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fomento concedido por meio da bolsa de doutorado, que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos amigos e colegas de caminhada, pela amizade e pelas trocas que tornaram o processo mais leve.

Aos participantes deste estudo, que com sua confiança tornaram possível cada passo desta investigação.

E, com o coração repleto de gratidão, à minha família: ao meu esposo Nelson, aos meus filhos Gustavo e Fernanda, e aos meus pais — por caminharem ao meu lado e acreditarem em mim todos os dias. Este trabalho é nosso.

“A tarefa da ciência é substituir o visível e complexo por algo invisível e simples” — Max Planck.

RESUMO

A dor cervical crônica inespecífica (DCCI) é um relevante problema de saúde pública, associada à alta incapacidade, comprometimento funcional e elevados custos socioeconômicos. Exercícios terapêuticos mostram eficácia comprovada no manejo da condição, enquanto a terapia por fotobiomodulação (TFBM) ainda carece de evidências robustas quando combinada a programas multimodais. O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia da associação da TFBM a um Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT) em indivíduos com DCCI. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, paralelo, controlado e de superioridade, envolvendo 62 participantes alocados em dois grupos: PMIT isolado e PMIT associado à TFBM. Ambos os grupos realizaram um programa de oito semanas de PMIT; apenas o grupo experimental recebeu TFBM adicional. O desfecho primário foi a incapacidade funcional (Neck Disability Index). Os desfechos secundários incluíram intensidade da dor em repouso e em movimento (Escala Numérica de Dor), catastrofização (Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor), cinesiofobia (Escala de Tampa), incapacidade funcional complementar (Copenhagen Neck Functional Disability Scale) e efeito global percebido. Os resultados mostram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos PMIT e TFBM + PMIT após a intervenção (4,06; IC 95%: 2,83 a 5,28) e no seguimento de um mês (3,23; IC 95%: 1,97 a 4,48), em relação à incapacidade funcional avaliada pelo NDI, bem como na intensidade da dor em repouso, mensurada pela END-r, na pós-intervenção (0,54; IC 95%: 0,14 a 0,95) e no seguimento de um mês (0,79; IC 95%: 0,37 a 1,21), ambas favorecendo o grupo PMIT. No entanto, nenhuma dessas diferenças atingiu os valores de referência para a DMCI. Diferenças intragrupo significativas foram identificadas tanto no grupo PMIT quanto no grupo TFBM + PMIT após a intervenção e no seguimento de um mês. Conclui-se que o exercício multimodal isolado demonstrou maior eficácia no manejo da DCCI, reforçando sua indicação como primeira linha de intervenção.

Palavras-chave: Dor cervical crônica; Fotobiomodulação; Exercício terapêutico; Ensaio clínico; Reabilitação.

ABSTRACT

Chronic nonspecific neck pain (CNSNP) is a relevant public health problem associated with high disability rates, functional impairment, and substantial socioeconomic costs. Therapeutic exercise has proven effective in managing this condition, while the evidence supporting photobiomodulation therapy (PBMT) as an adjunct to multimodal programs remains limited. This study aimed to compare the effectiveness of PBMT combined with a Multimodal Therapeutic Intervention Program (MTIP) in individuals with CNSNP. A parallel, superiority randomized controlled trial was conducted with 62 participants assigned to two groups: MTIP alone or MTIP plus PBMT. Both groups engaged in an eight-week MTIP program, with only the experimental group receiving extra PBMT. The primary outcome measured was functional disability (Neck Disability Index). Secondary outcomes included pain intensity at rest and during movement (Numerical Pain Rating Scale), catastrophizing (Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale), kinesiophobia (Tampa Scale for Kinesiophobia), additional functional disability (Copenhagen Neck Functional Disability Scale), and overall perceived effect. Results demonstrated statistically significant differences between groups favoring MTIP for functional disability and pain at rest after the intervention (NDI = 4.06; 95% CI: 2.83–5.28; NPRS-r = 0.54; 95% CI: 0.14–0.95) and at one-month follow-up (NDI = 3.23; 95% CI: 1.97–4.48; NPRS-r = 0.79; 95% CI: 0.37–1.21). However, none of these differences reached the minimal clinically important change (MCIC) thresholds. Within-group differences were also statistically significant for both MTIP and MTIP+PBMT groups after the intervention and at follow-up. In conclusion, isolated multimodal exercise demonstrated greater efficacy in managing CNSNP, reinforcing its recommendation as the first-line therapeutic approach.

Keywords: chronic nonspecific neck pain; pain management; rehabilitation; photobiomodulation therapy; manual therapy; exercise therapy.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Parâmetros de aplicação da terapia por fotobiomodulação (TFBM) em estudos sobre dor cervical crônica inespecífica	37
Tabela 2 - Representação dos parâmetros físicos utilizados durante a terapia por fotobiomodulação	60
Tabela 3 - Características dos participantes e variáveis autorrelatadas	66
Tabela 4 - Média (DP) dos grupos, média (DP) das diferenças intragrupo e média (IC95%) das diferenças entre grupos	68
Quadro 1 - Descrição do programa multimodal de intervenção terapêutica, fase 1.....	51
Quadro 2 - Descrição do programa multimodal de intervenção terapêutica, fase 2.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama dos efeitos dos lasers nos tecidos biológicos.....	26
Figura 2 - Efeito da terapia com laser de baixa intensidade em mitocôndria....	29
Figura 3 - Diagrama esquemático do cronograma geral do estudo pelo <i>Spirit Statement</i>	44
Figura 4 - Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica – Fase 1	57
Figura 5 - Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica – Fase 2.....	58
Figura 6 - Pontos de Aplicação da Fotobiomodulação	60
Figura 7 - Fluxograma do estudo.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS

- CNFDS** – *The Copenhagen Neck Functional Disability Scale*
- DCCI** – Dor Cervical Crônica Inespecífica
- DMCI** – Diferença Mínima Clinicamente Importante
- END** – Escala Numérica da Dor
- ECR** – Ensaio Clínico Randomizado
- EPCD** – Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor
- EPGM** – Escala de Percepção Global de Mudança
- ETC** – Escala de Tampa de Cinesiofobia
- IASP** – *International Association for the Study of Pain*
- KCN** – Cianeto de Potássio
- LASER** – *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*
- NDI** – *Neck Disability Index*
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- PMIT** – Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica
- SDH** – Succinato de desidrogenase
- SNC** – Sistema Nervoso Central
- SPIRIT STATEMENT** - *Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials*
- TENS** – Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea
- TFBM** – Terapia por Fotobiomodulação
- TIDIER** – *Template for Intervention Description and Replication*
- TLBP** – Terapia por Laser de Baixa Potência
- TNF- α** – Fator de Necrose Tumoral Alfa
- TTX** – Tetrodotoxina
- WHODAS** – *World Health Organization Disability Assessment Schedule*

PREFÁCIO

A presente tese é parte integrante das atividades desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE) e deu origem a dois artigos científicos derivados do projeto de pesquisa que investigou os efeitos da associação da terapia por fotobiomodulação (TFBM) a um programa multimodal de intervenção terapêutica (PMIT) em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica (DCCI).

O Artigo 1, intitulado “Multimodal therapeutic intervention program associated with photobiomodulation therapy for individuals with chronic nonspecific neck pain: protocol for a clinical trial”, corresponde à publicação do protocolo do ensaio clínico randomizado, descrevendo detalhadamente o racional teórico, os objetivos, o delineamento metodológico e os procedimentos de intervenção. Esse artigo foi publicado na revista *Trials* (Barbosa da Silva AC, Santana GN, Santos IS, et al. *Trials*. 2024; 25: 442. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08289-1>).

O Artigo 2, intitulado “Effectiveness of photobiomodulation therapy combined with a multimodal therapeutic intervention program in individuals with chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial”, submetido à revista *Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT)* em outubro de 2025, apresenta os resultados e análises comparativas do ensaio clínico, descrevendo o desempenho dos grupos que receberam o PMIT isolado ou associado à TFBM, considerando os desfechos de incapacidade funcional, dor, catastrofização, cinesiofobia e percepção global de melhora. Atualmente encontra-se em processo de revisão.

Dessa forma, a tese consolida o percurso científico completo do estudo desde o registro e a publicação prospectiva do protocolo até a análise crítica e interpretação dos resultados, contribuindo para o fortalecimento das evidências sobre intervenções multimodais no manejo da dor cervical crônica inespecífica.

SUMÁRIO

1. Contextualização	15
1.1 Sobre o contexto da dor cervical crônica inespecífica	15
1.2 Sinais e sintomas: complexidade da dor cervical crônica inespecífica	17
1.3 Intervenções terapêuticas no manejo da dor cervical crônica inespecífica	19
1.4 Histórico da formação da terapia por luz	23
1.4.1 Laser de Alta Potência	26
1.4.2 Laser de Baixa Potência	27
1.5 Terapia por fotobiomodulação e interações biológicas	30
1.6 Terapia por fotobiomodulação e dor cervical crônica inespecífica	34
2. Justificativa	38
3. Hipótese	39
4. Objetivos	39
4.1 Objetivo geral	39
4.2 Objetivos específicos	39
5. Métodos	40
5.1 Aspectos Éticos	40
5.2 Delineamento da Pesquisa	40
5.3 Participantes da Pesquisa	41
5.4 Randomização, alocação e cegamento	42
5.5 Desfechos	43
5.5.1 Procedimentos de Avaliação	43
5.5.2 Questionário Multidimensional	45
5.5.3 Neck Disability Index (NDI)	45
5.5.4 Escala Numérica de Dor (END)	46
5.5.5 Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor (EPCD)	46
5.5.6 Escala de Tampa de Cinesiofobia (ETC)	46
5.5.7 <i>The Copenhagen Neck Functional Disability Scale</i> (CNFDS)	47
5.5.8 <i>World Health Organization Disability Assessment Schedule</i> (WHODAS)	47
5.5.9 Escala de Percepção Global de Mudança (EPGM)	47
5.6 Características do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT)	48
5.7 Grupo: Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT)	49
5.8 Grupo: Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica + Terapia por Fotobiomodulação (PMIT+TFBM)	59
5.9 Desvios do Protocolo do Estudo	61
5.10 Envolvimento dos participantes da pesquisa e do público	61
5.11 Declaração de equidade, diversidade e inclusão	61

5.12 Plano de continuidade do tratamento pós-estudo	61
5.13 Plano de disseminação dos resultados	62
6. Análise Estatística.....	63
7. Resultados	63
8. Discussão	69
9. Conclusão	73
10. Considerações Finais	73
11. Cronograma	75
12. Orçamento	76
13. Referências	77
14. Apêndice	94
15. Anexos.....	95

1. Contextualização

1.1 Sobre o contexto da dor cervical crônica inespecífica

A dor cervical crônica inespecífica (DCCI) é caracterizada como uma dor persistente na região cervical, com duração superior a 12 semanas, que pode ser causada por fatores nociceptivos, nociplásticos ou uma combinação de ambos. A região cervical inclui as sete vértebras cervicais (C1 a C7) e as estruturas associadas, como músculos, ligamentos, discos intervertebrais e nervos, que suportam a cabeça e permitem sua movimentação^{1,2}. De acordo com a *International Association for the Study of Pain* (IASP), essa condição pode ser classificada como "inespecífica" quando não há uma causa anatômica ou patológica identificável, distinguindo-a de outras formas de dor associadas a lesões estruturais ou condições específicas^{1,3}.

Embora o termo "cervicalgia crônica inespecífica" seja amplamente utilizado, a IASP recomenda a utilização do termo "dor cervical crônica inespecífica" para descrever condições como esta, priorizando a dor como o sintoma principal e reconhecendo a complexidade dos mecanismos subjacentes, como sensibilização central e alterações psicossociais^{3,4}. Este termo reflete uma abordagem mais abrangente, que considera a experiência subjetiva da dor e suas implicações funcionais e psicossociais, em consonância com as classificações modernas de dor crônica³.

A DCCI representa um importante problema de saúde pública, com elevada prevalência global e impactos substanciais na qualidade de vida e na funcionalidade dos indivíduos. De acordo com dados recentes do estudo *Global Burden of Disease* (GBD) 2021, estima-se que aproximadamente 206 milhões de pessoas convivam com dor cervical no mundo (intervalo de incerteza de 95%: 162 - 253 milhões), com uma incidência anual estimada em 42 milhões de novos casos (Intervalo de incerteza de 95%: 34-53 milhões)^{5,6}.

No Brasil, a taxa de prevalência padronizada por idade é de 2.241,9 por 100.000 habitantes (intervalo de incerteza de 95%: 1.770,5 - 2.870,6), enquanto a prevalência populacional varia entre 20,3% e 22% da população adulta, de acordo com levantamentos nacionais^{5,7}. A incidência brasileira

específica ainda não está claramente definida, mas a carga da doença, expressa em anos vividos com deficiência, do inglês *Years Lived with Disability* (YLDs), corresponde a 307,84 por 100.000 habitantes (intervalo de incerteza de 95%: 207,48 - 441,48). O impacto também pode ser observado em termos de anos de vida ajustados por incapacidade, do inglês *Disability-Adjusted Life Years (DALYs)*, representando 0,71% do total global de anos de vida ajustados por incapacidade^{5,6}.

Nesse contexto, pode-se destacar que mulheres apresentam maiores taxas de prevalência, incidência e anos de vida perdidos em relação à DCCI⁷. Além disso, estudos epidemiológicos estimam que aproximadamente 70% dos indivíduos experimentarão algum grau de desconforto cervical ao longo de suas vidas, e cerca de 15% desses casos podem evoluir para um quadro crônico³. Este cenário epidemiológico reforça a importância da elaboração e implementação de estratégias terapêuticas para o manejo mais assertivo da DCCI, visando não apenas o alívio sintomático, mas também a redução da carga individual e coletiva da doença^{5,7}.

Essa projeção epidemiológica envolvendo a DCCI ocorre principalmente devido à complexidade dos fatores envolvidos na gênese e na manutenção dessa condição. Dentre os fatores, pode-se destacar disfunções biomecânicas, alterações neurofisiológicas e estresse psicossocial³. Demonstrando que a DCCI é uma condição multifatorial, influenciada por aspectos biológicos, psicológicos e sociais³. Dentre os fatores biológicos, destacam-se alterações musculoesqueléticas, como redução da força e resistência muscular cervical, limitação da mobilidade articular e presença de sensibilização periférica e central^{1,2,3,4}. Em relação aos fatores psicológicos, níveis elevados de catastrofização, cinesiofobia, ansiedade e depressão parecem estar associados à maior intensidade da dor e à pior capacidade funcional na DCCI^{4,8,9}. Somados a esses fatores, a baixa satisfação no trabalho, a sobrecarga ocupacional, o estresse psicossocial e o apoio social insuficiente são fatores sociais que recorrentemente contribuem para o surgimento e a cronificação da DCCI^{4,8,9}.

Pode-se notar que muito além dos impactos físicos, os efeitos socioeconômicos associados à DCCI são notáveis. A redução da capacidade funcional frequentemente resulta em absenteísmo e perdas de produtividade,

acarretando custos elevados para os sistemas de saúde e previdenciários. Esses custos incluem despesas médicas diretas, como consultas, exames e tratamentos, além de perdas financeiras relacionadas ao afastamento temporário ou permanente das atividades laborais. A condição também afeta o bem-estar geral, gerando estresse emocional e prejuízos psicossociais significativos^{4,14}. A interação desses elementos favorece a persistência dos sintomas e impacta diretamente a qualidade de vida e a participação social dos indivíduos, reforçando a necessidade de uma abordagem biopsicossocial integrada para o manejo eficaz da condição^{4,14}.

Dessa maneira, a compreensão contemporânea da DCCI exige uma abordagem ampla que vá além da visão estritamente centrada em fatores biomédicos, focada em alterações estruturais, incorporando fatores psicológicos, funcionais e contextuais ao processo de avaliação e abordagem Terapêutica^{10,11,12}. Ao que parece, a dor persistente frequentemente não se correlaciona diretamente com a gravidade da lesão tecidual, mas resulta de mecanismos neurofisiológicos complexos, incluindo neuroplasticidade mal-adaptativa e aumento da excitabilidade central, características da dor nociplástica. Nesse cenário, variáveis individuais como catastrofização, crenças disfuncionais acerca da dor e evitamento de movimento parecem exercer papel fundamental na perpetuação dos sintomas e no agravamento da incapacidade^{10,11,12}. Assim, a DCCI deve ser compreendida a partir de um modelo biopsicossocial que integra fatores neurobiológicos, comportamentais e sociais, com o objetivo de orientar estratégias terapêuticas centradas na funcionalidade e nos objetivos individuais de cada pessoa com DCCI^{10,11,12}.

1.2 Sinais e sintomas: complexidade da dor cervical crônica inespecífica

Compreendendo todo o contexto clínico atrelado à DCCI, ela pode ser classificada como uma condição clínica heterogênea, caracterizada por dor persistente na região cervical, com variação em intensidade, localização e comprometimento funcional entre os indivíduos afetados. Essa dor persistente frequentemente compromete a funcionalidade, dificultando a movimentação cervical e a execução de atividades diárias, como ler, usar

dispositivos eletrônicos ou manter posturas prolongadas. O impacto funcional decorrente pode desencadear frustração e contribuir para quadros psicossociais secundários, como ansiedade e depressão, além de repercussões ocupacionais, incluindo absenteísmo e redução da produtividade^{1,2,4}.

Para um melhor entendimento da dor e do seu contexto persistente, pode-se compreender melhor o conceito de “mecanismos de dor”, permitindo entender mais amplamente os fatores fisiopatológicos que sustentam a experiência dolorosa e sua cronificação. Esses mecanismos atuam de forma dinâmica e, muitas vezes, concomitante em um mesmo indivíduo, mesmo em casos com diagnóstico clínico semelhante¹⁴. Com base na classificação mais atual, distinguem-se três tipos principais: nociceptivo, nociplástico e neuropático¹⁴.

A dor nociceptiva envolve a ativação direta dos nociceptores por estímulos potencialmente lesivos, geralmente associada a processos inflamatórios ou lesões agudas. Os sinais são conduzidos ao sistema nervoso central (SNC), onde sofrem modulação por vias descendentes facilitadoras ou inibitórias, que influenciam tanto a intensidade quanto os aspectos emocionais da dor¹⁴.

A dor nociplástica, por sua vez, resulta de alterações no processamento central dos sinais nociceptivos, mesmo na ausência de lesão periférica evidente. Um de seus principais correlatos é a sensibilização central, marcada pelo aumento da excitabilidade neuronal e pela falha dos mecanismos inibitórios descendentes. Essa forma de dor, geralmente difusa e persistente, é observada em condições como a fibromialgia e, cada vez mais, na DCCI¹⁴. A presença de mecanismos nociplásticos na DCCI vem sendo amplamente reconhecida. Entende-se que esses mecanismos nociplásticos estão relacionados à amplificação da dor no SNC, com manifestações clínicas como hiperalgesia generalizada, alodinia, distúrbios do sono e falhas no controle inibitório descendente¹⁵.

A dor neuropática, por fim, é originada de lesões ou doenças que afetam o sistema somatossensorial, incluindo nervos periféricos, medula espinhal e encéfalo. Pode decorrer de traumas diretos, doenças metabólicas como o diabetes, ou síndromes compressivas¹⁴.

A DCCI apresenta-se como um quadro multifatorial resultante da interação entre componentes físicos, biomecânicos, psicológicos e sociais, frequentemente associados a distúrbios do sono e alterações de humor, como ansiedade e depressão^{3,13}. Evidências em neuroimagem demonstram remodelações funcionais e estruturais em regiões cerebrais relacionadas à percepção e modulação da dor, refletindo processos de neuroplasticidade mal adaptativa que perpetuam os sintomas mesmo sem lesão ativa^{16,18}. Nesse contexto, torna-se essencial uma avaliação clínica multidimensional e centrada no paciente, capaz de integrar fatores neurofisiológicos e psicossociais e orientar estratégias terapêuticas personalizadas, com ênfase em intervenções multimodais, atreladas não só aos sinais e sintomas, mas também aos fatores envolvidos no surgimento e manutenção da DCCI^{3,13,17,19}.

1.3 Intervenções terapêuticas no manejo da dor cervical crônica inespecífica

O manejo clínico da DCCI representa um desafio clínico relevante, uma vez que a condição é frequentemente caracterizada pela ausência de uma causa anatômica ou patológica específica e por uma etiologia multifatorial, que envolve aspectos físicos, psicossociais e comportamentais. Nesse contexto, recomenda-se a adoção de estratégias terapêuticas multimodais, que combinem recursos direcionados a diferentes mecanismos relacionados à dor, à funcionalidade e aos comprometimentos associados à DCCI, com o objetivo de promover a restauração funcional. Diretrizes clínicas específicas para DCCI reforçam que o núcleo do manejo deve incluir exercícios terapêuticos estruturados, intervenções manuais aplicadas de forma criteriosa e educação voltada ao autocuidado e à readequação de crenças relacionadas à dor^{20,22}.

A diretriz da *American Physical Therapy Association* (APTA), publicada em 2017, orienta a utilização de exercícios multimodais, englobando controle motor, propriocepção, fortalecimento, resistência e condicionamento aeróbico, preferencialmente supervisionados e aplicados de forma progressiva, associados à terapia manual (mobilização ou manipulação

cervical e/ou torácica) e a intervenções educativas que incentivem o paciente a manter-se ativo e engajado no processo de recuperação²⁰.

Nesse mesmo contexto, quando avaliadas as diretrizes clínicas por intermédio do instrumento AGREE II, é demonstrada alta consistência nas recomendações de exercícios, combinação de terapia manual e exercício e educação, ressaltando que modalidades eletrofísicas isoladas apresentam evidência fraca ou conflitante para o manejo clínico da DCCI²³.

Ao que parece, o exercício terapêutico é eficaz para redução da DCCI, embora exista ausência de evidências consistentes de que maiores doses, intensidade ou frequência resultem em benefícios adicionais, reforçando a importância da prescrição individualizada²⁴. Além disso, recomenda-se que os programas terapêuticos incluam componentes integrados de controle motor, resistência muscular, alinhamento postural e estratégias educativas para otimizar a adesão e a efetividade terapêutica²⁵. Muito porque, diferentes modalidades de exercício, como controle motor, alongamento, fortalecimento e aeróbico, geram efeitos clinicamente relevantes sobre dor e incapacidade, com maior probabilidade de benefício significativo. Complementarmente a esse contexto, estratégias envolvendo educação e autocuidado podem promover ganhos consistentes em desfechos clínicos e psicossociais, reforçando a centralidade das necessidades dos pacientes no manejo da DCCI²⁷.

Dois estudos de 2025 ampliaram as evidências sobre a DCCI: uma revisão sistemática com meta-análise em rede apontou benefícios de curto prazo de modalidades físico-biológicas, embora limitados pela heterogeneidade metodológica²⁸; e uma revisão sistemática sobre terapia manual para cefaleia cervicogênica mostrou melhora significativa na dor e função cervical, sugerindo sua integração eficaz a programas multimodais²⁹.

Diante desse conjunto de recomendações e evidências, observa-se que o exercício terapêutico é recorrentemente indicado como elemento central no manejo clínico da DCCI, enquanto a terapia manual e a educação constituem componentes essenciais para potencializar seus efeitos^{27,28,29}. Modalidades físicas adjuvantes, como a eletroanalgesia, devem ser aplicadas de forma estratégica e complementar, preferencialmente associadas às intervenções principais, dentro de um programa supervisionado e individualizado^{27,28,29}.

Portanto, de uma maneira geral, o exercício terapêutico é amplamente reconhecido como uma intervenção eficaz na DCCI. Atuando em múltiplos níveis, o exercício promove benefícios fisiológicos e funcionais que vão além do controle da dor, impactando positivamente a qualidade de vida dos pacientes.

Entre as adaptações neurofisiológicas e biomecânicas relacionadas ao exercício terapêutico, que contribuem diretamente para a redução da dor e a melhora funcional, destacam-se:

- ✓ Modulação da sensibilização central: indivíduos com DCCI frequentemente apresentam sensibilização central, um estado de hiperexcitabilidade do sistema nervoso central que amplifica a percepção da dor. O exercício atua na modulação dessa sensibilização por meio da potencialização das vias inibitórias descendentes de dor e redução da atividade dos nociceptores periféricos³⁰.
- ✓ Redução da inflamação sistêmica: exercícios aeróbicos e de fortalecimento promovem a liberação de miocinas anti-inflamatórias, como a interleucina-10 (IL-10), que atuam na redução de citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α). Essas mudanças bioquímicas estão associadas à diminuição da inflamação local e sistêmica, facilitando a regeneração tecidual e a redução da dor^{30,31}.
- ✓ Aumento da produção de endorfinas e endocanabinoides: o exercício estimula a liberação de substâncias analgésicas endógenas, como endorfinas e endocanabinoides, que têm um efeito direto na redução da percepção da dor³².
- ✓ Melhoria da vascularização e mobilidade articular: programas de alongamento e mobilidade aumentam o fluxo sanguíneo para os tecidos cervicais, promovendo oxigenação e remoção de metabólitos nocivos. Isso, combinado com o fortalecimento muscular, melhora o suporte articular e reduz a sobrecarga na região cervical²⁸.
- ✓ Fortalecimento muscular: o fortalecimento dos músculos cervicais estabilizadores melhora a postura e reduz as cargas excessivas sobre as estruturas articulares e musculares da coluna cervical. Isso

contribui para uma maior resistência à fadiga muscular, um fator frequentemente associado à persistência da dor crônica³³.

Melhora do controle motor: exercícios direcionados ao controle motor restauram padrões de movimento alterados, reduzindo a carga mecânica sobre os tecidos sensíveis e promovendo uma recuperação funcional sustentável³³.

Redução da incapacidade funcional: exercícios supervisionados, combinados com abordagens educacionais, melhoram a capacidade funcional da cervical, indicando melhorias na capacidade de realizar atividades diárias³³. Dessa maneira, além de seus efeitos na melhora da dor, o exercício terapêutico desempenha um papel fundamental na recuperação funcional. Ao que parece, programas estruturados em exercícios são eficazes na melhoria do controle motor, força muscular e propriocepção cervical, reduzindo a incapacidade associada à DCCI³³.

A prática de exercícios supervisionados também está associada a uma maior adesão ao tratamento, um fator crucial para o sucesso terapêutico. Indivíduos engajados em programas estruturados relatam maior confiança na eficácia do tratamento, redução de cinesiofobia e pensamentos catastróficos relacionados à dor³⁵. Portanto, a combinação de exercícios com intervenções educacionais e suporte psicossocial contribui para a criação de um ambiente terapêutico mais favorável, promovendo não apenas melhorias físicas, mas também o bem-estar emocional dos pacientes³⁵.

Atualmente, reforça-se a importância de estratégias multimodais e individualizadas para o manejo da DCCI, evidenciando que a combinação de exercícios terapêuticos, terapia manual, educação e suporte psicossocial apresenta maior eficácia do que intervenções isoladas, sobretudo em casos de dor persistente por mais de três meses³⁶. A combinação de terapia manual e exercícios gera benefícios clínicos relevantes no curto e médio prazo, com redução da dor e incapacidade, além de ganhos em mobilidade e funcionalidade, especialmente quando técnicas como manipulação torácica, mobilizações cervicais e SNAGs do inglês *Sustained Natural Apophyseal Glides* (técnicas de mobilização articular) são aplicadas de forma personalizada e monitorada³⁷.

Além dos ganhos funcionais, evidências sugerem que abordagens combinadas centradas em exercício e terapia manual também favorecem a adesão e o engajamento. A associação entre manipulações cervicais de alta velocidade e baixa amplitude e exercícios direcionados promoveu redução significativa da dor, melhora da percepção corporal e do controle postural, com destaque para pacientes com restrição cervical alta, postura de cabeça projetada ou disfunção da articulação C0-C2^{35,38}.

Neste contexto, novas evidências ressaltam a importância da especificidade dos exercícios na resposta clínica. Exercícios de controle motor cervical promovem melhora significativa nos mecanismos de modulação da dor, com aumento da inibição condicionada da dor e redução da somação temporal, mesmo após curto período de intervenção³⁹. Exercícios resistidos de baixa carga associados ao controle motor reduzem a sensibilidade à dor em pacientes com DCCI, sobretudo naqueles com sinais de sensibilização central⁴⁰. Além disso, há a adoção do exercício terapêutico como tratamento de primeira linha, destacando melhora na dor, função e qualidade de vida, com mínima ocorrência de efeitos adversos⁴¹.

Entendendo a complexidade dos fatores relacionados à DCCI, ao longo dos últimos anos, alternativas terapêuticas vêm sendo crescentemente utilizadas para o manejo clínico dessa condição. Nesse contexto, vem se destacando a terapia por meio de luz, caracterizada como terapia por fotobiomodulação (TFBM).

1.4 Histórico da terapia por luz

A trajetória da investigação científica tem sido marcada por um dos questionamentos mais profundos e cativantes: a verdadeira natureza da luz. No âmbito dessa indagação, perdurou o debate sobre “se a luz consiste em partículas em fluxo ininterrupto ou se é fruto da propagação de ondas em movimento”. No século XVII, Isaac Newton empreendeu uma jornada de busca por respostas ao direcionar sua atenção para as propriedades fundamentais da luz, resultando na formulação da teoria corpuscular. Tal cenário testemunhou a exploração da luz como uma corrente de partículas, um ponto de vista que desafiou as noções predominantes da época⁴².

Avançando para o século XIX, o físico Thomas Young, por meio do seu experimento de interferência, evidenciou um padrão ondulatório da luz, uma descoberta posteriormente confirmada por Augustin Fresnel e corroborada por experiências de difração. Enquanto isso, ao final do século XIX, Maxwell combinou as teorias elétricas e magnéticas, insinuando que a luz era uma manifestação de oscilações eletromagnéticas, estabelecendo, assim, os fundamentos da teoria eletromagnética da luz⁴².

Entretanto, foi somente no início do século XX, através dos experimentos de Albert Einstein sobre o efeito fotoelétrico, que a luz se solidificou como um conjunto de partículas denominadas de fótons. A teoria quântica da luz emergiu, onde a energia luminosa é transmitida em quantidades discretas, marcando uma mudança na compreensão da luz e valendo-lhe o Prêmio Nobel de Física⁴².

Nesse contexto, as propriedades ondulatórias da luz desempenham um papel crucial. O fenômeno da difração, por exemplo, ilustra como a luz pode contornar obstáculos, gerando padrões característicos de interferência. Esse comportamento ressalta a natureza ondulatória da luz, onde suas ondas interagem para criar zonas de intensificação e anulação. Tais descobertas não somente reforçam a dualidade da luz, mas também aprofundam a exploração da estrutura da matéria, oferecendo percepções valiosas em diversas disciplinas científicas e tecnológicas, desde a Astronomia até a Medicina⁴².

A análise histórica das civilizações antigas, como os egípcios e astecas, revela que a exposição corporal à luz solar tinha benefícios conhecidos. No Egito, por exemplo, extratos de plantas eram aplicados para tratar desordens da pele, evidenciando uma compreensão das propriedades fotobiológicas. No entanto, observações mais robustas sobre os efeitos da exposição solar foram documentadas por Heródoto, na Grécia. Ele notou que a exposição solar poderia fortalecer os ossos. Tais observações pioneiras estabeleceram os alicerces para o que hoje denominamos fotobiologia⁴².

A evolução da terapia por luz percorreu um longo caminho, tendo suas bases teóricas estabelecidas inicialmente por Einstein em 1917, quando ele descreveu o fenômeno da emissão estimulada de radiação, conceito que viria a ser o precursor do que hoje conhecemos como laser.

O conceito de LASER, sigla do inglês para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação), baseia-se no princípio de emissão estimulada, no qual átomos ou moléculas, após serem excitados, liberam fótons coerentes de luz. Quando um elétron, ao receber energia de uma fonte externa, retorna ao seu estado fundamental, ocorre a emissão estimulada, resultando na produção de luz. Somente a luz propagada ao longo do eixo principal do laser passa pelas várias reflexões dentro da cavidade ressonante, originando um feixe de luz com características únicas^{42,43}.

Anos mais tarde, em 1958, Maiman conseguiu operacionalizar o primeiro laser, marcando uma nova era para o estudo das interações entre radiação e matéria. Para que o laser seja eficaz em suas funções terapêuticas, são necessárias algumas condições primordiais, como a presença de um meio ativo e uma cavidade de ressonância, que possibilitam a amplificação e o controle do feixe de luz^{42,43}.

Com o avanço da tecnologia, a estimulação da emissão de radiação ganhou destaque nas aplicações médicas. Em 1960, Townes e Schawlow fizeram uma contribuição significativa ao desenvolver um laser de hélio-neônio, emitindo radiação visível, o que expandiu ainda mais o uso de lasers de baixa potência no campo biomédico. A emissão de luz coerente no espectro infravermelho foi explorada principalmente por suas características bioestimulantes, sendo amplamente utilizada em várias áreas da saúde, com destaque para sua aplicação como analgésico e anti-inflamatório^{42,43,44}.

As principais características do feixe de luz laser são:

Monocromaticidade: A luz laser apresenta um único comprimento de onda, em contraste com fontes de luz convencionais que emitem múltiplos comprimentos de onda. Isso permite precisão em aplicações científicas, como espectroscopia.

Intensidade: A intensidade do feixe laser pode ser extremamente alta, alcançando potências na ordem de tera watts (10^{12} W), principalmente em lasers pulsados, que liberam grandes quantidades de energia em curtos períodos.

Direcionalidade: O feixe laser é altamente direcional, com mínima dispersão, sendo crucial para aplicações na comunicação e na indústria.

Coerência: A luz laser é espacial e temporalmente coerente, ou seja, as ondas de luz estão em fase e seguem a mesma direção e comprimento de onda, sendo uma característica importante para diversas aplicações tecnológicas e científicas.

Com base nessas características, os lasers podem ser divididos em duas categorias principais: lasers de alta potência e lasers de baixa potência^{42,43}.

1.4.1 Laser de alta potência

Os lasers de alta potência têm diversas aplicações clínicas em várias áreas da saúde. Eles são indicados para a remoção de tecidos mineralizados, cutâneos e mucosos, conforme as propriedades ópticas do tecido alvo e o comprimento de onda do laser utilizado. Esses lasers são absorvidos por diferentes cromóforos presentes nos tecidos biológicos, resultando no efeito fototérmico desejado e controlado. A Figura a seguir ilustra a relação entre a temperatura e o efeito biológico (Figura 1)⁴³.

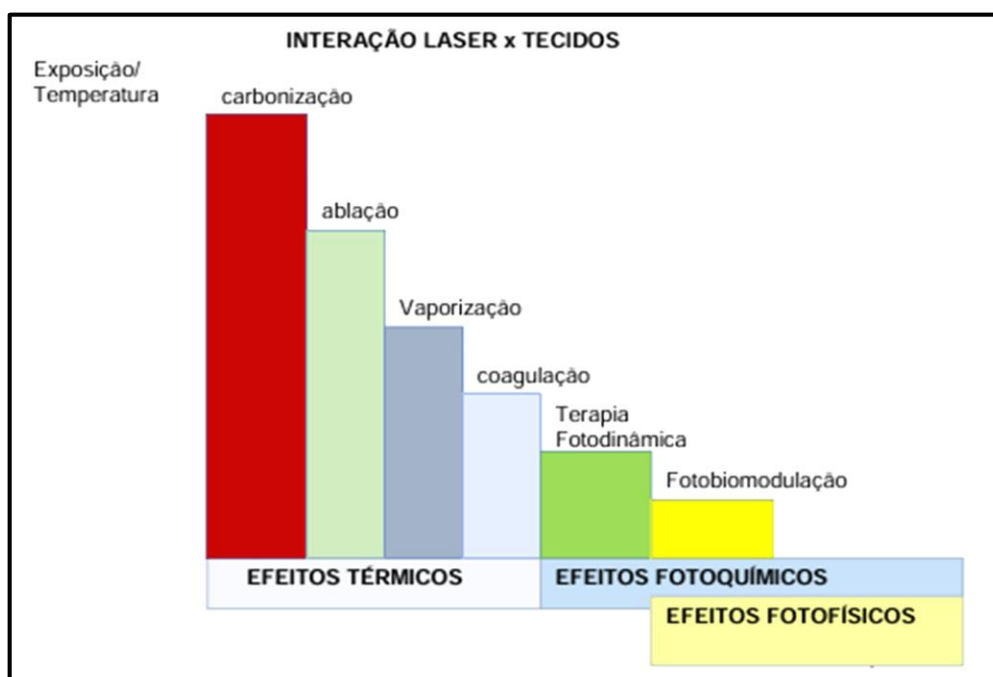


Figura 1- Diagrama dos efeitos dos lasers nos tecidos biológicos.
Fonte: Ribeiro et al., (2004).

O primeiro passo para qualquer nova aplicação de lasers de alta potência em tecidos biológicos é a medição da temperatura. Cada tecido tem

uma capacidade específica de suportar temperaturas que podem causar danos reversíveis ou irreversíveis, portanto, é crucial manter o controle da chamada zona de dano térmico causada pelo uso de lasers operando em altas intensidades^{42,43}.

Alguns exemplos de lasers de alta potência utilizados incluem Argônio, diodo infravermelho, Neodímio e dióxido de carbono (CO₂) operando em 9,2 µm ou 10,6 µm. Devido aos diferentes comprimentos de onda, esses lasers têm aplicações específicas em cada especialidade odontológica. Quando corretamente indicados e utilizados clinicamente, esses lasers podem oferecer vantagens significativas, podendo atuar como coadjuvantes nos tratamentos convencionais ou até mesmo substituí-los^{42,43}.

1.4.2 Laser de baixa potência

Uma opção frente aos lasers de alta potência, a terapia por laser de baixa potência (TLBP) tem sido amplamente utilizada nos últimos anos. Os comprimentos de onda mais utilizados variam entre 630 e 1300 nm, intervalo conhecido como “janela terapêutica” para tecidos biológicos⁴³.

A TLBP tem demonstrado eficiência devido às respostas que produz em diversos tecidos, como redução do edema, controle do processo inflamatório, aumento da fagocitose, da síntese de colágeno e da epitelização. Sua utilização na área biomédica surgiu como consequência natural de suas propriedades. A exposição de um corpo à radiação laser em baixa intensidade, com uma densidade de potência de alguns mW/cm², minimiza a possibilidade de efeitos térmicos, já que a intensidade utilizada é baixa o bastante para que a temperatura não ultrapasse 37,5 °C⁴³.

Os efeitos não térmicos produzidos pelo TLBP são amplamente discutidos, pois ainda não são totalmente conhecidos todos os mecanismos e elementos que participam da conversão de energia luminosa em energia bioquímica, capazes de gerar analgesia ou regeneração. Segundo alguns autores, os mecanismos que envolvem o processo de bioestimulação ocorrem em nível molecular. Neste caso, a luz laser penetra no tecido e é absorvida por determinados cromóforos, resultando no aumento do metabolismo celular através do aumento da síntese de ATP pelas mitocôndrias⁴⁵.

Uma das hipóteses aceitas para a ação da TLBP é que as mitocôndrias são o principal alvo intracelular da luz de espectro vermelho e infravermelho. O citocromo c oxidase (unidade IV da cadeia respiratória mitocondrial) é um cromóforo que absorve a luz tanto no espectro vermelho quanto no infravermelho próximo (cerca de 1000 nm) (Figura 2)⁴⁵. O aumento da atividade do citocromo c oxidase após o uso da TLBP e também o aumento da síntese de ATP após a aplicação de laser em mitocôndrias isoladas^{46,47}. Também, o aumento intracelular de espécies reativas de oxigênio (EROS) após a aplicação de luz *in vitro*⁴⁸. Ao que parece, o pico de aumento na síntese de ATP é alcançado 5 minutos após a irradiação e retorna aos níveis basais em 6 horas⁴⁹.

O benefício direto da TLBP sobre a atividade do citocromo oxidase foi testado e confirmado em neurônios primários funcionalmente inativados pela tetrodotoxina (TTX) ou envenenados por cianeto de potássio (KCN), um inibidor irreversível do citocromo oxidase. A TFBM parece competir com inibidores de citocromo oxidase na ativação desta enzima, resultando em um aumento da atividade enzimática, maior fluxo de produção de ATP e maior atividade metabólica dos neurônios^{50,51}.

A TLBP (AsGa, comprimento de onda de 904 nm) em animais aumenta significativamente as atividades dos complexos II e IV dos componentes da cadeia respiratória mitocondrial, mas não afeta a atividade da succinato desidrogenase (SDH, uma parte do complexo II)⁵¹.

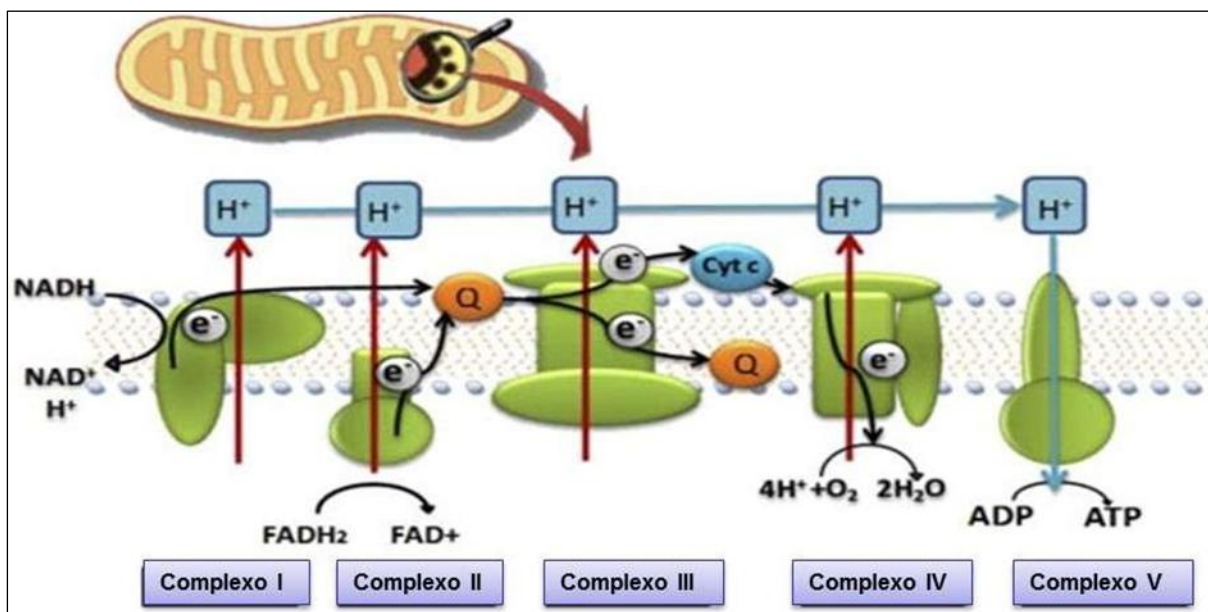


Figura 2- Efeito da Terapia por laser de baixa intensidade em mitocôndrias.

Legenda - As mitocôndrias são consideradas os geradores de energia da célula eucariótica, por meio da conversão de oxigênio e nutrientes através do processo de fosforilação oxidativa e da cadeia de transporte de elétrons em trifosfato de adenosina (ATP), como mostrado na figura acima. Um efeito semelhante é produzido quando o tecido que contém as mitocôndrias é exposto à radiação de baixo nível. A luz visível e próximo do infravermelho é absorvida pela organela, e uma regulação positiva da respiração celular é observada (Hashmi et al., 2010). Adaptado de Hashmi J.T. et al. (2010). Fonte: Hashmi J.T. et al. (2010).

O mecanismo de ação da TLBP parece estar relacionado ao aumento de metabólitos celulares e moléculas de sinalização, incluindo ATP, espécies reativas de oxigênio (EROs) e óxido nítrico (NO)⁵². As EROs têm recebido atenção crescente nos estudos de laserterapia devido ao aumento de sua concentração resultante do tratamento a laser⁴⁹.

A síntese de ATP parece seguir um padrão semelhante^{47,48,50,51}. Sabe-se que, em altas concentrações, as EROs são letais para a célula, mas, em concentrações muito baixas, abaixo do limiar de citotoxicidade, as EROs têm uma ampla gama de efeitos estimulantes positivos nas células. Por exemplo, as EROs podem promover o crescimento celular e induzir a diferenciação de neurônios^{53,54}.

Além disso, a TLBP promove efeitos moduladores da inflamação e analgesia semelhantes aos dos medicamentos anti-inflamatórios não

esteroides, além de estimular a microcirculação local e a proliferação celular, favorecendo ainda mais os eventos de reparação no pós-operatório⁵⁵. Com isso, a TLBP também possui efeitos terapêuticos notáveis, como a aceleração da cicatrização, restauração da função neural após danos, aprimoramento da remodelação e reparo ósseo, normalização da função hormonal, estímulo à liberação de endorfinas e modulação do sistema imunológico⁵⁵.

No entanto, pela variedade de propriedades e a junção de parametrização, há grande controvérsia na TLBP quanto à dose correta para aplicação em cada condição específica. Muitos parâmetros estão em fase de análise experimental, como a dose a ser utilizada, o tempo de aplicação da TLBP, a duração do tratamento, a densidade de energia, a frequência das aplicações, as características do aparelho, o sistema óptico, o feixe de luz, a transmissão, a dispersão, a absorção e a profundidade do tecido tratado⁵⁶.

O entendimento dos aspectos da TLBP e suas aplicações tornam-se essenciais, tanto na compreensão das interações fisiológicas, quanto na obtenção de benefícios terapêuticos. A área tem sido continuamente explorada, tanto para aprofundar a compreensão dos mecanismos biofísicos, como para o refinamento de aplicações clínicas. Muito por isso, a TLBP emerge como um campo de estudo enriquecedor, promissor e de alta relevância clínica, oferecendo perspectivas significativas para a saúde humana em geral^{42,43}.

1.5 Terapia por fotobiomodulação e interações biológicas

Na literatura científica, diversos termos têm sido utilizados para descrever as aplicações terapêuticas da luz de baixa intensidade. Termos como terapia a laser de baixa intensidade, do inglês *low-level laser therapy* (LLLT), e terapia por fotobiomodulação, do inglês *photobiomodulation therapy* (TFBM) aparecem frequentemente em estudos que investigam os efeitos biológicos da luz no tecido humano. Essa variedade de denominações reflete a evolução do campo e as diferentes abordagens metodológicas adotadas por pesquisadores ao longo do tempo⁵⁷.

Visando uniformizar essa terminologia, a *World Association for Laser Therapy* (WALT) e a *North American Association for Photobiomodulation*

Therapy (NAALT) realizaram um encontro em 2014, onde estabeleceram um consenso sobre a nomenclatura mais apropriada. A partir desse evento, o termo terapia por fotobiomodulação passou a ser amplamente adotado para descrever a aplicação terapêutica de luz não ionizante, incluindo lasers de baixa potência e diodos emissores de luz (LEDs), do inglês *Light Emitting Diode*, com o objetivo de modular processos celulares e promover efeitos terapêuticos⁵⁷.

De acordo com a definição oficial apresentada pela WALT e pela NAALT:

Portanto, a fotobiomodulação é uma forma de terapia por luz que utiliza fontes emissoras de luz não ionizante, incluindo lasers, LEDs e luz de banda larga, no espectro visível e infravermelho. Esse processo não térmico pode induzir reações fotoquímicas e fotofísicas em tecidos biológicos, modulando funções celulares e promovendo alívio da dor, redução da inflamação e estimulação da regeneração tecidual⁵⁷.

A adoção do termo fotobiomodulação é fundamental para padronizar a comunicação científica e facilitar a comparação entre estudos. Além disso, a WALT e a NAALT desempenham um papel crucial na estruturação de diretrizes baseadas em evidências científicas, promovendo o incentivo à discussão e ao melhor entendimento dessa terapia, e oferecendo aos clínicos, pesquisadores e pacientes melhores condições para sua utilização⁵⁷.

Dessa maneira, a utilização de lasers de baixa intensidade na TFBM tem ganhado destaque como uma ferramenta terapêutica devido à sua capacidade de interagir de maneira controlada com os tecidos biológicos, modulando processos celulares fundamentais. A interação entre os lasers e os tecidos depende de vários fatores, como o comprimento de onda da luz, a densidade de energia e as propriedades ópticas do tecido, como coeficiente de absorção, coeficiente de espalhamento e índice de refração⁵⁷.

O comportamento da luz ao penetrar no tecido se divide em reflexão, transmissão, espalhamento e absorção, sendo este último o mais importante para gerar efeitos terapêuticos. A absorção da luz pelo tecido é crucial para induzir reações biológicas, como estabelece a primeira lei de fotobiologia de Grotthus-Draper: apenas a luz absorvida pode provocar efeitos biológicos⁵⁷.

A densidade de energia (medida em $\text{Joules}/\text{cm}^2$), também conhecida como fluência, é um parâmetro-chave na dosimetria da TFBM, determinando a quantidade de energia entregue ao tecido. Para que esses efeitos sejam otimizados, é necessário considerar os seguintes parâmetros fundamentais:

- Comprimento de onda (nm): define a profundidade de penetração da luz nos tecidos e sua interação com cromóforos celulares, como a citocromo c oxidase.
- Comprimentos de onda entre 600-700 nm (vermelho): são mais indicados para tratamentos superficiais, enquanto faixas entre 800-1100 nm (infravermelho) permitem maior penetração e atuação em tecidos mais profundos.
- Potência radiante (W ou mW): mede a quantidade de energia emitida por unidade de tempo. Uma potência adequada é essencial para garantir a dose terapêutica sem causar efeitos indesejáveis.
- Energia radiante (J): expressa a energia total entregue ao tecido e é calculada como o produto da potência pelo tempo de exposição.
- Tempo de irradiação (s): corresponde ao período durante o qual a luz é aplicada no tecido, influenciando diretamente a quantidade de energia absorvida.
- Área do emissor do feixe (cm^2): determina a área de cobertura do tratamento, influenciando a distribuição da energia na superfície do tecido.
- Densidade de potência ou irradiância (W/cm^2): representa a potência emitida por unidade de área, sendo um fator determinante para a absorção e ativação dos processos biológicos⁵⁷.
- Densidade de energia ou fluência (J/cm^2): quantifica a quantidade de energia fornecida ao tecido por unidade de área, sendo um dos parâmetros mais relevantes na definição da dose terapêutica.

A correta definição desses parâmetros é essencial para garantir a eficácia da terapia e evitar a aplicação de doses inadequadas, que podem resultar em efeito subterapêutico ou inibição dos processos celulares

desejados. Assim, a padronização da dosimetria da fotobiomodulação é um aspecto fundamental para sua aplicação clínica baseada em evidências.

A absorção da luz pelo tecido depende da presença de cromóforos, moléculas capazes de absorver luz em comprimentos de onda específicos. Cromóforos como a citocromo c oxidase, presente nas mitocôndrias, são os principais alvos da TFBM. Quando absorvem luz, eles iniciam uma série de processos bioquímicos que resultam na estimulação celular⁵⁷.

Entre esses processos, destacam-se o aumento do fluxo de produção de ATP, a ativação de mastócitos e a proliferação de linfócitos, que são essenciais para a regeneração tecidual e a modulação de respostas inflamatórias^{58,59}.

Os efeitos biológicos resultantes da absorção da luz podem ser classificados em fototérmicos, fotoquímicos e fotomecânicos. O efeito fototérmico ocorre quando a energia luminosa é convertida em calor, levando a mudanças térmicas no tecido. No entanto, no contexto da TFBM, o efeito fotoquímico é o mais relevante. Neste, a luz absorvida desencadeia reações bioquímicas que não envolvem necessariamente o aumento significativo da temperatura, mas sim a modulação de funções celulares, como o aumento da síntese de ATP e a ativação de mecanismos de reparo tecidual. Essa característica torna a TFBM ideal para o tratamento de condições que requerem a estimulação celular sem causar danos térmicos^{58,59}.

Um aspecto fundamental da TFBM é a sua capacidade de atuar em diferentes profundidades do tecido, dependendo do comprimento de onda utilizado. Comprimentos de onda mais curtos, entre 300 e 400 nm, tendem a se dispersar mais, limitando sua penetração.

Por outro lado, lasers com comprimentos de onda entre 1000 e 1200 nm penetram mais profundamente nos tecidos, sendo eficazes em tratamentos mais profundos, como a modulação da inflamação em tecidos musculares e articulares. No entanto, comprimentos de onda no espectro infravermelho médio e superior são principalmente absorvidos pela água presente nos tecidos, resultando em efeitos mais superficiais^{58,59}.

A TFBM não se restringe apenas à modulação intracelular; ela também influencia diretamente a transmissão neural, contribuindo para efeitos analgésicos. A TFBM pode reduzir a transmissão de sinais de dor ao modular

as fibras nervosas periféricas e aumentar a produção de endorfinas, neuro-hormônios com propriedades analgésicas. Estudos mostram que esse efeito combinado de modulação neural e bioquímica posiciona a TFBM como uma intervenção possivelmente eficaz no manejo de dores crônicas musculoesqueléticas, como a DCCI^{58,59}.

Dessa forma, a TFBM age como um modulador biológico, promovendo a normalização de funções celulares afetadas pela inflamação, hipoxia ou danos teciduais. Quando aplicada em doses adequadas, estimula processos regenerativos, promovendo a recuperação celular e a melhora funcional, sem causar efeitos colaterais significativos. A dosagem inadequada, contudo, pode resultar em efeitos subótimos ou até prejudiciais, o que destaca a importância da dosimetria precisa no uso clínico da TFBM^{58,59}.

Portanto, a aplicação da TFBM é uma ferramenta terapêutica que, ao interagir com componentes celulares como as mitocôndrias, promove a recuperação tecidual, estimula a produção de energia celular e modula processos inflamatórios, trazendo benefícios no tratamento de condições clínicas, como a dor crônica e a regeneração de tecidos. Seu potencial terapêutico está diretamente ligado à capacidade de personalizar os parâmetros de tratamento, garantindo que a luz atinja profundidades e alvos celulares específicos de acordo com as características do tecido e da condição a ser tratada.

Além dos mecanismos intracelulares, a TFBM também influencia a transmissão neural. A modulação das fibras nervosas contribui para a analgesia, diminuindo a transmissão de dor^{58,59}. A TFBM, por intermédio da TLBP com 810 nm, parece promover mecanismos de fotoneuromodulação no *Dorsal Root Ganglion* (DRG), do português gânglio da raiz dorsal, modulando vias excitatórias e endógenas de analgesia⁶⁰.

1.6 Terapia por fotobiomodulação e a dor cervical crônica inespecífica

A TFBM, baseada na aplicação de luz de baixa intensidade, tem ganhado destaque como uma abordagem promissora no manejo da DCCI. A TFBM parece auxiliar na redução da dor, melhorar a microcirculação e estimular a regeneração tecidual. Esses benefícios são alcançados pela modulação da atividade mitocondrial, promovendo a produção de ATP que

resulta em um ambiente celular favorável à recuperação e ao alívio dos sintomas. Apesar dos avanços, diversos desafios podem ser enumerados para a utilização da TFBM. Principalmente desafios relacionados à padronização de parâmetros como frequência, intensidade e dose, o que dificulta a definição de protocolos clínicos consistentes^{61, 62}.

Muito fundamentada por esses mecanismos, a TFBM tem emergido como uma alternativa promissora para a DCCI. Utilizando comprimentos de onda específicos de luz, a TFBM promove modulação inflamatória, regeneração tecidual e analgesia. Sua eficácia na redução da dor e na melhora funcional em condições musculoesqueléticas, incluindo a DCCI, traz benefícios adicionais em sintomas como sono e fadiga. Nesse contexto, a TFBM se destaca como recurso não invasivo com potencial de integração aos protocolos clínicos de reabilitação^{60,62,70}.

As primeiras revisões sistemáticas sobre o tema apontaram resultados promissores, ainda que limitados pelo pequeno número de ensaios clínicos e pela heterogeneidade dos protocolos. Principalmente quanto a utilização da TFBM utilizando laser infravermelho para a DCCI, tanto aguda quanto crônica⁶³. Posteriormente, em uma revisão sistemática com metanálise com 16 ensaios clínicos randomizados, envolvendo 820 pacientes, demonstrou-se redução significativa da dor imediatamente após o tratamento e manutenção dos efeitos, por até 22 semanas, em indivíduos com dor crônica⁶². Esses achados foram reforçados posteriormente por outra revisão sistemática e metarregressão, destacando evidência moderada para benefícios em relação à dor e funcionalidade, especialmente no curto e médio prazo⁷¹.

Apesar desses resultados positivos, algumas revisões sistemáticas ressaltam inconsistências e heterogeneidade metodológica nos achados. Foi relatada melhora na dor em pacientes com DCCI, mas sem atingir de forma consistente a diferença clínica minimamente importante⁷². De forma semelhante, encontraram redução significativa da dor e melhora no limiar de dor por pressão e na amplitude de movimento, mas sem impacto claro na incapacidade funcional⁷³. E, ainda, foram observados benefícios na intensidade da dor em curto prazo, embora sem efeitos relevantes na

funcionalidade quando realizada a associação de TFBM com exercícios terapêuticos⁷⁴.

Mais recentemente, revisões integrativas ampliaram a compreensão sobre o papel da TFBM em condições musculoesqueléticas diversas, incluindo DCCI^{75,76}. Foram destacados os efeitos consistentes da TFBM na redução da dor em condições como osteoartrite, fibromialgia e DCCI, enquanto confirmaram resultados positivos para dor e função em afecções cervicais e de ombro, embora reforçando a necessidade de padronização de protocolos^{75,76,77,78}.

No conjunto, a evidência atual sugere que a FBM é uma ferramenta promissora como adjuvante em protocolos multimodais para DCCI, sobretudo quando aplicada com parâmetros adequados e em associação ao exercício terapêutico.

A Tabela 1 reúne os principais estudos incluídos na literatura recente sobre o uso da terapia por fotobiomodulação em dor cervical crônica inespecífica, detalhando os parâmetros utilizados e os desfechos clínicos observados. Essa síntese oferece uma base comparativa para a escolha dos parâmetros adotados no presente ensaio clínico.

Tabela 1 - Parâmetros de aplicação da terapia por fotobiomodulação (TFBM) em estudos sobre dor cervical crônica inespecífica.

Autor (Ano)	Instrumento e comprimento de onda (λ)	Configurações do Laser	Fluência (J/cm ²)	Energia radiante (dose total)	Local de aplicação	Tempo de irradiação / Sessão	Frequência e duração do tratamento	Seguimento
Chow et al., (2009) ⁶⁹	WL: 830 nm	Contínuo, 300 mW, área irradiada: 0,45 cm ²	20 J/cm ²	9J	Pontos dolorosos em músculos cervicais	30 s por ponto	2x/semana por 7 semanas	4 semanas
Chow & Barnsley, (2005) ⁶³	WL: 830 nm	Contínuo, 300 mW	20 J/cm ²	9J	Pontos miofasciais até 5 pontos	30 s por ponto	2x/semana por 7 semanas	4 semana
Siqueira et al., (2021) ⁶⁵	WL: 780–904 nm (LED/Laser)	Contínuo ou pulsado (variação por estudo)	1–6 J/cm ²	NE/variável	Região cervical posterior	30–60 s por ponto	Média de 2–3x/semana por 4–6 semanas	Variável
Teixeira et al., (2022) ⁶⁹	Cluster LED + Laser, WL: 850 nm e 660 nm	100 mW por diodo (LEDs + laser infravermelho)	20–30 J/cm ²	NE	Região cervical e ombro	60 s por ponto	2x/semana por 8 semanas	4 semanas
Alayat et al., (2016) ⁷⁰	High-Intensity Laser Therapy (HILT), WL: 1064 nm	Potência 3 W, contínuo e pulsado	NC	1500J por seção	Músculos cervicais e trapézio	15 min/sessão	3x/semana por 4 semanas	12 semanas
Gross et al., (2013) ⁷¹	Revisão sistemática (vários estudos com WL 780–904 nm)	Contínuo ou pulsado	1–50 J/cm ²	NE	Cervical / trapézio	—	Protocolos de 2–5x/semana, 4–10 semanas	—
Kadhim-Saleh et al., (2013) ⁷²	Revisão sistemática (vários estudos)	Contínuo (HeNe e GaAlAs)	2–32 J/cm ²	NE	Pontos dolorosos cervicais	—	2–5x/semana, 3–10 semanas	—
Tehrani et al., (2022) ⁷³	WL: 830 nm	Contínuo, 300 mW, área: 0,45 cm	4–8 J/cm ²	9–18J por ponto	Pontos miofasciais cervicais	30–60 s por ponto	2–3x/semana por 4–6 semana	—
França da Silva Júnior et al., (2022) ⁷⁴	WL: 808 nm	Contínuo, 200 mW	6 J/cm ²	6J por ponto	Pontos musculares cervicais (6 pontos)	30 s/ponto	2x/semana por 8 semanas	4 semanas
Dundar et al., (2007) ⁷⁷	WL: 830 nm (GaAlAs)	Pulsado, 1000 Hz, potência 450 mW	6 J/cm ²	54J por ponto	Pontos gatilho miofasciais	120 s/ponto	5x/semana por 3 semanas	12 semanas
Dundar et al., (2015) ⁷⁸	HILT, WL: 1064 nm	Pulsado, 10 W máx	NC	1500J por sessão	Trapézio superior bilateral	15 min/sessão	3x/semana por 4 semanas	8 semanas

Legenda: NC: Não calculável; NE: Não especificado;

2. Justificativa

A dor cervical crônica inespecífica (DCCI) constitui um relevante problema de saúde pública, caracterizado por alta prevalência, impacto funcional significativo e elevados custos socioeconômicos. Essa condição compromete a qualidade de vida e a capacidade produtiva de milhões de indivíduos em todo o mundo. As principais diretrizes clínicas internacionais recomendam que o manejo da DCCI seja realizado por meio de programas multimodais de reabilitação, nos quais os pilares terapêuticos são os exercícios terapêuticos, a terapia manual e a educação em dor, enquanto as modalidades eletrofísicas devem ser utilizadas de forma adjuvante e criteriosa, dado o baixo ou moderado nível de evidência que as sustentam.

Entre as modalidades complementares, a TFBM tem despertado interesse por seus mecanismos biológicos: estimulação mitocondrial, aumento da síntese de ATP, modulação do estresse oxidativo e indução de processos reparadores teciduais. Tais mecanismos poderiam contribuir para a melhora da microcirculação, redução da inflamação e analgesia. No entanto, apesar da plausibilidade fisiológica, os ensaios clínicos randomizados que investigaram a TFBM em dor musculoesquelética, incluindo a dor cervical crônica, apresentam resultados heterogêneos, limitações metodológicas e ausência de padronização de parâmetros (dose, comprimento de onda, tempo de aplicação).

A combinação entre TFBM e programas multimodais apresenta, portanto, racional clínico plausível, uma vez que os exercícios terapêuticos atuam na restauração da função, controle motor e redução da sensibilização central, enquanto a TFBM poderia contribuir por mecanismos biológicos complementares. Contudo, até o momento, não há estudos clínicos com rigor metodológico adequado que investiguem sistematicamente o impacto da inclusão da TFBM em programas multimodais estruturados para DCCI. Persistem lacunas importantes, como a ausência de protocolos padronizados, a escassez de dados sobre subgrupos de pacientes mais responsivos e a carência de desfechos avaliados em médio e longo prazo.

Assim, este estudo se justifica pela necessidade de preencher tais lacunas, fornecendo evidências de alta qualidade que orientem a prática clínica. Para os pacientes, os resultados poderão representar alívio mais efetivo da dor, melhora funcional e menor dependência de terapias farmacológicas. Para os profissionais de saúde, o estudo oferece subsídios para decisões clínicas mais assertivas, baseadas em protocolos estruturados e integrados. Por fim, para a comunidade científica, esta investigação contribui com dados robustos que podem apoiar a atualização de diretrizes internacionais e consolidar o papel das intervenções multimodais no manejo da DCCI.

3. Hipótese

A inclusão da terapia por fotobiomodulação em um programa multimodal de intervenção terapêutica para indivíduos com dor cervical crônica inespecífica pode resultar em benefícios adicionais significativos em relação ao programa multimodal isolado.

4. Objetivos

4.1. Geral

Comparar a eficácia da terapia por fotobiomodulação (TFBM), quando associada a um Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT), sobre a capacidade funcional, intensidade da dor, catastrofização e cinesiofobia em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica (DCCI).

4.2. Específicos

Examinar o efeito global percebido do tratamento após oito semanas e no seguimento de quatro semanas em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica (DCCI).

5. Métodos

5.1 Aspectos Éticos

O recrutamento dos participantes da pesquisa foi realizado por intermédio de contato verbal, distribuição de cartazes e panfletos nas clínicas da escola de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho (Uninove), em duas Unidades Básicas de Saúde (UBSs) da cidade de São Paulo, e convites via telefone a partir da lista de espera dessas clínicas. Os interessados que atendiam aos critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo.

A pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Nove de Julho (CAAE: 58616022.1.0000.5511) (Anexo 1). O protocolo de pesquisa foi publicado⁸⁵, sendo realizado registro clínico no clinicaltrials.gov (NCT05400473) (Anexo 4).

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2), em duas vias, conforme as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, após receberem explicações claras e detalhadas sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa.

Os pesquisadores responsáveis declaram não possuir conflitos de interesse e informam que este estudo não recebeu financiamento externo, apoio institucional ou patrocínio de empresas privadas.

5.2 Delineamento da pesquisa

Este é um ensaio clínico randomizado de superioridade, com dois braços, paralelo e simples-cego. Foi conduzido no Laboratório de Movimento Humano da Universidade Nove de Julho, em São Paulo, Brasil. A coleta de dados e as intervenções ocorreram entre julho de 2022 e março de 2025. O estudo seguiu as diretrizes estabelecidas pelo SPIRIT STATEMENT (*Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials*) e pelo CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) (Anexo 6) (Anexo 5)^{82,83} e as recomendações para estudos envolvendo TFBM⁸⁴. Para melhor

descrição e replicação das intervenções, foi utilizado o *checklist Template for Intervention Description and Replication* (TIDieR) (Anexo 3)⁸⁵.

5.3 Participantes da pesquisa

Utilizando o software Ene versão 3.0 da Universidade Autônoma de Barcelona, o cálculo do tamanho amostral foi realizado com base nos desfechos primários de incapacidade e funcionalidade avaliados pelo *Neck Disability Index* (NDI). Considerou-se uma diferença mínima clinicamente importante (MCID) de 7 pontos entre os grupos e um desvio-padrão (DP) de 7 pontos^{90,91}. O cálculo assumiu poder estatístico de 80% e nível de significância (alfa) de 5%, resultando em um tamanho amostral estimado de 20 indivíduos por grupo. Para contemplar uma possível taxa de perdas de 5%, foi definido o recrutamento mínimo de 21 participantes por grupo.

Assim, foram recrutados homens e mulheres, com idades entre 18 e 65 anos, com DCCI, definida como dor na região cervical posterior entre a linha nugal superior e a primeira apófise espinhosa torácica e/ou cintura escapular, há mais de 90 dias, pontuação no *Neck Disability Index* (NDI) ≥ 5 e na escala numérica da dor (END) ≥ 3 , seja em repouso ou durante o movimento cervical ativo^{87,88}.

Os critérios de exclusão contemplaram indivíduos com dor cervical decorrente de envolvimento radicular, avaliada por meio de exames clínicos de dermatômos, miótômos e reflexos. Também foram excluídos aqueles com histórico de cirurgia da coluna, fisioterapia para dor cervical nos últimos três meses, distúrbios significativos da coluna, fraturas vertebrais, doenças inflamatórias ou infecciosas, ou contraindicações ao uso de correntes eletroanalgésicas. Além disso, foram excluídos indivíduos com condições reumáticas, metabólicas, neurológicas ou cardiopulmonares, portadores de marcapasso artificial, déficits sensoriais, alterações cutâneas (especialmente na região de aplicação do recurso terapêutico) ou histórico de tumores ou câncer nos últimos cinco anos^{48,88}.

5.4 Randomização, alocação e cegamento

O coordenador de pesquisa clínica, que não esteve envolvido nas etapas de aplicação das intervenções ou avaliação dos desfechos do estudo, conduziu o processo de randomização por intermédio de uma sequência gerada aleatoriamente, dividida em 16 blocos de quatro códigos, mantendo uma razão de alocação 1:1 entre os grupos (TFBM + PMIT) e (PMIT). A sequência foi criada com auxílio de software (Excel, Microsoft Corporation, Washington). Os códigos aleatórios foram colocados em envelopes opacos, lacrados e numerados sequencialmente de um a 64, garantindo a confidencialidade na designação dos participantes aos grupos do estudo. Após a conclusão da avaliação de elegibilidade, um pesquisador abriu os envelopes e direcionou os participantes aos pesquisadores responsáveis por cada grupo.

O coordenador de pesquisa clínica do estudo treinou dois investigadores para aplicar os instrumentos de avaliação, assegurando a ausência de viés durante a coleta de dados. Cada investigador possuía, em média, 15 anos de experiência, sendo esses responsáveis pelo recrutamento, avaliação de elegibilidade e avaliação dos desfechos da pesquisa. Nenhum deles participou de outras fases do estudo. O cegamento dos participantes e dos fisioterapeutas não foi viável pela natureza das intervenções. Durante a sessão inicial, os participantes foram informados sobre a intervenção designada relacionada ao seu respectivo grupo. As sessões ocorreram no Laboratório de Movimento Humano da Uninove, com intervalos de 30 minutos para minimizar o contato entre participantes. Além disso, os participantes foram orientados a não discutir as intervenções com outras pessoas envolvidas no estudo.

5.5 Desfechos

O desfecho primário foi a incapacidade e a funcionalidade, avaliadas por meio do *Neck Disability Index* (NDI).

Os desfechos secundários incluíram a intensidade da dor, avaliada pela escala END, com base na intensidade da dor nos últimos sete dias

(END-r) e durante o movimento (END-m). O pensamento catastrófico foi avaliado pela escala de pensamentos catastróficos sobre dor (EPCD), do inglês *Pain-Related Catastrophizing Thoughts Scale* (PRCTS). O medo do movimento foi mensurado pela Escala de Tampa de Cinesiofobia (ETC), do inglês *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK). A incapacidade funcional associada à dor cervical foi avaliada pela *Copenhagen Neck Functional Disability Scale* (CNFDS). A funcionalidade e a incapacidade foram avaliadas pelo *World Health Organization Disability Assessment Schedule* (WHODAS 2.0). E o efeito global percebido do tratamento foi avaliado pela escala de percepção global de mudança (EPGM) no período pós-intervenção (8 semanas) e no seguimento de 1 mês (Tabela 4).

5.5.1 Procedimentos de avaliação

Todas as avaliações foram realizadas presencialmente em três momentos distintos: antes, após as intervenções (8 semanas) e *follow-up* de um mês (Figura 3).

A inclusão do NDI, CNFDS e WHODAS 2.0 na composição dos desfechos do estudo foi planejada e intencional, pois cada instrumento avalia diferentes propriedades da funcionalidade e incapacidade. O NDI mensura a incapacidade específica do cervical, o CNFDS avalia as limitações funcionais nas atividades diárias e o WHODAS 2.0 oferece uma avaliação mais ampla, alinhada ao referencial da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). Em conjunto, esses instrumentos fornecem uma compreensão mais robusta sobre todos os construtos relacionados ao estado funcional dos participantes.

Adicionalmente, potenciais efeitos adversos relacionados aos protocolos de intervenção do estudo foram avaliados e registrados ao longo do estudo, pelo coordenador de pesquisa clínica.

	Períodos do estudo						
	Recrutamento	Alocação	Linha de base	Pós-alocação		Seguimento	
Tempos	$-t_1$	0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
PARTICIPAÇÃO:							
Critérios de elegibilidade	X						
Consentimento informado	X						
Geração sequência aleatória		X					
Alocação em sigilo		X					
INTERVENÇÕES:							
TFBM +PMIT							
PMIT							
AVALIAÇÕES:							
[NDI]			X			X	X
[END]			X			X	X
[EPCD]			X			X	X
[ETC]			X			X	X
[WHODAS]			X			X	X
[CNFDS]			X			X	X
[EPGM]						X	X
Análise estatística							X

Figura 3: Diagrama esquemático do cronograma geral do estudo pelo Spirit Statement.

Legenda: -t1: tempo de recrutamento dos participantes da pesquisa, T1: Avaliação 1; T2: Fase 1 (4 semanas); T3: Fase 2 (4 semanas); T4: Avaliação 2 (ao final de 8 semanas do programa multimodal de intervenção); T5: Avaliação 3 (4 semanas após o término da última intervenção). PMIT: Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica, PMIT+TFBM: Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica + Terapia por Fotobiomodulação, NDI: Neck Disability Index, END: Escala Numérica da Dor, EPCD: Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor, ETC: Escala de Tampa de Cinesiofobia, WHODAS: World Health Organization Disability Assessment Schedule, CNFDS: The Copenhagen Neck Functional Disability Scale EPG: Escala de Percepção Global de mudança.

5.5.2 Questionário multidimensional (Apêndice 1)

Todos os participantes da pesquisa foram submetidos à avaliação com o questionário, elaborado pelos pesquisadores responsáveis do estudo, composto por questões clínico-sociodemográficas como: nome, e-mail, telefone, raça, gênero, peso, altura, idade, estado civil, tempo de diagnóstico, escolaridade, outras doenças diagnosticadas, nomes dos remédios que utiliza (Apêndice 1).

5.5.3 Neck Disability Index (NDI) (Anexo 7)

O NDI tem sido amplamente utilizado como instrumento para mensurar a incapacidade relacionada à dor cervical⁸⁸.

Dessa maneira, o NDI consiste em um questionário adaptado e validado para a população brasileira, composto por 10 questões que investigam a capacidade funcional e o nível de dor na região cervical. Cada questão permite ao participante selecionar uma das seis respostas, atribuindo escores de 0 a 5 para cada uma delas⁸⁹. O escore final varia de 0 a 50 pontos, possibilitando classificar o grau de incapacidade mediante a dor em diferentes níveis^{88,89} sendo: 0 a 4 pontos, sem incapacidade; 5 a 14, leve incapacidade; 15 a 24, moderada incapacidade; 25 a 34, severa incapacidade; 35 a 50, completa incapacidade^{88,89}. A *Minimal Clinically Important Difference* (MCID) ou Diferença Mínima Clinicamente Importante (DMCI) foi estabelecida em 7 pontos⁹⁰.

A utilização do NDI como ferramenta de avaliação na DCCI permite uma avaliação abrangente da condição, considerando, tanto a funcionalidade quanto o nível de dor relatado pelo indivíduo. Sua aplicação é simples e rápida, fornecendo informações relevantes para o planejamento do tratamento e a tomada de decisões clínicas⁸⁸.

A utilização do NDI, como parte da avaliação clínica, é fundamental para uma abordagem efetiva da DCCI. Ao identificar o nível de incapacidade do indivíduo, é possível personalizar o tratamento e direcionar as intervenções de forma mais precisa, visando a melhora funcional e a redução da dor^{88,89}. Sua aplicação regular, ao longo do processo de reabilitação,

também permite acompanhar o progresso do indivíduo, avaliar a eficácia das intervenções e realizar ajustes no plano terapêutico, conforme necessário⁸⁹.

5.5.4 Escala Numérica de Dor (END) (Anexo 8)

A END foi traduzida e adaptada para o português do Brasil seguindo as diretrizes adequadas para medidas de autorrelato. Esse processo envolveu tradução direta, síntese das versões, retrotradução e revisão por comitê de especialistas⁹³.

A END é uma escala de 11 pontos, variando de 0 a 10, na qual: 0 representa “sem dor” e 10 representa “a pior dor imaginável”⁹³.

Dessa maneira, os indivíduos quantificaram a intensidade da dor com base nos últimos sete dias (END-r) e durante o movimento (END-m). A DMCI foi definida em 2,5 pontos para indivíduos com DCCI⁹⁴.

5.5.5 Escala de Pensamentos Catastróficos Sobre Dor (EPCD) (Anexo 9)

A EPCD foi utilizada para avaliar a catastrofização relacionada à dor, sendo um instrumento adaptado e validado para a população brasileira. A escala é composta por nove itens, pontuados em escala *Likert*, que varia de 0 a 5 pontos, e está associada às palavras “quase nunca” e “quase sempre” nas extremidades⁹⁵. O escore total corresponde à soma dos itens, dividida pelo número de itens respondidos, podendo variar de 0 a 5. Não foram atribuídos pontos de corte ou DMCI, sendo que escores mais elevados indicam maior presença de pensamentos catastróficos⁹⁵.

5.5.6 Escala Tampa de Cinesiofobia (ETC) (Anexo 10)

A ETC é uma ferramenta validada para a população brasileira⁹⁷. Essa escala é composta por 17 afirmações sobre a DCCI, e o indivíduo deve indicar o quanto concorda ou discorda de cada uma delas, utilizando uma escala de quatro pontos (0-4 pontos). O escore final pode variar de 17 a 68 pontos, sendo que pontuações mais altas indicam maior grau de medo do

movimento devido à dor⁹⁶. A DMCI para a ETC é considerada de quatro pontos⁹⁶.

5.5.7 The Copenhagen Neck Functional Disability Scale (CNFDS) (Anexo 11)

Traduzida, adaptada e validada para o português do Brasil, com propriedades de medida adequadas⁹⁸. A CNFDS foi utilizada para avaliar o impacto da dor cervical na funcionalidade e nas atividades de vida diária. Ao calcular a pontuação da CNFDS, os seguintes procedimentos devem ser considerados: Para os itens 1 a 5, a resposta “sim” = 0, “às vezes” = 1 e “não” = 2; para os itens 6 a 15, a resposta “sim” = 2, “às vezes” = 1 e “não” = 0. Assim, a pontuação total varia de 0 a 30, quanto maior a pontuação, maior a incapacidade. A DMCI é de 10 pontos^{87,98,99}.

5.5.8 World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS) (Anexo 12)

O WHODAS 2.0 possui 12 itens sendo um instrumento de avaliação de autorrelato, genérico, desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), baseado na CIF para avaliar funcionalidade e incapacidade durante os últimos 30 dias. Traduzido, adaptado e validado para o português do Brasil, com propriedades de medida adequadas. Para cada item foi utilizada uma escala do tipo *Likert* para definir a gravidade da limitação com a pontuação 1 (um), denotando “sem limitação”, e 5 (cinco) denotando “extrema limitação ou incapacidade de funcionar”¹⁰². A pontuação total é a soma de todos os 12 itens, em que uma pontuação de 60 pontos representa maior comprometimento da funcionalidade e níveis mais elevados de incapacidade^{101,102}. A DMCI é de nove pontos¹⁰³.

5.5.9 Escala de Percepção Global de Mudança (EPGM) (Anexo 13)

O efeito global percebido do tratamento pelo participante da pesquisa foi avaliado pela EPGM. Trata-se de uma escala direta, validada para o português do Brasil, com boas propriedades psicométricas, que tem por objetivo avaliar a autopercepção quanto à intervenção realizada¹⁰⁴.

Dessa maneira, foi perguntado aos participantes da pesquisa: Em comparação com o início do tratamento, como você descreveria sua dor no pescoço hoje? Por conseguinte, os participantes assinalaram a resposta em uma escala composta por 11 pontos, iniciando em -5 (piora em relação ao início do tratamento), 0 (neutra) e +5 (melhora em relação ao início do tratamento)¹⁰⁴.

5.6 Características do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT)

Dois pesquisadores, cada um responsável pela condução dos procedimentos de um grupo e com mais de 15 anos de experiência no manejo da dor musculoesquelética crônica, foram especialmente treinados para este estudo e ficaram exclusivamente encarregados de avaliar os participantes. O treinamento teve como objetivo assegurar a execução integral de todos os protocolos do estudo e foi realizado no mesmo laboratório em que o estudo ocorreu, dois meses antes do início do recrutamento. Cabe destacar que não foi possível cegar os participantes nem os fisioterapeutas devido à natureza das intervenções.

Na primeira sessão, todos os grupos participaram de uma intervenção terapêutica de 60 minutos com foco em educação em dor. O conteúdo foi ministrado por meio de métodos verbais e visuais, utilizando materiais da *Retrain Pain Foundation*¹⁰⁵. Os tópicos abordados incluíram os mecanismos fisiopatológicos da DCCI, estratégias de enfrentamento para o manejo da dor, redução da hipervigilância e a desconstrução de crenças e mitos relacionados à DCCI, incluindo equívocos sobre achados de exames de imagem e opções de tratamento.

As intervenções realizadas com resistência de faixa elástica foram realizadas com faixas da marca Theraband®, de dois metros. As faixas elásticas utilizadas possuem cinco níveis de graduação de resistência

codificados por cores, mais claras (menor resistência), e mais escuras (maior resistência). Complementarmente, visando realizar os ajustes necessários nas intervenções, envolvendo resistência elástica, o tempo de manutenção da contração foi reavaliado ao final de cada semana¹⁰⁶.

Por conseguinte, quando as intervenções envolveram a sustentação do peso corporal, foi tomado como referência o tempo entre 30 segundos a um minuto. Nas intervenções que foram utilizadas a bola terapêutica, foi utilizada a bola terapêutica da marca Muvín®, de 50 cm e 60 cm, de cor cinza^{106,107}.

A progressão dos exercícios foi avaliada semanalmente e baseada na capacidade de completar 12 repetições sem dor de cada exercício^{86,108,109}.

Durante a realização do PMIT, o pesquisador esteve sempre próximo ao participante da pesquisa, oferecendo instruções, apoio e segurança durante a realização das atividades.

5.7 Grupo Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT)

O PMIT (Quadro 1 e 2) foi realizado ao longo de oito semanas, dividido em duas fases de quatro semanas. Foram realizadas, individualmente, duas sessões de aproximadamente 50 minutos cada, totalizando 16 sessões de intervenção. As sessões foram realizadas com pelo menos 24 horas de intervalo entre elas. As intervenções foram realizadas em até três séries de oito a 12 repetições, ou 10 a 15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos entre as séries.

O PMIT incluiu técnicas de terapia manual, como aplicações de mobilização, combinadas a um programa estruturado de exercícios terapêuticos voltado para a estabilização da coluna cervical e o fortalecimento da estabilidade escapulotorácica⁸⁶. Os exercícios terapêuticos com resistência foram realizados em três séries de oito a 12 repetições, ou mantidos por 15 a 30 segundos cada, com 120 segundos de descanso entre as séries utilizando faixas elásticas (Thera-Band®, The Hygenic Corporation, Akron, OH)^{86,108}. Para os exercícios com peso corporal, recomendou-se tempo de sustentação de 30 segundos a 1 minuto, juntamente com três

repetições. Durante a terapia manual, o fisioterapeuta realizou três séries de mobilizações oscilatórias de até 1 minuto.

Quadro 1. Descrição do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica, fase 1

Fase 1	Exercício	Descrição	Duração
1ª a 4ª Semana	1	Participante da pesquisa sentado na cadeira, com a cervical em posição neutra, realiza movimentos de flexão, extensão, inclinações e rotações da cervical, sem carga e na amplitude máxima possível (Figura 4. Linha 1).	Três séries de cinco repetições para cada movimento citado.
	2	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal com região cervical apoiada sobre a maca. Pesquisador responsável posicionado à frente da maca, com os dedos na posição de “ponte” sob o occipital. Realiza inclinação da cabeça suavemente através do desvio radial do punho. Em seguida, durante a inclinação, realiza a tração da região cervical (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 1 minuto de oscilação cada, bilateralmente.
	3	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal com região cervical fora da maca. Pesquisador responsável posicionado à frente da maca, posiciona uma mão na região occipital e outra encaixada sob a mandíbula. A cabeça foi mantida em posição neutra. O pesquisador então realiza tração sob a região cervical, inclinando-se para trás, utilizando o peso do próprio corpo. (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 1 minuto de oscilação cada, bilateralmente.
	4	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal com região cervical fora da maca. Pesquisador responsável posicionado à frente da maca, posiciona a mão direita na região occipital e a esquerda encaixada sob a mandíbula. Pesquisador realiza tração e a rotação da região cervical para a esquerda, em seguida para a direita, trocando a posição das mãos (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 1 minuto de oscilação cada, bilateralmente.
	5	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal com região cervical fora da maca. Pesquisador responsável posicionado lateralmente à maca, posiciona a mão direita na região occipital e a esquerda encaixada sob a mandíbula. Pesquisador realiza a tração da região cervical com a mão direita e consecutivamente deslizamento antero/posterior da mandíbula com a mão esquerda (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 1 minuto de oscilação cada, bilateralmente.

	6	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal com região cervical fora da maca. Pesquisador responsável posicionado à frente da maca, posiciona os polegares sob a mandíbula e realiza deslizamento lateral direita/esquerda da região cervical. Mantendo o alinhamento da cabeça para evitar a flexão (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 1 minuto de oscilação cada, bilateralmente.
	7	Participante da pesquisa na maca, em decúbito lateral direto com a região cervical apoiada sobre a maca. Braço direito apoiando a cabeça e braço esquerdo com flexão de cotovelo sobre o corpo. Pesquisador responsável posicionado lateralmente à maca, posiciona uma mão em encaixe na base da escápula e estabiliza o ombro do participante, fazendo o deslizamento em superior/inferior e movimentos de rotação e retração da escápula. Utilizando o movimento do próprio corpo. Essa intervenção será realizada bilateralmente (Figura 4. Linha 2).	Três séries com 30 segundo de oscilação para cada movimento, bilateralmente.
	8	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal, com região cervical em posição neutra apoiada sobre a maca, braços estendidos paralelamente. Pesquisador responsável à frente da maca. Participante irá realizar a contração ativa da musculatura profunda (flexores, extensores e rotadores) da região cervical sem realizar movimento na coluna cervical, utilizando o movimento dos olhos para auxiliar a realização desses exercícios (Figura 4. Linha 3).	Três séries com sustentação da contração de 10-15 segundos para cada grupo muscular citado.
	9	Participante da pesquisa na maca, em decúbito dorsal, com região cervical em posição neutra apoiada sobre a maca, braços estendidos paralelamente. Pesquisador responsável à frente da maca. Participante realiza contrações isométricas dos músculos flexores, inclinadores e rotadores contra a resistência manual do pesquisador responsável (Figura 4. Linha 4).	Três séries com sustentação da contração de 10-15 segundos para cada grupo muscular citado.
	10	Participante da pesquisa na maca, em decúbito ventral. Braços flexionados e mãos apoiadas à frente do tórax. Com flexão de tronco e região cervical em posição neutra, realiza contração isométrica da cervical dos extensores da cervical contra a gravidade (Figura 4. Linha 5)	Três séries com sustentação da contração de 10-15 segundos.
	11	Participante da pesquisa sentado na cadeira e com a cervical em posição neutra, realiza movimentos de flexão, extensão, inclinações e rotações da cervical, com a utilização de faixa elástica na amplitude máxima possível, com o pesquisador realizando a sustentação da faixa	Três repetições sustentadas por 10-15 segundos para cada grupo muscular citado.

		elástica, posicionando-se de acordo com o movimento a ser realizado (Figura 4. Linha 6).	
--	--	--	--

Quadro 2. Descrição do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica, fase 2.

Fase 2	Intervenção	Descrição	Duração
4ª a 8ª Semana	1	Participante da pesquisa em decúbito dorsal sobre o colchonete, com braços estendidos paralelos ao corpo e joelhos flexionados. Realiza estabilização da coluna cervical, em seguida realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	2	Participante da pesquisa em decúbito ventral sobre o colchonete, com braços e cotovelos fletidos, mantém a estabilização da coluna cervical, realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	3	Participante da pesquisa em quatro apoios sobre o colchonete, mantém estabilização da coluna cervical, realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo. (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	4	Participante da pesquisa em quatro apoios sobre o colchonete, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida elevação do membro superior até 90° alternados, mantendo o encaixe do queixo. (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	5	Participante da pesquisa em quatro apoios sobre o colchonete, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida realiza elevação do membro superior até 90° alternados e membro inferior contralateral, mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.

	6	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo. (Figura 5. Linha 7).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	7	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo, realiza exercício isométrico dinâmico com faixa elástica em base do occipital, com ombros e cotovelos em posição de 90°, realiza movimento de extensão de cotovelo com a resistência da faixa elástica. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 8).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	8	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo, realiza exercício isométrico dinâmico com faixa elástica em base do occipital, com ombros e cotovelos em posição de 90°, realiza movimento de extensão de cotovelo com a resistência de faixa elástica à direita. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 8).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	9	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo, realiza exercício isométrico dinâmico com faixa elástica em base do occipital, com ombros e cotovelos em posição de 90°, realiza movimento de extensão de cotovelo com a resistência de faixa elástica à esquerda. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 8).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	10	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo, realiza exercício isométrico dinâmico com faixa elástica em base do occipital cruzado à frente, com ombros e cotovelos em posição de 90°, realiza movimento de extensão de cotovelo oblíquo à direita e à esquerda. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 8).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	11	Participante da pesquisa em sedestação com bola terapêutica sobre colchonete, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 9).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	12	Participante da pesquisa em sedestação com bola terapêutica sobre o colchonete, mantém estabilização da coluna cervical realizando a elevação do membro superior até 90° alternados com anteriorização da cabeça, mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 9).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.

	13	Participante da pesquisa em sedestação com bola terapêutica sobre o colchonete, mantém estabilização da coluna cervical realizando a elevação do membro superior até 90° e membro inferior contralateral alternado com anteriorização da cabeça, mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 9).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	14	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo com bola, com região occipital apoiada sobre a bola terapêutica em superfície rígida, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo. (Figura 5. Linha 9).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	15	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo com bola, com região frontal apoiada sobre a bola terapêutica em superfície rígida, mantém estabilização da coluna cervical, em seguida realiza a anteriorização da cabeça e retorna com o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 10).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	16	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo com bola, com região occipital apoiada sobre a bola terapêutica em superfície rígida, realiza abdução de ombro bilateral com resistência de faixa elástica presa aos pés. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 10).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada com intervalos de descanso de 120 segundos.
	17	Participante da pesquisa em pé de apoio bipedal sobre o solo com bola, com região frontal apoiada sobre a bola terapêutica em superfície rígida, realiza abdução de ombro bilateral com resistência de faixa elástica presa aos pés. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 10).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	18	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, mantém estabilização da região cervical, realiza elevação com movimento dinâmico, elevação de membros superiores com bola terapêutica. Associado ao movimento de flexão de membros inferiores. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 10).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	19	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando adução escapular e rotação externa de ombro com resistência de faixa elástica transpassada sobre a palma das mãos. Mantendo o encaixe do queixo (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.

	20	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, com um passo à frente, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando extensão bilateral do ombro com retração escapular com resistência de faixa elástica. Pesquisador responsável estará à frente do participante, estabilizando a faixa elástica (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	21	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, com um passo à frente, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando exercício de flexão bilateral do ombro com retração escapular com resistência de faixa elástica. Pesquisador responsável estará atrás do participante, estabilizando a faixa elástica (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	22	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, com um passo à frente, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando abdução do ombro com extensão de cotovelos bilateral com retração da escápula, com resistência de faixa elástica transpassada sobre a palma das mãos (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	23	Participante em pé, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando elevação de ombros bilateral, extensão de cotovelos, com resistência de faixa elástica transpassada sobre o tórax (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.
	24	Participante em pé com apoio bipedal sobre o solo, mantém estabilização da região cervical, realiza exercício dinâmico funcional realizando flexão de ombros bilateral, extensão de cotovelos e pronação de punhos, com resistência de faixa elástica transpassada sobre o tórax. (Figura 5. Linha 11).	Três séries de 8-12 repetições ou 10-15 segundos cada, com intervalos de descanso de 120 segundos.

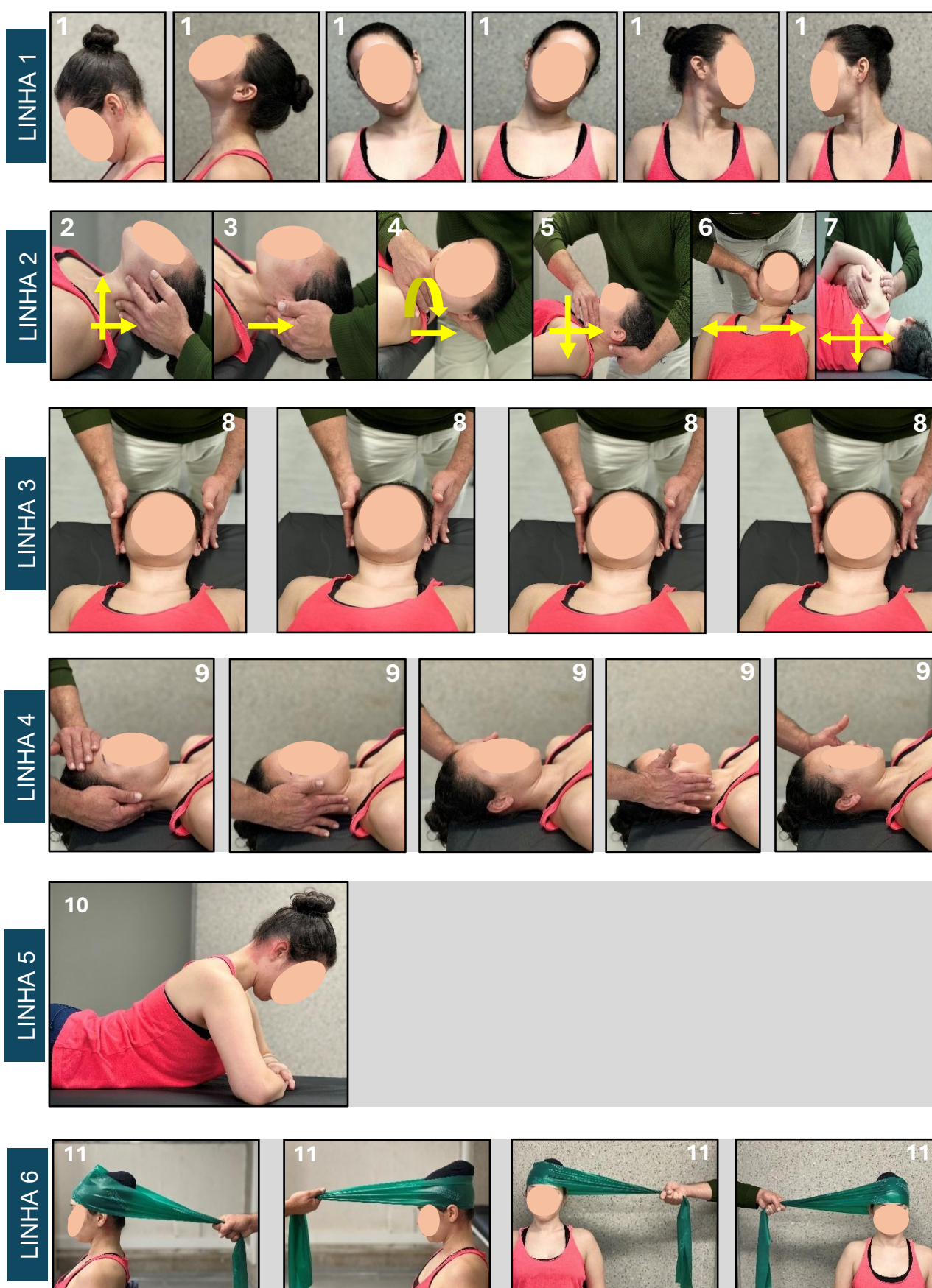


Figura 4. Descrição do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica, fase 1.

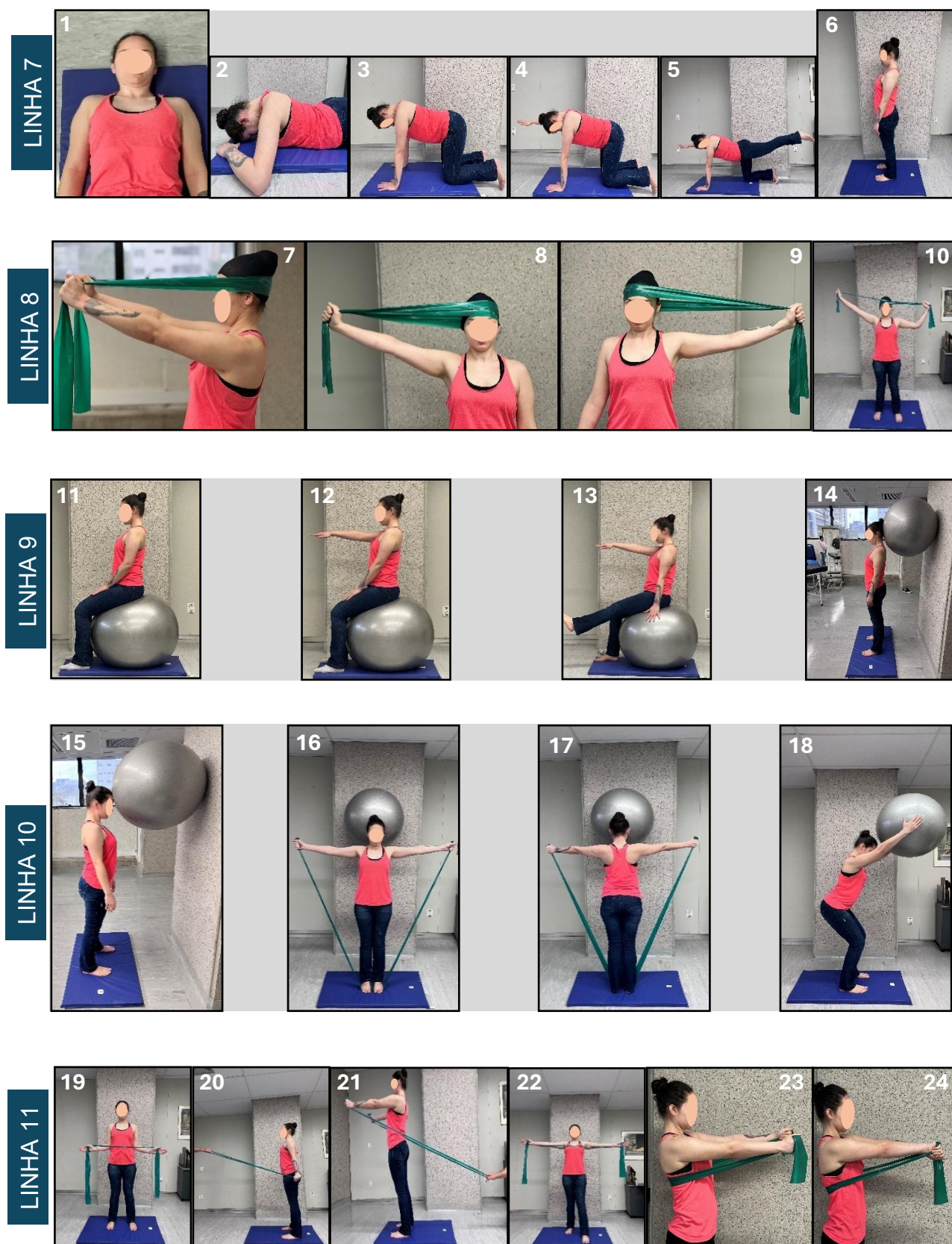


Figura 5. Descrição do Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica, fase 2.

5.8 Grupo Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica + Terapia por Fotobiomodulação (PMIT+TFBM)

Após cada sessão de PMIT, os participantes do grupo PMIT+TFBM receberam a aplicação de laser infravermelho utilizado na terapia por fotobiomodulação (ACP®, DMC Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil), calibrado previamente, conforme os parâmetros descritos na Tabela 2. Essa dosagem seguiu as recomendações da World Association for Photobiomodulation Therapy (WALT, 2010), que orienta o uso de comprimentos de onda entre 780 e 860 nm, com energia mínima de 4 J por ponto e dose total aproximada de 16 J, distribuída em 4 a 12 pontos ao longo da região cervical.

No presente estudo, a aplicação seguiu esses princípios, com 12 pontos irradiados bilateralmente (dois por nível de C2 a C7), utilizando uma dose de 4 J por ponto, potência de 100 mW e tempo de exposição de 40 segundos por ponto. Essa dosagem foi selecionada de forma a manter-se dentro da janela terapêutica preconizada pela WALT para dor cervical crônica (Tabela 2).

Durante o procedimento, a região cervical do participante era exposta, com o indivíduo sentado, apoiado lateralmente e com os braços relaxados ao lado do corpo. O fisioterapeuta posicionava-se posteriormente à coluna cervical, aplicando o feixe de forma estacionária e perpendicular à pele em cada um dos 12 pontos pré-definidos: dois em C2, dois em C3, dois em C4, dois em C5, dois em C6 e dois em C7.

A localização dos pontos foi determinada por palpação anatômica direta, identificando os processos espinhosos de C2 a C7 como referência para o posicionamento bilateral, a aproximadamente 2 cm lateral a cada processo espinhoso. O aplicador permanecia estável e em contato com a musculatura durante toda a irradiação (Figura 6).



Figura 6. Posicionamento e Pontos de aplicação da Terapia por Fotobiomodulação.

Tabela 2. Representação dos parâmetros físicos utilizados durante a terapia por fotobiomodulação.

Parâmetros	Laser (Therapy ACP –DMC)
Comprimento de onda (nm)	808 $\pm$ 10
Modo de operação	Contínuo
Diâmetro da fibra ótica (cm ²)	0.01
Potência de saída (mW,%)	100 ($\pm$ 20)
Densidade de potência (W/cm ²)	10
Densidade de energia (J/cm ²)	700
Energia total por ponto (J)	7
Energia total aplicada (J)	84
Tempo total por ponto (s)	70
Tempo total de aplicação (s)	840
Número de pontos de aplicação	12

Abreviações: nm, nanômetro; mW, miliwatt; W/cm, Watts por centímetro; J/cm², Joules por centímetro quadrado; J, Joules; s, segundos.

5.9 Desvios do protocolo de estudo

Não ocorreram desvios do protocolo no estudo.

5.10 Envolvimento dos participantes de pesquisa e do público

Nenhum participante ou representante externo participou do delineamento metodológico, da execução das intervenções ou da análise dos dados deste estudo. Antes da inclusão, todos os voluntários receberam explicações detalhadas acerca dos objetivos, potenciais riscos e benefícios do protocolo. Durante todo o processo de pesquisa, os investigadores permaneceram disponíveis para esclarecer dúvidas e oferecer suporte sempre que necessário. Ao término do estudo, os participantes serão convidados a acompanhar a apresentação dos principais resultados clínicos, ocasião em que suas percepções serão registradas com vistas a contribuir para o aperfeiçoamento de futuras investigações na área.

5.11 Declaração de equidade, diversidade e inclusão

Este estudo foi conduzido nas dependências da Uninove, uma universidade privada na cidade de São Paulo, Brasil. No entanto, os participantes foram recrutados de UBSs e consulta na lista de espera das clínicas de Fisioterapia da Uninove, ambas vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS). Portanto, reconhece-se que a amostra incluiu indivíduos de diferentes níveis socioeconômicos, incluindo populações potencialmente mais vulneráveis ou com menor acesso a serviços especializados. Participaram do estudo pessoas de diferentes sexos, faixas etárias e contextos socioculturais, respeitando a diversidade da população-alvo. Todas as etapas da pesquisa foram conduzidas com compromisso ético, garantindo acesso equitativo, inclusão e respeito à diversidade individual.

5.12 Plano de continuidade do tratamento pós-estudo

Mesmo que ambos os grupos do protocolo de pesquisa tenham recebido a intervenção considerada de primeira linha para o manejo da DCCI, ao término do estudo foi oferecido a todos os participantes a possibilidade de continuidade do tratamento com o protocolo correspondente ao grupo que apresentou os melhores resultados clínicos, de acordo com a análise estatística. Esse protocolo está sendo aplicado no mesmo local de realização do estudo, com duração de 8 semanas, duas vezes por semana, totalizando 16 sessões individuais.

Os participantes também foram orientados a realizar os exercícios em domicílio, com base no protocolo recebido, tendo sido disponibilizadas instruções escritas e suporte remoto para esclarecimento de dúvidas. Além disso, serão convidados a participar de futuros projetos de pesquisa voltados ao tratamento da DCCI, conduzidos pelos mesmos pesquisadores responsáveis por essa pesquisa.

5.13 Plano de disseminação dos resultados

Com a metodologia anteriormente descrita, acredita-se que os objetivos do estudo serão plenamente alcançados. A avaliação do andamento e da conclusão do projeto será realizada por meio de relatórios científicos enviados periodicamente à Universidade Nove de Julho e ao Comitê de Ética em Pesquisa responsável, incluindo relatórios parciais e finais.

Ao término da coleta e análise dos dados, todos os participantes do estudo serão comunicados. Os resultados serão apresentados de forma clara e acessível, em linguagem não técnica, por meio de palestras presenciais realizadas no Laboratório do Movimento Humano da Uninove (Rua Vergueiro, nº 235/249, São Paulo/SP), em datas previamente agendadas. Alternativamente, os participantes poderão optar por receber um relatório individual com os resultados do estudo, enviado por meios digitais.

Nesse contexto, os achados do estudo serão transformados em infográficos explicativos, elaborados em linguagem adaptada, e entregues a

todos os participantes como forma de valorizar o conhecimento gerado e promover a educação em saúde.

Adicionalmente, os resultados serão disseminados por meio de apresentações em congressos científicos nacionais e internacionais, simpósios especializados em reabilitação musculoesquelética, bem como por publicações em periódicos revisados por pares e indexados em bases internacionais, como PubMed/MEDLINE.

6. Análise estatística

Foi realizada uma análise por intenção de tratar, do inglês, *intention-to-treat*, estabelecendo-se um nível de significância de 5% para todas as comparações. A normalidade dos dados foi avaliada por meio de histogramas, os quais indicaram que todas as variáveis apresentaram distribuição normal. As estatísticas descritivas são apresentadas como médias e desvios-padrão (DP). As diferenças entre as médias ajustadas, do inglês *mean differences* (MD), e os intervalos de confiança de 95% (IC) foram calculados utilizando modelos lineares mistos que incluíram efeitos fixos para grupo, tempo e interação grupo-tempo. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS, versão 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA)^{111,112,113,114}.

7. Resultados

Oitenta e sete indivíduos foram selecionados para a verificação da elegibilidade. Sessenta e dois preencheram os critérios de inclusão, concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Figura 7). Os sessenta e dois participantes incluídos no estudo foram randomizados nos grupos PMIT (n = 31) e TFBM + PMIT (n = 31). Vinte e nove indivíduos do grupo PMIT e vinte e sete do grupo TFBM + PMIT completaram a intervenção de oito semanas (Figura 7). Vinte e seis indivíduos de ambos os grupos do estudo completaram a avaliação de seguimento de um mês (Figura 7). Os grupos

apresentaram características clínicas e sociodemográficas semelhantes no baseline (Tabela 3).

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos PMIT e TFBM + PMIT após a intervenção (4,06; IC 95%: 2,83 a 5,28) e no seguimento de um mês (3,23; IC 95%: 1,97 a 4,48), em relação à incapacidade funcional avaliada pelo NDI, bem como na intensidade da dor em repouso, mensurada pela END-r, na pós-intervenção (0,54; IC 95%: 0,14 a 0,95) e no seguimento de um mês (0,79; IC 95%: 0,37 a 1,21), ambas favorecendo o grupo PMIT (Tabela 4). No entanto, nenhuma dessas diferenças atingiu os valores de referência para a DMCI. Diferenças intragrupo significativas foram identificadas tanto no grupo PMIT quanto no grupo TFBM + PMIT após a intervenção e no seguimento de um mês (Tabela 4).

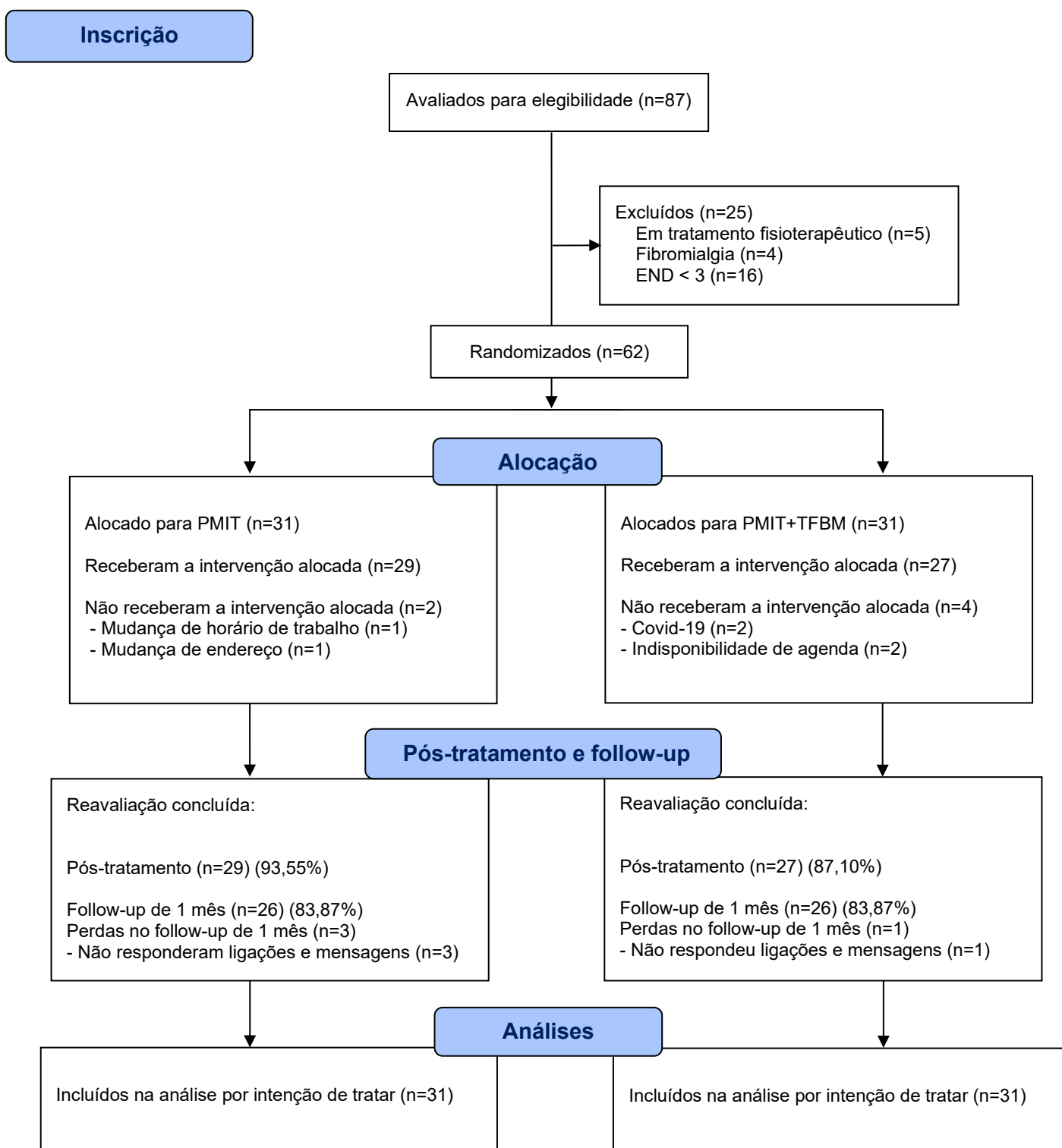


Figura 7. Fluxograma de recrutamento dos participantes.

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos PMIT e PMIT+TFBM na EPGM. A diferença média ajustada entre PMIT e PMIT+TFBM foi de 0,24 pontos (IC 95%: -0,16 a 0,64).

Tabela 3. Características dos participantes e variáveis autorrelatadas .

Variável	PMIT (n=31)	TFBM + PMIT (n=31)
Idade (anos), média (DP)	39,29 (6,28)	37,87 (6,38)
Mulheres, n (%)	27 (87,1%)	20 (64,5%)
Homens, n (%)	4 (12,9%)	11 (35,5%)
Peso (kg), média (DP)	71,26 (5,40)	69,96 (8,89)
Altura (cm), média (DP)	1,63 (0,06)	1,65 (0,10)
IMC (Kg/cm ²), média (DP)	26,64 (2,80)	25,66 (4,36)
Escolaridade, n (%)		
Menos de 5 anos de estudo	—	—
10 anos completos de estudo	9 (29%)	12 (38,7%)
15 anos completos de estudo	12 (38,7%)	10 (32,3%)
Mais de 15 anos de estudo	10 (32,3%)	9 (29%)
Atividade física, n (%)		
Sim	8 (25,8%)	14 (45,2%)
Não	23 (74,2%)	17 (54,8%)
Tempo de diagnóstico (anos), média (DP)	4,68 (1,90)	5,65 (1,74)
NDI (0–50)	19,06 (2,88)	18,39 (2,67)
END repouso (0–10)	4,84 (1,09)	4,77 (0,80)
END movimento (0–10)	5,97 (0,94)	6,03 (0,94)
EPCDS (0–45)	0,56 (0,24)	0,67 (0,17)
TAMPA (1–68)	28,65 (3,00)	27,87 (4,14)
CNFDS (0–30)	13,45 (2,76)	13,10 (3,40)
WHODAS (1–60)	17,52 (1,67)	16,19 (2,58)

DP= Desvio Padrão; PMIT=Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica; TFBM = Terapia por Fotobiomodulação; NDI = Índice de Incapacidade Cervical (escore alto = maior incapacidade funcional); END = Escala Numérica da Dor (escore alto = maior intensidade da dor); EPCDS = Escala de Pensamentos Catastrofizantes Relacionados à Dor (escore alto = maior catastrofização); TAMPA = Escala de Tampa para Cinesiofobia (escore alto = maior medo de movimento); CNFDS = Escala de Incapacidade Funcional Cervical de Copenhague (escore alto = maior incapacidade funcional); WHODAS = Avaliação de Incapacidade da Organização Mundial da Saúde (escore alto = maior grau de incapacidade).

Tabela 4. Média (DP) dos grupos, média (DP) das diferenças intragrupo e média (IC95%) das diferenças entre grupos.

Desfechos	Grupos						Diferença intragrupos				Diferença entre grupos	
	Linha de base		Pós		1-mês FU		Pós menos linha de base		1-mês FU menos linha de base		Pós menos linha de base	1-mês FU menos linha de base
	PMIT (n=31)	PMIT +TFBM (n=31)	PMIT (n=29)	PMIT +TFBM (n=27)	PMIT (n=26)	PMIT +TFBM (n=26)	PMIT	PMIT +TFBM	PMIT	PMIT +TFBM	PMIT vs PMIT + TFBM	PMIT vs PMIT + TFBM
NDI (0-50)	19,03 (2,95)	18,22 (2,48)	11,07 (2,17)	14,37 (2,96)	12,12 (2,06)	14,69 (2,76)	-7,96* (- 8,91 a -7,01)	-3,85* (-5,00 a - 2,69)	-6,61* (- 7,62 a 5,60)	-3,42* (-4,61 a - 2,23)	4,06* (2,83 a 5,28)	3,23* (1,97 a 4,48)
END-r (0-10)	4,79 (1,04)	4,74 (0,81)	3,66 (1,11)	4,15 (0,90)	3,88 (0,81)	4,62 (0,63)	-1,13* (-1,48 a - 0,79)	-0,59* (-0,86 a - 0,31)	-1,00* (- 1,37 a -0,62)	-0,19 (-0,51 a 0,13)	0,54* (0,14 a 0,95)	0,79* (0,37 a 1,21)
END-m (0-10)	5,93 (0,96)	6,00 (0,96)	4,83 (0,92)	4,81 (0,87)	4,88 (0,86)	4,93 (0,87)	-1,10* (-1,44 a - 0,76)	-1,18* (- 1,49 a -0,87)	-1,11* (-1,60 a - 0,62)	-1,07* (-1,43 a - 0,71)	-0,07 (-0,53 a 0,37)	0,01 (-0,44 a 0,48)
EPCSD (0-45)	0,56 (0,24)	0,67 (0,17)	0,55 (0,25)	0,64 (0,20)	0,58 (0,26)	0,67 (0,19)	-0,01* (-0,03 a - 0,01)	-0,04* (-0,07 a - 0,01)	0,01 (-0,01 a 0,03)	-0,01 (-0,06 a 0,03)	-0,02 (-0,07 a 0,01)	-0,02 (-0,07 a 0,02)
TAMPA (1-68)	28,62 (3,09)	27,70 (3,61)	27,41 (3,10)	26,74 (3,71)	27,46 (2,94)	27,00 (4,16)	-1,20* (- 1,72 a -0,68)	-0,96* (-1,59 a - 0,32)	-1,00* (-1,72 a - 0,27)	-0,61 (-1,48 a 0,25)	0,23 (-0,62 a 1,08)	0,38 (-0,49 a 1,25)
CNFDS (0-30)	13,48 (2,86)	12,81 (3,43)	12,69 (2,81)	12,04 (3,39)	12,77 (2,77)	11,77 (3,25)	-0,79* (- 1,06 a - 0,51)	-0,77* (- 1,14 a - 0,40)	-0,80* (-1,18 a - 0,42)	-1,19* (-1,65 a - 0,73)	0,01 (-0,46 a 0,46)	-0,40 (-0,88 a 0,07)
WHODAS (1-60)	17,41 (1,65)	16,22 (2,60)	16,86 (1,84)	15,81 (2,82)	17,42 (2,12)	16,12 (2,58)	-0,55* (-0,92 a - 0,17)	-0,40* (- 0,70 a - 0,11)	-0,19 (- 0,76 a 0,37)	-0,19 (-0,57 a 0,18)	0,15 (-0,35 a 0,66)	0,01 (-0,52 a 0,52)
EPGM (-5 +5)	-	-	2,23 (0,58)	2,12 (0,65)	1,92 (0,62)	2,04 (0,72)	-	-	-	-	-	-

Abreviaturas: PMIT: Programa Multimodal de intervenção Terapêutica; TFBM:Terapia por Fotobiomodulação; FU: Follow-up; DP: Desvio Padrão; NDI: Neck Disability Index (pontuação alta = nível mais elevado de incapacidade funcional); END-r, Escala Numérica da Dor - repouso (pontuação alta = nível mais elevado de intensidade da dor); END-m, Escala Numérica da Dor - movimento (pontuação alta = maior nível de intensidade da dor); EPCSD, Escala de Pensamentos Catastróficos Sobre a Dor (pontuação alta = maior nível de catastrofismo); TAMPA, Escala de Tampa de Cinesiofobia (pontuação alta = maior nível de cinesiofobia); CNFDS, Escala de Incapacidade Funcional do Pescoço de Copenhague (pontuação alta = maior nível de incapacidade funcional);

WHODAS, World Health Organization Disability Assessment Schedule (pontuação alta = maior nível de incapacidade e funcionamento); EPG, Escala de Percepção Global de Mudança (pontuação alta = maior nível de percepção de mudança). * $p < 0,05$.

8. Discussão

Este é um ensaio clínico randomizado controlado de superioridade, simples-cego, que avaliou se a TFBM, quando combinada a um PMIT, é superior ao programa isolado na melhora da capacidade funcional e na redução da intensidade da dor, da catastrofização e da cinesiofobia em indivíduos com DCCI. Em relação ao desfecho primário, foi observada melhora na capacidade funcional. Entre os desfechos secundários, notou-se uma alteração na intensidade da dor em repouso. No entanto, essas mudanças não demonstraram diferença clinicamente significativa entre os grupos.

Um dos principais pontos fortes deste ECR (Ensaio Clínico Randomizado) é sua semelhança com a prática clínica, uma vez que desenvolve um protocolo de intervenção terapêutica multimodal que incorpora dois recursos terapêuticos de primeira linha para a DCCI^{36,115}. Além disso, o estudo seguiu diretrizes atualizadas para pesquisa em TFBM, utilizando LBP com comprimentos de onda no infravermelho em associação a protocolos multimodais, a fim de potencializar os resultados terapêuticos, empregando uma dose tipicamente usada para TFBM em DCCI⁷⁶. A intervenção teve duração de oito semanas, seguida por um período de acompanhamento de um mês. O tamanho da amostra foi determinado com base em desfechos clínicos, garantindo a detecção de diferenças clinicamente significativas entre os grupos. O ensaio clínico randomizado foi registrado prospectivamente, com o protocolo previamente publicado e executado sem desvios⁸⁶. Por fim, a taxa total de perda no seguimento foi inferior a 20%, indicando boa adesão às intervenções propostas.

Apesar de os grupos terem sido considerados semelhantes quanto às características clínicas e sociodemográficas basais, observa-se um desequilíbrio relevante na distribuição por sexo, particularmente no grupo PMIT, no qual 87,1% dos participantes eram mulheres, em comparação com 64,5% no grupo TFBM + PMIT (Tabela 3). Essa diferença merece atenção na interpretação dos resultados, uma vez que evidências epidemiológicas indicam maior prevalência, incidência e carga global da dor cervical crônica inespecífica entre mulheres, incluindo maior número de anos vividos com

incapacidade. Embora as análises estatísticas tenham sido ajustadas para potenciais variáveis de confusão, o maior percentual de mulheres no grupo PMIT pode ter contribuído, de forma secundária, para a magnitude da resposta clínica observada, especialmente considerando o maior impacto funcional e sintomatológico da DCCI nessa população.

Alguns ECRs compararam a adição da TFBM a um programa de exercícios terapêuticos na avaliação da funcionalidade cervical e da dor^{77,116,117,118}. Dois ECRs relataram resultados semelhantes aos encontrados em nosso estudo, utilizando comprimentos de onda e doses comparáveis de TFBM^{77,118}. Contudo, esses estudos seguiram protocolos de intervenção terapêutica predefinidos sem atender plenamente às diretrizes clínicas mínimas para DCCI. Por outro lado, mesmo com doses de energia relativamente baixas (4 J)^{116,117} e comprimentos de onda menores (670 nm)¹¹⁶, dois ECRs demonstraram que a inclusão da TFBM em programas de exercícios terapêuticos melhorou indicadores de funcionalidade cervical^{116,117}. No entanto, esses estudos apresentaram tamanhos amostrais questionáveis em comparação ao nosso ECR, que foi baseado em cálculo amostral destinado a detectar diferenças clinicamente significativas e incluiu um período de acompanhamento mais longo para tratamento e avaliação.

Duas revisões sistemáticas indicam que a TFBM unimodal reduz a dor em indivíduos com dor cervical crônica^{62,73}. No entanto, em relação à funcionalidade, este ECR corrobora as evidências mais recentes, sugerindo que a TFBM com uso de LBP não é clinicamente recomendada para aprimorar a funcionalidade⁷³. Tendência semelhante tem sido observada em outras condições de dor crônica, como a osteoartrite de joelho, o que implica que, quando critérios de inclusão bem definidos¹¹⁹, tamanhos amostrais adequados, períodos de acompanhamento mais longos e maior rigor metodológico são aplicados, a TFBM não parece oferecer efeitos superiores aos protocolos terapêuticos estabelecidos que envolvem exercícios terapêuticos e terapia manual em indivíduos com DCCI^{34,120}.

A análise detalhada do desfecho primário, o Índice de Incapacidade Cervical (NDI), apresentada na Tabela 4, demonstra que ambos os grupos iniciaram o estudo com níveis compatíveis com incapacidade moderada (PMIT: 19,03 ± 2,95; TFBM + PMIT: 18,22 ± 2,48). Após as oito semanas de

intervenção, o grupo PMIT apresentou redução clinicamente relevante, atingindo uma média de $11,07 \pm 2,17$, correspondente à faixa de incapacidade leve. Em contraste, o grupo TFBM + PMIT alcançou média de $14,37 \pm 2,96$, permanecendo no limite superior dessa mesma categoria, próximo ao limiar de incapacidade moderada. Embora ambos os grupos tenham apresentado melhorias intragrupo estatisticamente significativas, o desempenho superior do grupo PMIT foi mantido no seguimento de um mês ($12,12 \pm 2,06$), sugerindo um retorno funcional mais consistente quando o programa multimodal foi aplicado de forma isolada, reforçando sua efetividade como intervenção de primeira linha.

A superioridade clínica observada no grupo PMIT pode ser explicada pelos mecanismos sinérgicos de seus componentes centrais: exercício terapêutico, terapia manual e educação em saúde. Diretrizes clínicas internacionais e revisões sistemáticas apontam esses elementos como pilares fundamentais no manejo da dor cervical crônica. O exercício terapêutico desempenha papel central na modulação da sensibilização central, por meio da facilitação das vias inibitórias descendentes da dor, além de promover efeitos anti-inflamatórios sistêmicos via liberação de miocinas e aumento da produção de analgésicos endógenos, como endorfinas. A associação entre terapia manual e exercício, conforme estruturada no PMIT, tem sido consistentemente relacionada à redução da dor, melhora da incapacidade funcional, ganhos de mobilidade cervical e aprimoramento do controle motor, tanto no curto quanto no médio prazo. Esses efeitos multimodais, somados às adaptações neuroplásticas já descritas na literatura, sustentam o PMIT como uma abordagem terapêutica robusta e clinicamente eficaz.

Os resultados deste estudo não sustentam a inclusão da TFBM em um PMIT composto por exercícios terapêuticos e terapia manual para indivíduos com DCCI. A TFBM não parece promover maiores melhorias na funcionalidade, intensidade da dor, catastrofização, cinesiofobia ou percepção de melhora após a intervenção. Esses achados reforçam recomendações clínicas anteriores de manejo, sugerindo que, apesar do efeito clínico limitado, a combinação de exercícios terapêuticos e terapia manual é suficiente para melhorar aspectos relacionados à funcionalidade e

à dor¹²⁰. Esse resultado pode decorrer do fato de que a terapia manual combinada ao exercício terapêutico induz alterações na estrutura cerebral (espessura e volume cortical), promovendo adaptações neurológicas associadas à neuroplasticidade¹²¹.

Os clínicos devem reconhecer que, quando critérios metodológicos rigorosos são aplicados, a TFBM utilizando LBP não parece produzir melhorias clínicas significativas na dor ou na funcionalidade. Portanto, a TFBM deve ser considerada uma opção de tratamento secundária, a ser utilizada em conjunto com intervenções primárias, como terapia manual e exercício terapêutico³⁷. Da mesma forma, recomenda-se que pesquisadores realizem estudos futuros com alta qualidade metodológica e tamanhos amostrais adequados, focando na implementação de protocolos terapêuticos multimodais baseados em exercício terapêutico e terapia manual. Quando a TFBM for incluída, o uso potencial da terapia por laser de alta intensidade (HILT) poderá ser explorado, visto que tem se mostrado promissora como intervenção potencialmente eficaz para indivíduos com DCCI¹²².

A ausência de benefícios clinicamente superiores no grupo TFBM + PMIT sugere que, nas condições e parâmetros utilizados, a TFBM não agregou efeito adicional relevante ao programa multimodal isolado. Embora o protocolo tenha seguido recomendações gerais da World Association for Photobiomodulation Therapy (WALT), utilizando comprimento de onda no infravermelho (808 ± 10 nm) e dose de 7 J por ponto, estudos clássicos que demonstraram eficácia da TFBM na DCCI, como os de Chow e Barnsley (2005) e a metanálise de Chow et al. (2009), frequentemente empregaram doses mais elevadas, da ordem de 20 J/cm² por ponto. Assim, a ausência de superioridade no grupo combinado pode refletir uma subotimização da dosimetria da TFBM no contexto multimodal ou, alternativamente, um efeito teto decorrente da elevada eficácia do PMIT isolado, capaz de induzir adaptações neurológicas e estruturais robustas que sobrepujam possíveis efeitos marginais da fotobiomodulação. Esses achados reforçam a heterogeneidade metodológica observada na literatura sobre TFBM para DCCI e sustentam a recomendação de que o PMIT seja priorizado como intervenção primária, reservando a TFBM como recurso complementar e secundário.

As limitações deste estudo incluem a ausência de um grupo de controle placebo para a TFBM. Devido à natureza das intervenções, nem os fisioterapeutas nem os participantes do estudo foram cegados para a alocação do tratamento. Além disso, a TFBM não foi administrada utilizando um dispositivo de cluster, o que poderia ter coberto uma área terapêutica maior e permitido uma aplicação mais rápida.

Os participantes foram recrutados em clínicas e unidades básicas de saúde na mesma região de uma única cidade, o que pode não representar totalmente a população mais ampla de indivíduos com DCCI. Estudos futuros devem ter como objetivo abordar essas limitações, incorporando um período de acompanhamento mais longo e explorando diferentes parâmetros e métodos de aplicação da TFBM.

9. Conclusão

Os resultados deste ensaio clínico randomizado sugerem que a inclusão da TFBM em um PMIT, composto por exercícios terapêuticos e terapia manual para indivíduos com DCCI, não é mais eficaz do que o PMIT isolado.

10. Considerações finais

A dor cervical crônica inespecífica é um desafio de saúde pública, com repercussões na funcionalidade, qualidade de vida e custos socioeconômicos. Protocolos de reabilitação baseados em evidências são essenciais para reduzir esses impactos.

Neste estudo, o Programa Multimodal de Intervenção Terapêutica (PMIT) mostrou-se mais eficaz do que sua associação à fotobiomodulação na redução da dor em repouso e da incapacidade funcional. Isso reforça o exercício multimodal como intervenção de primeira linha no manejo da DCCI.

Os resultados fortalecem a base de evidências que orienta profissionais de saúde a priorizar programas estruturados de exercício. Embora a fotobiomodulação apresente potencial em outras condições

musculoesqueléticas, sua adição ao PMIT não demonstrou benefícios adicionais nesta população.

12. Orçamento

Material	Unidade	Valor unitário	Valor total
Itens de capital			
Bola Suíça 50 cm	1	R\$ 59	R\$ 59
Bola Suíça 60 cm	1	R\$ 65	R\$ 65
Banda elástica (Theraband®)	8	R\$ 87	R\$ 696
		Subtotal	R\$ 820
Itens de custeio			
Resma de papel A4	5	R\$ 28,29	R\$ 141,45
Tinta impressora	2	R\$ 76,20	R\$ 228,60
Material de escritório	-	R\$ 130	R\$ 130
Papel toalha	10	R\$ 20,09	R\$ 200,90
Álcool etílico 70%	10	R\$ 6,80	R\$ 68
		Subtotal	R\$ 1.537,90
		Total	R\$ 2.357

13. Referências

1. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J*. 2006;15(6):834–848.
2. Alexander EP. History, physical examination, and differential diagnosis of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011;22(3):383–393.
3. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, Barke A, Aziz Q, Benoliel R, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain and chronic secondary pain. *Pain*. 2019;160(1):28–37. doi:10.1097/j.pain.0000000000001383.
4. Côté P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Eur Spine J*. 2008;17(Suppl 1):S60–74. doi:10.1007/s00586-008-0620-2.
5. Wu H, Li Y, Zou C, Guo W, Han F, Huang G, Sun L. Global burden of neck pain and its gender and regional inequalities from 1990–2021: a comprehensive analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26(1):94. doi:10.1186/s12891-025-08331-6.
6. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare Data Visualization. Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2024. Available from: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.
7. Jing X, Wang Y, Zhang Y, Li F, Tian D, Zhang F, Chen Y, Wu Y. Global, regional, and national burden of neck pain in young population, 1990–2021: an age-period-cohort analysis and projections to 2050 based on the Global Burden of Disease Study 2021. *Glob Spine J*. 2025;21925682251352847. doi:10.1177/21925682251352847.

8. Correia IMT, Ferreira AS, Gomes JFM, Reis FJJ, Nogueira LAC, et al. Cervical flexion posture during smartphone use was not a risk factor for neck pain, but low sleep quality and insufficient levels of physical activity were. A longitudinal investigation. *Braz J Phys Ther.* 2025;29(6):101258. doi: 10.1016/j.bjpt.2025.101258.
9. Ireland J, Window P, O'Leary SP. The impact of exercise intended for fitness or sport on the prevalence of non-specific neck pain in adults: A systematic review. *Musculoskeletal Care.* 2022;20(2):229–244. doi:10.1002/msc.1592.
10. Maher CG, et al. Pain-related disability: diagnostic and treatment implications in musculoskeletal conditions. *Pain Rep.* 2018.
11. Ramírez K, et al. Translating the neck pain clinical guidelines into practice: an integrated framework approach. *Front Pain Res.* 2025.
12. Andias R, Silva AG, Oliveira R, Cruz EB, Machado P, Barbosa TM. Understanding pain and the importance of physical examination: A cross-sectional study in individuals with chronic neck pain. *Musculoskeletal Care.* 2019;17(3):190–197. doi:10.1002/msc.1386.
13. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011;22:367–382.
14. Kosek E, Cohen M, Baron R, Gebhart GF, Mico JA, Rice ASC, Rief W, Sluka AK. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? *Pain.* 2016;157(7):1382–1386. doi:10.1097/j.pain.0000000000000507.
15. Rodriguez-Raecke R, et al. Nociceptive pain in chronic musculoskeletal disorders: features and mechanisms. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018.

16. Al-Khazali HM, et al. Association between chronic neck pain and sleep and mood disorders: a cross-sectional analysis. *Pain Manag Nurs*. 2022.
17. Aguayo-Alves A, Gaban GLNA, Noronha MA, Selistre LFA. Effects of therapeutic exercise on pain processing in people with chronic non-specific neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2024;74:103183. doi:10.1016/j.msksp.2024.103183.
18. Apkarian VA, Hashmi JA, Baliki MN. Pain and the brain: specificity and plasticity of the brain in clinical chronic pain. *Pain*. 2011;152(3 Suppl):S49–S64. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.010>.
19. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011;152(3 Suppl):S2–S15. doi:10.1016/j.pain.2010.09.030.
20. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck pain: revision 2017 clinical practice guideline from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(7):A1–83.
21. Côté P, Wong JJ, Sutton D, Shearer HM, Mior S, Randhawa K, et al. Management of neck pain and associated disorders: A clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration and the Canadian Chiropractic Guideline Initiative (CCGI). *J Manipulative Physiol Ther*. 2016;39(8):523–64.
22. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A new conceptual model of neck pain: linking onset, course, and care: The Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*. 2008;33(4 Suppl):S14–23.

23. Price J, Rushton A, Heneghan NR. Quality and consistency of clinical practice guidelines for non-specific neck pain: a systematic review with AGREE II appraisal. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2024;54(2):1–13.

24. Price J, Rushton A, Tyros I, Tyros V, Heneghan NR. Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: a systematic review with a narrative synthesis. *PLoS One.* 2020;15(6):e0234511.

25. Valenza-Peña G, Martín-Núñez J, Heredia-Ciuró A, et al. Effectiveness of self-care education for chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Healthcare (Basel).* 2023;11(24):3161. doi:10.3390/healthcare11243161

26. Price J, Rushton A, Tyros V, Heneghan NR. Expert consensus on the important chronic non-specific neck pain motor control and segmental exercise and dosage variables: An international e-Delphi study. *PLoS One.* 2021;16(7):e0253523.

27. Castellini G, Pillastrini P, Vanti C, et al. Some conservative interventions are more effective than others for people with chronic non-specific neck pain: a systematic review and network meta-analysis. *J Physiother.* 2022;68(4):244–254.

28. Hao J, Dong J, Tang S, Yang T, Sun F. Comparative effectiveness of six biophysical agents on neck pain rehabilitation: a systematic review and network meta-analysis. *Eur Spine J.* 2025.

29. de Zoete RM, Armfield NR, McAuley JH, Chen K, Sterling M. Comparative effectiveness of physical exercise interventions for chronic non-specific neck pain: a systematic review with network meta-analysis of 40 randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* Published online November 2, 2020. doi:10.1136/bjsports-2020-102664.

30. Chimenti RL, Frey-Law LA, Sluka KA. A mechanism-based approach to physical therapist management of pain. *Phys Ther.* 2018;98(5):302–314.
31. Brandt C, Pedersen BK. The role of exercise-induced myokines in muscle homeostasis and the defense against chronic diseases. *J Biomed Biotechnol.* 2010;2010:520258. doi:10.1155/2010/520258.
32. Koltyn KF, Brellenthin AG, Cook DB, Sehgal N, Hillard C. Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. *J Pain.* 2014;15(12):1294–1304. doi:10.1016/j.jpain.2014.09.006.
33. Wilhelm MP, Donaldson M, Griswold D, et al. The effects of exercise dosage on neck-related pain and disability: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50(11):607–621. doi:10.2519/jospt.2020.9155.
34. da Silva Júnior JEF, Vieira Dibai-Filho A, de Santana GN, et al. Association of photobiomodulation therapy and therapeutic exercises in relation to pain intensity and neck disability in individuals with chronic neck pain: a systematic review of randomized trials. *Lasers Med Sci.* 2022;37(3):1427–1440. doi:10.1007/s10103-021-03454-3.
35. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, et al. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: a systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(6):1149–1169. doi:10.3233/BMR-169615.
36. Calafiore D, Marotta N, Longo UG, et al. The efficacy of manual therapy and therapeutic exercise for reducing chronic non-specific neck pain: a systematic review and meta-analysis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2025;38(3):407–419. doi:10.1177/10538127241304110.
37. Reynolds B, McDevitt A, Kelly J, Mintken P, Clewley D. Manual physical therapy for neck disorders: an umbrella review. *J Man Manip Ther.* 2025;33(1):18–35. doi:10.1080/10669817.2024.2425788.

38. Gómez F, Escribá P, Oliva-Pascual-Vaca J, Méndez-Sánchez R, Puente-González AS. Immediate and short-term effects of upper cervical high-velocity, low-amplitude manipulation on standing postural control and cervical mobility in chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2020;9(8):2580. doi:10.3390/jcm9082580.

39. Chen KK, Rolan P, Hutchinson MR, Dickson C, de Zoete RMJ. Exercise-induced changes in central sensitization outcomes in individuals with chronic musculoskeletal pain: a systematic review with meta-analysis. *Eur J Pain*. 2024;28(9):1431–1449. doi:10.1002/ejp.2277.

40. Grandeo J, Favaro L, Rhon DI, Young JL. Exercise therapy reporting in clinical trials for chronic neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Care*. 2022;20(4):796-811. doi:10.1002/msc.1644.

41. Gross A, Kay TM, Paquin JP, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1(1):CD004250. doi:10.1002/14651858.CD004250.pub5.

42. Garcez AS, Ribeiro MS, Núñez SC. *Laser de Baixa Potência – Princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012. 259 p.

43. Ribeiro MS, Zangaro RA, Pacheco MTT. *Laser em Alta Intensidade. A Odontologia e o Laser*. 2004. p. 217.

44. Baxter GD, Diamantopoulos C. *Therapeutic Lasers: Theory and Practice*. Churchill Livingstone; 1994. p. 259.

45. Szundi I, Liao GL, Einarsdottir O. Near-infrared time-resolved optical absorption studies of the reaction of fully reduced cytochrome c oxidase with dioxygen. *Biochemistry*. 2001;40(8):2332-9.

46. Pastore D, Greco M, Passarella S. Specific helium-neon laser sensitivity of the purified cytochrome c oxidase. *Int J Radiat Biol.* 2000;76(6):863-70.
47. Karu TI. Mitochondrial signaling in mammalian cells activated by red and near-IR radiation. *Photochem Photobiol.* 2010;86(5):1091-9.
48. Zhang J, Xing D, Gao X. Low-power laser irradiation activates Src tyrosine kinase through reactive oxygen species-mediated signaling pathway. *J Cell Physiol.* 2008;217(2):518-28.
49. Chen AC, Arany PR, Huang YY, Tomkinson EM, Sharma SK, Kharkwal GB, et al. Low-level laser therapy activates NF-kB via generation of reactive oxygen species in mouse embryonic fibroblasts. *PLoS One.* 2011;6(7):e22453.
50. Wong-Riley MT, Liang HL, Eells JT, Chance B, Henry MM, Buchmann E, et al. Photobiomodulation directly benefits primary neurons functionally inactivated by toxins: role of cytochrome c oxidase. *J Biol Chem.* 2005;280(6):4761-71.
51. Wong-Riley MT, Bai X, Buchmann E, Whelan HT. Light-emitting diode treatment reverses the effect of TTX on cytochrome oxidase in neurons. *Neuroreport.* 2001;12(14):3033-7.
52. Prindeze NJ, Moffatt LT, Shupp JW. Mechanisms of action for light therapy: a review of molecular interactions. *Exp Biol Med (Maywood).* 2012;237(11):1241-8.
53. Hu WP, Wang JJ, Yu CL, Lan CC, Chen GS, Yu HS. Helium-neon laser irradiation stimulates cell proliferation through photostimulatory effects in mitochondria. *J Invest Dermatol.* 2007;127(8):2048-57.

54. Lapchak PA, De Taboada L. Transcranial near infrared laser treatment (NILT) increases cortical adenosine-5'-triphosphate (ATP) content following embolic strokes in rabbits. *Brain Res.* 2010;1306:100-5.
55. Miloro M, Halkias LE, Mallery S, Travers S, Rashid RG. Low-level laser effect on neural regeneration in Gore-Tex tubes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(1):27-34. doi:10.1067/moe.2002.119518.
56. Kreisler M, Christoffers AB, Al-Haj H, Willershausen B, d'Hoedt B. Low level 809-nm diode laser-induced in vitro stimulation of the proliferation of human gingival fibroblasts. *Lasers Surg Med.* 2002;30(5):365-369. doi:10.1002/lsm.10060.
57. Durigan JLQ, Barbosa RI. Agentes Eletrofísicos na Fisioterapia Traumatológica. 1ª ed. 2024.
58. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(2):158-168. doi:10.1089/pho.2006.24.158.
59. Ferraresi C, Kaippert B, Avci P, Huang YY, de Sousa MVP, Bagnato VS, et al. Low-level laser (light) therapy increases mitochondrial membrane potential and ATP synthesis in C2C12 myotubes with a peak response at 3–6 h. *Photochem Photobiol.* 2015;91(2):411-6.
60. de Sousa MVP, Kawakubo M, Ferraresi C, Kaippert B, Yoshimura EM, Hamblin MR. Pain management using photobiomodulation: mechanisms, location, and repeatability quantified by pain threshold and neural biomarkers in mice. *J Biophotonics.* 2018;11(7):e201700370. doi:10.1002/jbio.201700370.
61. Oliveira MF, Johnson DS, Demchak T, Tomazoni SS, Leal-Junior EC. Low-intensity LASER and LED (photobiomodulation therapy) for pain control

of the most common musculoskeletal conditions. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2022;58(2):282-9. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.07236-1>.

62. Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet.* 2009;374(9705):1897-908. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61522-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61522-1).

63. Chow RT, Barnsley L. Systematic review of the literature of low-level laser therapy (LLLT) in the management of neck pain. *Lasers Surg Med.* 2005;37(1):46–52. doi:10.1002/lsm.20193.

64. Gur A, Karakoc M, Cevik R, Nas K, Sarac AJ, Karakoc M. Low power laser therapy in the treatment of fibromyalgia. *Lasers Med Sci.* 2003;18(1):25-9.

65. Siqueira GT, Siqueira ASC, Andreu CCP, Mazzetto MO, Carvalho PTC, de Oliveira Pires F. Effects of low-level laser therapy in patients with chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Clin J Pain.* 2021;37(5).

66. Huang Z, Ma J, Chen J, Shen B, Pei F, Kraus VB. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Arthritis Res Ther.* 2020;22(1):110.

67. Sutton DA, et al. Is multimodal care effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Spine J.* 2016;16(12):1541-65.

68. Hurwitz EL, Randhawa K, Yu H, Côté P, Haldeman S, The Global Spine Care Initiative, S. The global spine care initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *Eur Spine J.* 2018;27(6):796-801.

69. Teixeira AM, Leal-Junior ECP, Casalechi HL, Vanin AA, de Paiva PRV, Melo FHC, Johnson DS, Tomazoni SS. Photobiomodulation Therapy Combined with Static Magnetic Field Reduces Pain in Patients with Chronic Nonspecific Neck and/or Shoulder Pain: A Randomized, Triple-Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Life (Basel)*. 2022;12(5):656.
70. Alayat MSM, Mohamed AA, Helal OF, Khaled OA. Efficacy of high-intensity laser therapy in the treatment of chronic neck pain: a randomized double-blind placebo-control trial. *Lasers Med Sci*. 2016;31(4):687–694.
71. Gross AR, Dziengo S, Boers O, Goldsmith CH, Graham N, Lilge L, et al. Low Level Laser Therapy (LLLT) for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Regression. *Open Orthop J*. 2013;7:396–419.
72. Kadhim-Saleh A, Maganti H, Ghert M, Singh S, Farrokhyar F. Is low-level laser therapy in relieving neck pain effective? Systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int*. 2013;33(10):2493–501. doi:10.1007/s00296-013-2742z.
73. Tehrani MR, Nazary-Moghadam S, Zeinalzadeh A, Moradi A, Mehrad-Majd H, Sahebalam M. Efficacy of low-level laser therapy on pain, disability, pressure pain threshold, and range of motion in patients with myofascial neck pain syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Lasers Med Sci*. 2022;37(8):3333-41. doi:10.1007/s10103-022-03626-9.
74. França da Silva Júnior JE, Dibai-Filho AV, Santana GN, da Silva AC, Politti F, et al. Association of photobiomodulation therapy and therapeutic exercises in relation to pain intensity and neck disability in individuals with chronic neck pain: a systematic review of randomized trials. *Lasers Med Sci*. 2022;37(3):1427–40. doi:10.1007/s10103-021-03454-3.
75. de Oliveira MF, Johnson DS, Demchak T, Tomazoni SS, Leal-Junior EC. Low-intensity laser and LED (photobiomodulation therapy) for pain control of

the most common musculoskeletal conditions. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2022;58(2):282–9. doi:10.23736/S1973-9087.21.07236-1.

76. Cidral-Filho F, Donatello NN, Lugtu C, Hewitson A. Photobiomodulation on shoulder and neck pain and disability: a comprehensive review. *Lasers Med Sci*. 2024;39(1):263. doi:10.1007/s10103-024-04212-x.

77. Dundar U, Evcik D, Samli F, Pusak H, Kavuncu V. The effect of gallium arsenide aluminum laser therapy in the management of cervical myofascial pain syndrome: a double blind, placebo-controlled study. *Clin Rheumatol*. 2007;26(6):930–934.

78. Dundar U, Turkmen U, Toktas H, Solak O, Ulasli AM. Effect of high-intensity laser therapy in the management of myofascial pain syndrome of the trapezius: a double-blind, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*. 2015;30(1):325–332.

79. Zati A, Valent A. Laser therapy in medicine. Torino, Italy: Edizioni Minerva Medica; 2008. p. 20–30.

80. Williams AC, Eccleston C, Morley S. Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;11(11):CD007407.

81. Sluka KA, Frey-Law L, Hoeger Bement M. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and clinical translation. *Pain*. 2018;159 Suppl 1:S91-7.

82. Hopewell S, Chan AW, Collins GS, Hróbjartsson A, Moher D, Schulz KF, et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials. *BMJ*. 2025;388:e081123. doi:10.1136/bmj-2024-081123.

83. Chan AW, Boutron I, Hopewell S, Moher D, Schulz KF, Collins GS, et al. SPIRIT 2025 statement: updated guideline for protocols of randomised trials. *BMJ*. 2025;389:e081477. doi:10.1136/bmj-2024-081477.
84. Hamblin MR. How to Write a Good Photobiomodulation Article. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2019;37(6):325-6. doi:10.1089/photob.2019.4648.
85. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ*. 2014;348:g1687.
86. Barbosa da Silva AC, Santana GN, Santos IS, et al. Multimodal therapeutic intervention program associated with photobiomodulation therapy for individuals with chronic nonspecific neck pain: protocol for a clinical trial. *Trials*. 2024;25:442. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08289-1>.
87. Walker MJ, Boyles RE, Young BA, Strunce JB, Garber MB, Whitman JM, et al. The effectiveness of manual physical therapy and exercise for mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Spine*. 2008;33(22):2371–2378.
88. Cook C, Richardson JK, Braga L, Menezes Costa LC, Cohen SP, Cruz EB. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*. 2006;31(14):1621–1627.
89. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1991;14(7):409–415.
90. MacDermid JC, Walton DM, Avery S, Blanchard A, Etruw E, McAlpine C, Goldsmith CH. Measurement properties of the Neck Disability Index: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(5):400–17. doi:10.2519/jospt.2009.2930.

91. Pillastrini P, de Lima e Sá Resende F, Banchelli F, Burioli A, Di Ciaccio E, Guccione AA, Villafañe JH, Vanti C. Effectiveness of Global Postural Re-education in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain: Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2016;96(9):1408–16. doi:10.2522/ptj.20150501.
92. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399–2404.
93. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Ferreira PH, Ferreira ML, Pozzi GC, et al. Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(22):2459–63. doi:10.1097/BRS.0b013e3181849dbe.
94. Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in patients with mechanical neck pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(1):69–74.
95. Sardá Júnior J, Nicholas MK, Pimenta CAM, Asghari A. Validação da Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor. *Acta Fisiátrica*. 2008;15(1):31–36.
96. Dupuis, F. M., Cherif, A., Batcho, C., Massé-Alarie, H., & Roy, J.-S. (2023). The Tampa Scale of Kinesiophobia: A systematic review of its psychometric properties in people with musculoskeletal pain. *The Clinical Journal of Pain*, 39(5), 236–247. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000001104>.
97. Siqueira FB, Teixeira-Salmela LF, Magalhães LC. Analysis of the psychometric properties of the Brazilian version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(1):19–24.

98. Badaro FAR, Araujo RC, Behlau M. The Copenhagen Neck Functional Disability Scale - CNFDS: translation and cultural adaptation to Brazilian Portuguese. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2014;24(3):304–312.
99. Hessam M, Narimisa M, Monjezi S, Saadat M. Responsiveness and minimal clinically important changes to physical therapy interventions of Persian versions of copenhagen neck functional disability index, neck bournemouth questionnaire and spine functional index questionnaires in people with chronic neck pain. *Physiother Theory Pract.* 2024;40(8):1767-74. doi:10.1080/09593985.2023.2210679.
100. Jordan A, Manniche C, Mosdal C, Hindsberger C. The Copenhagen Neck Functional Disability Scale: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(8):520–527.
101. Bobos P, MacDermid JC, Walton DM, Santaguida PL. Psychometric properties of the global rating of change scales in patients with low back pain, upper and lower extremity disorders: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop.* 2020;21:40–48.
102. Grou TC, Nascimento AT, Santana GNF, Araújo AEG, Campos BM. Validação da versão brasileira do World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 em idosos institucionalizados. *Fisioter Pesqui.* 2023;28(1):77–87.
103. Katajapuu N, Heinonen A, Saltychev M. Minimal clinically important difference and minimal detectable change of the World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0) among patients with chronic musculoskeletal pain. *Clin Rehabil.* 2020;34(12):1506–1511.
104. Freitas P, Pires D, Nunes C, Cruz EB. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the European Portuguese version of the Global

Perceived Effect Scale in patients with chronic low back pain. *Disabil Rehabil.* 2019;41(2):152–158.

105. Retrain Pain. Available from: <https://www.retrainpain.org>. Accessed May 24, 2023.

106. Sousa PH, Farias VV, Cavalcante FP, Silva VM, Nogueira G, Santana J, et al. Programa de terapêutica: Exercícios associados à eletroterapia em pacientes com cervicalgia crônica: protocolo para um ensaio clínico randomizado controlado. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(1):25–30.

107. Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. Comparison of stabilization exercises plus manual therapy and stabilization exercises alone in patients with nonspecific mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(2):44–55.

108. Pillastrini P, de Lima e Sá Resende F, Banchelli F, Burioli A, Di Ciaccio E, Guccione AA, Villafañe JH, Vanti C. Effectiveness of Global Postural Re-education in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain: Randomized Controlled Trial. *Phys Ther.* 2016;96(9):1408–16. doi:10.2522/ptj.20150501.

109. Beltran-Alacreu H, López-López A, Rodríguez-Sanz D, Alonso-Pérez JL, Fernández-Carnero J. Manual therapy, therapeutic patient education, and therapeutic exercise, an effective multimodal treatment of nonspecific chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(10):887–897.

110. Peolsson A, Landén Ludvigsson M, Tigerfors P, Trygg J, Bernfort L, Dederig Å, et al. Effects of neck-specific exercises compared to waiting list for individuals with chronic whiplash-associated disorders: a prospective randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(2):189–195.

111. Sidebotham D, Hewson D. Conceitos básicos em estatística e métodos de pesquisa. Parte I: inferência estatística. BJA Educ. 2025;25(1):29–37. doi:10.1016/j.bjae.2024.09.001.
112. Kwak SG, Kim JH. Central limit theorem: the cornerstone of modern statistics. Korean J Anesthesiol. 2017;70(2):144–156. doi:10.4097/kjae.2017.70.2.144.
113. Andrade C. The p value and statistical significance: misunderstandings, explanations, challenges, and alternatives. Indian J Psychol Med. 2019;41(3):210–215. doi:10.4103/IJPSYM.IJPSYM_193_19.
114. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum; 1988.
115. Benetton A, Battista S, Bertoni G, Rossettini G, Maistrello LF. Effectiveness of Manual Joint Mobilization Techniques in the Treatment of Nonspecific Neck Pain: Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression of Randomized Controlled Trials. J Orthop Sports Phys Ther. 2025;55(3):1-20.doi:10.2519/jospt.2025.12836.
116. Sumen A, Sarsan A, Alkan H, Yildiz N, Ardic F. Efficacy of low level laser therapy and intramuscular electrical stimulation on myofascial pain syndrome. J Back Musculoskelet Rehabil. 2015;28(1):153-158.doi:10.3233/BMR-140503.
117. Alayat MS, Elsoudany AM, Ali ME. Efficacy of Multiwave Locked System Laser on Pain and Function in Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. Photomed Laser Surg.2017;35(8):450-455. doi:10.1089/pho.2017.4292.
118. Altan L, Bingöl U, Aykaç M, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on cervical myofascial pain syndrome. Rheumatol Int.2005;25(1):23-27. doi:10.1007/s00296-003-0396-y.

119. Vassão PG, Parisi J, Penha TFC, Balão AB, Renno ACM, Avila MA. Association of photobiomodulation therapy (PBMT) and exercises programs in pain and functional capacity of patients with knee osteoarthritis (KOA): a systematic review of randomized trials. *Lasers Med Sci.* 2021;36(7):1341-1353. doi:10.1007/s10103-020-03223-8.
120. Lenhard W, Lenhard A. Computation of effect sizes Internet. *Psychometrika*; 2022 cited 2023 May 25. Available from: https://www.psychometrika.de/effect_size.html.
121. Lim TH, Mak HY, Man Ngai SM, et al. Nonpharmacological spine pain management in clinical practice guidelines: A systematic review using AGREE II and AGREE-REX tools. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2025;55(1):12–25. doi:10.2519/jospt.2024.12729.
122. Chaikla R, Sremakaew M, Saekho S, Kothan S, Uthaikhup S. Effects of manual therapy combined with therapeutic exercise on brain structure in patients with chronic nonspecific neck pain: A randomized controlled trial. *J Pain.* 2025;29:105336. doi:10.1016/j.jpain.2025.105336.

APÊNDICE 1

Nome _____

E-mail, telefone _____

Raça _____

Idade (anos) _____

Sexo _____

Estado civil _____

Tempo de diagnóstico _____

Peso (kg) _____

Altura (cm) _____

IMC (kg/cm²) _____

Escolaridade:

Menos de 5 anos de estudo

10 anos de estudo completos

15 anos de estudo completos

Mais de 15 anos de estudo

Prática de atividade física autorreferida

Sim

Não

Outras doenças diagnosticadas:

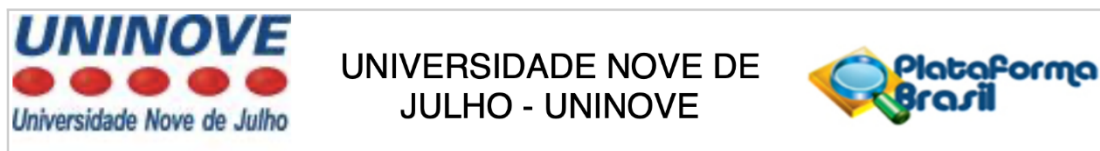
Nomes dos remédios que utiliza:

DATA:

AVALIADOR:

ANEXOS

Anexo 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeitos da adição da fotobiomodulação a um programa de exercícios terapêuticos específicos para o tratamento de indivíduos com cervicalgia inespecífica crônica.

Pesquisador: Cid André Fidelis de Paula Gomes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 58616022.1.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.930.064

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 07 de Março de 2023

Assinado por:
MARILIA DE ALMEIDA CORREIA
(Coordenador(a))

Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa Clínica:

Nome do participante: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____

E-mail: _____

1. Título do Trabalho Experimental: Efeitos da adição da fotobiomodulação (tratamento utilizando uma luz) a um programa de exercícios terapêuticos específicos para o tratamento de indivíduos com cervicgia inespecífica crônica.

2. Objetivo: Avaliar os efeitos da adição da fotobiomodulação (tratamento utilizando uma luz) a um programa de exercícios terapêuticos específicos para o tratamento de indivíduos com cervicgia inespecífica crônica.

3. Justificativa: Ainda não sabemos se a utilização da terapia utilizando uma luz (fotobiomodulação) junto com a realização de exercícios funciona como tratamento para dor crônica no pescoço. Por isso, esse estudo vai ser realizado.

4. Procedimentos da Fase Experimental: Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que terá duas chances de tratamento. Antes de realizar o tratamento o fisioterapeuta vai explicar sobre a dor no pescoço e tudo que envolve a dor no pescoço aumentar ou diminuir. Essas informações vão durar no máximo 45 minutos. Depois, vai ser realizado um sorteio para saber qual tratamento você vai fazer. Um tratamento será de exercícios para os músculos do seu pescoço: você vai realizar esses movimentos, deitado e sentado. Mexendo seu pescoço para cima, baixo, direita e esquerda. Em alguns desses movimentos você vai empurrar a mão do fisioterapeuta, em outros vai fazer força contra um elástico puxado pelo fisioterapeuta. Cada exercício será realizado pelo menos 3 vezes em cada sessão. Para você não cansar, vai ter um descaço de 1 minuto entre os exercícios. O outro tratamento: vai ser com esses mesmos exercícios. Só que será utilizado também a fotobiomodulação (que é um tratamento utilizando uma luz que sai de um aparelho que parece uma caneta. É uma luz invisível que você não sente nada e não queima). O fisioterapeuta vai encostar esse aparelho que parece uma caneta em 12 pontos na parte de trás do seu pescoço (6 na lateral esquerda e 6 na lateral direita). O fisioterapeuta vai segurar esse aparelho em cada ponto por 70 segundos. Esses tratamentos vão ser realizados durante 10 sessões, durante 5 semanas, 2 vezes por semana. Vai durar em média 50 minutos por sessão. Antes, após as 10 sessões e depois de 1 mês do final dos tratamentos serão realizadas as avaliações. Em sequência, nessas avaliações, vai ser realizado: uma entrevista inicial sobre dados pessoais, peso, altura, saber se você já fez cirurgias ou fisioterapia. Depois será realizada a avaliação da dor, usando 4 questionários (1. Neck Disability Index: esse questionário tem o nome em inglês, mas as perguntas são em português. Você vai responder sobre como a dor no seu pescoço pode atrapalhar as atividades do seu dia, 2. Escala Numérica da Dor: uma escala que você vai dar uma nota para sua dor, 0 menor dor e 10 a maior dor, 3. Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor: é um questionário com perguntas que vão avaliar como você se comporta psicologicamente em relação a dor no seu pescoço. 4. Escala Tampa de Cinesiofobia: é um questionário com perguntas para avaliar seu medo de fazer movimentos por causa da dor no seu pescoço. 5. The Copenhagen neck functional disability scale: são 15 perguntas sobre a sua dor na cervical e como você movimenta a sua cervical no dia a dia. 6. Escala de percepção global de mudança: é uma escala que você vai dar uma nota para sua melhora ou piora depois do tratamento realizado.) Todos os tratamentos e avaliações vão acontecer numa sala reservada. Ficando só você e o fisioterapeuta.

5. Desconforto ou Riscos Esperados: A aplicação dos recursos não envolve riscos esperados aos participantes da pesquisa, pois os critérios de participação do estudo deixam participar indivíduos capazes de realizar os tratamentos. Excluindo riscos de problemas graves, já que nenhuma avaliação ou tratamento será invasiva e não irá ocasionar algum tipo de lesão. No entanto, pode ser que algumas perguntas dos questionários causem algum constrangimento para os participantes da pesquisa. E até mesmo após a realização dos exercícios pode ser que seja

sentido um cansaço nos músculos do pescoço. E ainda, mesmo com todos os cuidados que vão ser tomados. Existe um risco de transmissão da Covid-19.

6. Medidas protetivas aos riscos: Para minimizar o constrangimento que pode existir ao responder algumas perguntas. As avaliações irão acontecer em uma sala reservada. Só com a presença do participante da pesquisa e do fisioterapeuta responsável. Ninguém vai ter acesso as respostas dos questionários respondidos. Para evitar o cansaço nos músculos do pescoço, será realizada uma pausa de 1 minuto entre os exercícios. E ainda, o participante da pesquisa vai ter acesso a todas as informações sobre as avaliações e os tratamentos e mesmo assim, se caso veja necessidade poderá solicitar a desistência da participação da pesquisa em qualquer momento. Como medidas de segurança, por causa da Covid-19, o pesquisador vai estar de máscara e protetor facial de plástico. A sala vai ser sempre higienizada e vai ter álcool em gel. Se você precisar, teremos essas proteções para você usar também. Máscara lacrada e protetor facial higienizado.

7. Benefícios da Pesquisa: Não existem benefícios diretos ao participante da pesquisa.

8. Métodos Alternativos Existentes: Não há métodos alternativos.

9. Retirada do Consentimento: Você terá acesso a todas as informações sobre as avaliações e a utilização dos recursos e mesmo assim, se caso veja necessidade poderá solicitar parar e sair da pesquisa a qualquer momento.

10. Garantia do Sigilo: Serão utilizados dados referentes as avaliações, porém, sempre respeitando a confidencialidade das informações individuais geradas e a sua privacidade.

11. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da Participação na Pesquisa: Você não receberá nenhuma remuneração pela sua participação nessa pesquisa. Você será ressarcido pelo pesquisador responsável pelo estudo por todas as despesas extras que venha a ter com a sua participação nesse estudo.

12. Local da Pesquisa: Universidade Nove de Julho, São Paulo, Rua Vergueiro nº 235/249, Liberdade, São Paulo, CEP 01504-001, Fone: 11 33859241.

13. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12 e Res. CNS 510/2016). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos. Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 12º andar – Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001. Telefone: 3385-9010. E-mail: comitedeetica@uninove.br

Horários de atendimento do Comitê de Ética: segunda-feira a sexta-feira – Das 11h30 às 13h00 e Das 15h30 às 19h00

14. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores (Orientador e Alunos) para Contato: Nome Completo e telefones dos Pesquisadores (Orientador e Alunos) para Contato: Prof. Dr. Cid André Fidelis de Paula Gomes - (011) 970941936.

15. Eventuais intercorrências que vierem a surgir no decorrer da pesquisa poderão ser discutidas pelos meios próprios.

São Paulo, (dia) de (mês) de 2022.

16. Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a realização do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos somente neste estudo no meio científico.

Assinatura do Participante ou Representante Legal.

(Todas as folhas devem ser rubricadas pelo participante da pesquisa)

17. Eu, _____ (Pesquisador do responsável desta pesquisa), certifico que:

a) Esta pesquisa só terá início após a aprovação do(s) referido(s) Comitê(s) de Ética em Pesquisa o qual o projeto foi submetido.

b) Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos;

c) Este estudo tem mérito científico e a equipe de profissionais devidamente citados neste termo é treinada, capacitada e competente para executar os procedimentos descritos neste termo;

Anexo 3 - Lista de Verificação TIDIER

Itens incluídos no checklist do TIDieR (Guia para Descrição e Replicação de Intervenções)

Informações a serem incluídas ao descrever uma intervenção e o local da informação

Número do item	Item	Onde está localizado**	
		Artigo primário (página ou número do apêndice)	Outros † (detalhes)
1,	Breve identificação Fornecer um nome ou uma frase que descreva a intervenção,	Efeitos da terapia por Fotobiomodulação associado a um programa multimodal de intervenções terapêuticas versus programa multimodal de intervenção terapêutica para indivíduos com dor cervical crônica inespecífica,	36
2,	Por quê Descrever qualquer justificativa, teoria, ou o objetivo dos elementos essenciais da intervenção,	O presente estudo se justifica ao se considerar a importância da investigação da possível contribuição clínica dos efeitos analgésicos promovidos pela aplicação da fotobiomodulação em associação com um programa de exercícios terapêuticos específicos para indivíduos com dor cervical crônica inespecífica,	34
3,	O que / quais Materiais: descrever qualquer material físico ou informativo utilizado na intervenção, incluindo aqueles entregues aos participantes ou utilizados na intervenção ou no treinamento dos responsáveis por realizar a intervenção, Forneça informações sobre onde os materiais podem ser encontrados	Com auxílio de um computador serão utilizadas abordagens expositivas, verbais e visuais, fundamentadas no conteúdo visual da <i>Retrain Pain Foundation</i> (https://www.retrainpain.org/português/), As intervenções realizadas com resistência de faixa elástica serão realizadas com faixas da marca Theraband®, de 2 metros, As faixas elásticas utilizadas possuem cinco níveis de graduação de resistência codificados por cores, mais claras (menor resistência) e mais escuras (maior resistência), Nas intervenções que forem utilizadas a bola terapêutica, será utilizada a bola terapêutica da marca Muvín de 50 cm e 60 cm. Para a realização do protocolo de fotobiomodulação será utilizada uma unidade de laserterapia infravermelho de baixa potência (Therapy XT – ANVISA RDC Standard 185/2001 – DMC, São Paulo-SP, Brasil),	45,55

	(por exemplo, um apêndice <i>online</i> , URL)		
4,	Procedimentos: Descreva cada procedimento, atividade e/ou processo utilizado na intervenção, incluindo qualquer atividade que suporte ou possibilite a intervenção	Os indivíduos serão submetidos a oito sessões de tratamento, duas sessões semanais, ao longo de quatro semanas e com duração de 50 minutos cada sessão. As sessões ocorrerão de forma individual, em sala reservada, com iluminação e climatização adequada. Os programas de tratamento serão aplicados por um pesquisador com experiência na prática clínica com indivíduos com dor crônica. Além disso, haverá um período de treinamento, antes do início do estudo, para familiarização e padronização dos programas de tratamento propostos.	45,55
5,	Quem realizou Para cada categoria da intervenção (por exemplo, psicólogo, auxiliar de enfermagem), descrever sua especialidade, e qualquer treinamento específico que tenha sido fornecido	Pesquisador fisioterapeuta – treinamento para realização dos exercícios.	37,38
6,	Como Descrever o modo como foi fornecida a intervenção (tais como pessoalmente ou por algum outro mecanismo, como internet ou telefone) e se a intervenção foi fornecida individualmente ou em grupo	Pessoalmente, de modo individual.	37
7,	Onde Descrever o(s) local(s) onde a intervenção ocorreu, incluindo qualquer infraestrutura necessária ou	A pesquisa será realizada nos ambulatórios clínicos da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).	36

	características relevantes		
8,	Quando e quanto (volume) Descrever o número de vezes em que a intervenção foi realizada durante qual período de tempo, incluindo o número de sessões, o seu cronograma, a sua duração, intensidade ou dose,	A intervenção se deu por 16 sessões, duas vezes por semana, durante oito semanas, com 50 minutos de duração.	45-55
9,	Individualização Se a intervenção foi planejada para ser individualizada, específica ou adaptada, e descrever quais, por que, quando e como,	As intervenções foram personalizadas com base nos níveis de dor e funcionalidade inicial dos participantes. Protocolos específicos de exercícios foram ajustados semanalmente, considerando feedback dos pacientes e evolução clínica.	45
10,†	Modificações Se a intervenção foi modificada durante a execução do estudo, descrever as mudanças realizadas (quais, por que, quando e como),	Não se aplica.	-
11,	Quão bem Planejado: Se a adesão ou a fidelidade da intervenção foi	A adesão foi monitorada semanalmente por um diário de tratamento mantido pelos participantes. Incentivos regulares, como feedback positivo, foram usados para maximizar a aderência.	

	avaliada, descrever como e por quem isso foi feito, Além disso, se alguma estratégia foi usada para manter ou melhorar a fidelidade, descrevê-la,		
12,†	Real: Se a adesão ou fidelidade da intervenção foi avaliada, descrever a extensão com que a intervenção foi realizada conforme planejado,	Não se aplica.	-

**** Autores** – usar N/A se um item não for aplicável para a intervenção que está sendo descrita, **Revisores** – usar "?" se as informações sobre o elemento não forem relatadas/não forem suficientemente relatadas,

† Se as informações não forem fornecidas no artigo primário, forneça detalhes de onde essas informações estão disponíveis, Podem ser considerados locais como um protocolo publicado ou outros artigos publicados (fornece detalhes da citação) ou um *site* (fornecer o URL),

‡ Se o *checklist* for para um protocolo, esses itens não são relevantes para o protocolo e não devem ser descritos até que o estudo seja concluído,

*Recomendamos fortemente que o uso desse *checklist* seja feito em conjunto com o guia TIDieR que contém uma explicação e elaboração para cada item,

*O foco do TIDieR é reportar detalhes dos elementos de uma intervenção (e, quando relevante, elementos de comparação) de um estudo, Outros elementos e características metodológicas dos estudos são cobertos por outros instrumentos de reporte e *checklists* e não foram duplicados como parte do *checklist* do TIDieR, Quando um **estudo controlado aleatorizado** está sendo reportado, o *checklist* do TIDieR deve ser usado em conjunto com o CONSORT (consulte www.consort-statement.org), Como uma extensão do **Item 5 do CONSORT 2025**, Quando um **protocolo de ensaio clínico** está sendo reportado, o *checklist* do TIDieR deve ser usado em conjunto com o SPIRIT como uma extensão do **Item 11 do SPIRIT 2025** (consulte www.spirit-statement.org), Para desenhos de estudo alternativos, o TIDieR pode ser usado em conjunto com o *checklist* apropriado para esse desenho de estudo (consulte www.equator-network.org),

Anexo 4 - Protocolo de Registro no *Clinical Trials*

ClinicalTrials.gov PRS
Protocol Registration and Results System

[Contact ClinicalTrials.gov PRS](#)

Org: UniNove User: CGomes [Logout](#)

[Home](#) > Record Summary

ID: 58616022.1.0000.5511 Effects of Adding Photobiomodulation to a Specific Therapeutic Exercise Program for the Treatment of Individuals With Chronic Nonspecific Neck Pain. NCT05400473

Record Summary

[Home](#) [Help](#) 

Record Status

In Progress ➡ Entry Completed ➡ Approved ➡ Released ➡ PRS Review ➡ **Public**

[Reset to In-Progress...](#)

Record Owner: CGomes 

Access List:  [Edit](#)

Last Update: 02/27/2023 08:22
by CGomes 

Upload: Allowed [Edit](#)

PRS Review: [Review History](#)

Initial Release: 05/27/2022

Public Site: Last Public Release: 02/27/2023
[View on ClinicalTrials.gov](#)

Last Release: 02/27/2023
[Receipt](#) (PDF)

FDAAA: Non-ACT (No FDA-regulated drug/device) 

Anexo 5 - Lista de verificação CONSORT 2025

Seção/tópico	Nº	Descrição dos itens da lista de verificação CONSORT 2025	Relatado na página n.º
Título e resumo			
Título e resumo	1a	Identificação como um ensaio randomizado	3,4
estruturado	1b	Resumo estruturado do desenho do ensaio, métodos, resultados e conclusões	12
Ciência aberta			
Registro de teste	2	Nome do registro do ensaio, número de identificação (com URL) e data de registro	36
Protocolo e plano de análise estatística	3	Onde o protocolo do ensaio e o plano de análise estatística podem ser acessados	58
Compartilhamento de dados	4	Onde e como os dados individuais de participantes desidentificados (incluindo dicionário de dados), código estatístico e quaisquer outros materiais podem ser acessados	58
Financiamento e conflitos de interesse	5a	Fontes de financiamento e outro apoio (por exemplo, fornecimento de medicamentos) e papel dos financiadores na concepção, condução, análise e relato do ensaio.	66
	5b	Conflitos de interesse financeiros e outros dos autores do manuscrito	66
Introdução			
Contexto e justificativa	6	Contexto e justificativa científica	15,38
Objetivos	7	Objetivos específicos relacionados a benefícios e danos	39
Métodos			
Envolvimento do paciente e do público	8	Detalhes do envolvimento do paciente ou do público no desenho, condução e relato do ensaio	36

Projeto de teste	9	Descrição do desenho do ensaio, incluindo o tipo de ensaio (por exemplo, grupo paralelo, crossover), proporção de alocação e estrutura (por exemplo, superioridade, equivalência, não inferioridade, exploratório)	37
Mudanças no protocolo do ensaio	10	Mudanças importantes no ensaio após seu início, incluindo quaisquer resultados ou análises que não foram pré-especificados, com justificativa	37
Configuração de teste	11	Contextos (por exemplo, comunidade, hospital) e locais (por exemplo, países, locais) onde o ensaio foi conduzido	37
Critérios de elegibilidade	12a	Critérios de elegibilidade para participantes	37
	12b	Se aplicável, critérios de elegibilidade para locais e indivíduos que realizam as intervenções (por exemplo, cirurgias, fisioterapeutas)	37
Intervenção e comparador	13	Intervenção e comparador com detalhes suficientes para permitir a replicação. Se relevante, onde materiais adicionais descrevendo a intervenção e o comparador (por exemplo, manual de intervenção) podem ser acessados.	47-55
Resultados	14	Resultados primários e secundários pré-especificados, incluindo a variável de medição específica (por exemplo, pressão arterial sistólica), métrica de análise (por exemplo, alteração da linha de base, valor final, tempo até o evento), método de agregação (por exemplo, mediana, proporção) e ponto no tempo para cada resultado	39,40
Danos	15	Como os danos foram definidos e avaliados (por exemplo, sistematicamente, não sistematicamente)	39,40
Tamanho da amostra	16a	Como o tamanho da amostra foi determinado, incluindo todas as suposições que sustentam o cálculo do tamanho da amostra	38
	16b	Explicação de quaisquer análises provisórias e diretrizes de interrupção	38
Randomização:			

Geração de sequência	17a	Quem gerou a sequência de alocação aleatória e o método utilizado	38
	17b	Tipo de randomização e detalhes de qualquer restrição (por exemplo, estratificação, bloqueio e tamanho do bloco)	38
Mecanismo de ocultação de alocação	18	Mecanismo usado para implementar a sequência de alocação aleatória (por exemplo, computador/telefone central; recipientes numerados sequencialmente, opacos e selados), descrevendo quaisquer etapas para ocultar a sequência até que as intervenções fossem atribuídas	38
Implementação	19	Se o pessoal que se inscreveu e aqueles que designaram os participantes para as intervenções tiveram acesso à sequência de alocação aleatória	38
Cegante	20a	Quem ficou cego após a atribuição de intervenções (por exemplo, participantes, prestadores de cuidados, avaliadores de resultados, analistas de dados)	38
	20b	Se cego, como o cegamento foi alcançado e descrição da similaridade das intervenções	38
Métodos estatísticos	21a	Métodos estatísticos usados para comparar grupos para resultados primários e secundários, incluindo danos	58
	21b	Definição de quem está incluído em cada análise (por exemplo, todos os participantes randomizados) e em qual grupo	58
	21c	Como os dados ausentes foram tratados na análise	58
	21°	Métodos para quaisquer análises adicionais (por exemplo, análises de subgrupos e de sensibilidade), distinguindo as pré-especificadas das post hoc	58
	dia		
Resultados			
Fluxo de participantes, incluindo diagrama de fluxo	22a	Para cada grupo, o número de participantes que foram atribuídos aleatoriamente, receberam a intervenção pretendida e foram analisados para o resultado primário	60
	22b	Para cada grupo, perdas e exclusões após a randomização, juntamente com as razões	60

Recrutamento	23a	Datas que definem os períodos de recrutamento e acompanhamento dos resultados de benefícios e danos	37
	23b	Se relevante, por que o julgamento terminou ou foi interrompido	37
Intervenção e entrega de comparador	24a	Intervenção e comparador como foram realmente administrados (por exemplo, quando apropriado, quem administrou a intervenção/comparador, como os participantes aderiram, se foram administrados conforme o pretendido (fidelidade)	47-52
	24b	Cuidados concomitantes recebidos durante o ensaio para cada grupo	47-52
Dados de base	25	Uma tabela mostrando as características demográficas e clínicas de base para cada grupo	61
Números analisados, resultados e estimativas	26	Para cada resultado primário e secundário, por grupo:	62
		• o número de participantes incluídos na análise • o número de participantes com dados disponíveis no momento do resultado • resultado para cada grupo, e o tamanho do efeito estimado e sua precisão (como intervalo de confiança de 95%) • para resultados binários, apresentação do tamanho do efeito absoluto e relativo	
Danos	27	Todos os danos ou eventos não intencionais em cada grupo	59
Análises auxiliares	28	Quaisquer outras análises realizadas, incluindo análises de subgrupos e de sensibilidade, distinguindo as pré-especificadas das post hoc	59
Discussão			
Interpretação	29	Interpretação consistente com os resultados, equilibrando benefícios e danos e considerando outras evidências relevantes	64-65

Limitações	30	Limitações do ensaio, abordando fontes de viés potencial, imprecisão, generalização e, se relevante, multiplicidade de análises	64-65
------------	----	---	-------

Anexo 6 - Lista de verificação do SPIRIT 2025 de itens a serem abordados em um protocolo de ensaio randomizado*



Seção / Tópico	Nº	Descrição dos itens da lista de verificação do SPIRIT 2025	Relatado na página n.º
Informações administrativas			
Título e resumo estruturado	1a	Título que indica o desenho do ensaio, a população e as intervenções, com identificação como protocolo	3
	1b	Resumo estruturado do desenho e métodos do ensaio, incluindo itens do Conjunto de Dados de Registro de Ensaios da Organização Mundial da Saúde	12
Versão do protocolo	2	Data e identificador da versão	36
Funções e responsabilidades	3a	Nomes, afiliações e funções dos colaboradores do protocolo	3
	3b	Nome e informações de contato do patrocinador do estudo	36
	3c	Papel do patrocinador e dos financiadores do ensaio na concepção, condução, análise e relato do ensaio; incluindo qualquer autoridade sobre essas atividades	36
	3D	Composição, funções e responsabilidades do local de coordenação, comitê de direção, comitê de adjudicação de endpoint, equipe de gerenciamento de dados e outros indivíduos ou grupos que supervisionam o ensaio, se aplicável	36
Ciência aberta			
Registro de teste	4	Nome do registro do ensaio, número de identificação (com URL) e data de registro. Caso ainda não esteja registrado, nome do registro pretendido.	37
Protocolo e plano de análise estatística	5	Onde o protocolo do ensaio e o plano de análise estatística podem ser acessados	58
Compartilhamento de dados	6	Onde e como os dados individuais dos participantes desidentificados (incluindo o dicionário de dados), o código estatístico e quaisquer outros materiais serão acessíveis	58

Financiamento e conflitos de interesse	7a	Fontes de financiamento e outro apoio (por exemplo, fornecimento de medicamentos)	66
	7b	Conflitos de interesse financeiros e outros para os investigadores principais e membros do comité de direção	66
Política de divulgação	8	Planos para comunicar os resultados dos ensaios aos participantes, profissionais de saúde, público e outros grupos relevantes (por exemplo, relatórios no registro do ensaio, resumo em linguagem simples, publicação)	58
Introdução			
Contexto e justificativa	9a	Contexto e justificativa científica, incluindo resumo de estudos relevantes (publicados e não publicados) que examinam os benefícios e danos de cada intervenção	14
	9b	Explicação para a escolha do comparador	36
Objetivos	10	Objetivos específicos relacionados a benefícios e danos	36
Métodos: Envolvimento do paciente e do público, desenho do ensaio			
Envolvimento do paciente e do público	11	Detalhes ou planos para o envolvimento do paciente ou do público no projeto, condução e relato do ensaio.	56
Projeto de teste	12	Descrição do desenho do ensaio, incluindo o tipo de ensaio (por exemplo, grupo paralelo, crossover), proporção de alocação e estrutura (por exemplo, superioridade, equivalência, não inferioridade, exploratório)	37
Métodos: Participantes, intervenções e resultados			
Configuração de teste	13	Contextos (por exemplo, comunidade, hospital) e locais (por exemplo, países, locais) onde o ensaio será realizado	36
Critérios de elegibilidade	14a	Critérios de elegibilidade para participantes	37
	14b	Se aplicável, critérios de elegibilidade para locais e para indivíduos que realizarão as intervenções (por exemplo, cirurgias, fisioterapeutas)	37
Intervenção e comparador	15a	Intervenção e comparador com detalhes suficientes para permitir a replicação, incluindo como, quando e por quem serão administrados. Se relevante, onde materiais adicionais descrevendo a intervenção e o comparador (por exemplo, manual de intervenção) podem ser acessados.	45-55
	15b	Critérios para descontinuar ou modificar a intervenção/comparador alocado para um participante do estudo (por exemplo, alteração da dose do medicamento em resposta a danos, solicitação do participante ou melhora/piora da doença)	56

	15 c	Estratégias para melhorar a adesão aos protocolos de intervenção/comparação, se aplicável, e quaisquer procedimentos para monitorar a adesão (por exemplo, devolução de comprimidos de medicamentos, sessões assistidas)	56
	15d	Cuidados concomitantes permitidos ou proibidos durante o ensaio	56
Resultados	16	Primários e secundários, incluindo a variável de medição específica (por exemplo, pressão arterial sistólica), métrica de análise (por exemplo, alteração da linha de base, valor final, tempo até o evento), método de agregação (por exemplo, mediana, proporção) e ponto no tempo para cada resultado	39
Danos	17	Como os danos são definidos e serão avaliados (por exemplo, sistematicamente, não sistematicamente)	39
Linha do tempo do participante	18	Cronograma de inscrição, intervenções (incluindo eventuais interrupções e interrupções), avaliações e visitas para os participantes. Um diagrama esquemático é altamente recomendado (ver Figura)	41
Tamanho da amostra	19	Como o tamanho da amostra foi determinado, incluindo todas as suposições que sustentam o cálculo do tamanho da amostra	37
Recrutamento	20	Estratégias para atingir o recrutamento adequado de participantes para atingir o tamanho da amostra alvo	37
Métodos: Atribuição de intervenções			
Randomização:			
Geração de sequência	21a	Quem irá gerar a sequência de alocação aleatória e o método utilizado	38
	21b	Tipo de randomização (simples ou restrita) e detalhes de quaisquer fatores de estratificação. Para reduzir a previsibilidade de uma sequência aleatória, outros detalhes de qualquer restrição planejada (por exemplo, bloqueio) devem ser fornecidos em um documento separado, indisponível para aqueles que inscrevem os participantes ou atribuem as intervenções.	38
Ocultação de alocação mecanismo	22	Mecanismo usado para implementar a sequência de alocação aleatória (por exemplo, computador/telefone central; recipientes numerados sequencialmente, opacos e selados), descrevendo quaisquer etapas para ocultar a sequência até que as intervenções sejam atribuídas	38
Implementação	23	Se o pessoal que irá inscrever e aqueles que irão atribuir os participantes às intervenções terão acesso à sequência de alocação aleatória	38
Cegante	24a	Quem ficará cego após a atribuição de intervenções (por exemplo, participantes, prestadores de cuidados, avaliadores de resultados, analistas de dados)	38
	24b	Se cego, como o cegamento será alcançado e descrição da similaridade das intervenções	38
	24c	Em caso de cegamento, circunstâncias em que a revelação é permitida e procedimento para revelar a intervenção alocada a um participante durante o ensaio	38

Métodos: Coleta, gerenciamento e análise de dados			
Métodos de coleta de dados	25a	Planos para avaliação e coleta de dados do ensaio, incluindo quaisquer processos relacionados para promover a qualidade dos dados (por exemplo, medições duplicadas, treinamento de avaliadores) e uma descrição dos instrumentos do ensaio (por exemplo, questionários, testes laboratoriais), juntamente com sua confiabilidade e validade, se conhecidas. Referência ao local onde os formulários de coleta de dados podem ser acessados, caso não estejam no protocolo.	39-44
	25b	Planos para promover a retenção de participantes e acompanhamento completo, incluindo uma lista de quaisquer dados de resultados a serem coletados para participantes que descontinuarem ou se desviarem dos protocolos de intervenção	39
Gestão de dados	26	Planos para entrada, codificação, segurança e armazenamento de dados, incluindo quaisquer processos relacionados para promover a qualidade dos dados (por exemplo, entrada dupla de dados; verificações de intervalo para valores de dados). Referência à onde os detalhes dos procedimentos de gerenciamento de dados podem ser acessados, caso não estejam no protocolo.	58
Métodos estatísticos	27a	Métodos estatísticos usados para comparar grupos para resultados primários e secundários, incluindo danos	58
	27b	Definição de quem será incluído em cada análise (por exemplo, todos os participantes randomizados) e em qual grupo	58
	27c	Como os dados estão faltando serão tratados na análise	58
	27d	Métodos para quaisquer análises adicionais (por exemplo, análises de subgrupos e de sensibilidade)	58
Métodos: Monitoramento			
Comitê de monitoramento de dados	28a	Composição do comitê de monitoramento de dados (CMD); resumo de seu papel e estrutura de relatórios; declaração sobre sua independência em relação ao patrocinador e ao financiador; conflitos de interesse e referência; onde mais detalhes sobre seu estatuto podem ser encontrados, caso não estejam no protocolo. Alternativamente, uma explicação sobre a inexistência de um CMD.	36
	28b	Explicação de quaisquer análises provisórias e diretrizes de interrupção, incluindo quem terá acesso a esses resultados provisórios e tomará a decisão final de encerrar o estudo.	36
Monitoramento de testes	29	Frequência e procedimentos para monitoramento da condução do ensaio. Se não houver monitoramento, explique	36
Ética			
Aprovação de ética em pesquisa	30	Planos para buscar aprovação do comitê de ética em pesquisa/conselho de revisão institucional	36
Emendas ao protocolo	31	Planos para comunicar modificações importantes do protocolo às partes relevantes	56

Consentimento ou assentimento	32a	Quem obterá o consentimento informado ou assentimento dos potenciais participantes do ensaio ou dos representantes autorizados, e como	36
	32b	Disposições adicionais de consentimento para coleta e uso de dados de participantes e espécimes biológicos em estudos auxiliares, se aplicável	36
Confidencialidade	33	Como as informações pessoais sobre participantes potenciais e inscritos serão coletadas, compartilhadas e mantidas para proteger a confidencialidade antes, durante e depois do teste	36
Cuidados auxiliares e pós-julgamento	34	Disposições, se houver, para cuidados auxiliares e pós-julgamento, e para compensação àqueles que sofrem danos pela participação no julgamento	57

*We strongly recommend reading this checklist in conjunction with the SPIRIT 2025 Explanation and Elaboration and the SPIRIT 2025 Expanded Checklist for important clarifications on all the items. We also recommend reading relevant SPIRIT extensions. See www.consort-spirit.org

Citation: Chan A-W, Boutron I, Hopewell S, Moher D, Schulz KF, et al. SPIRIT 2025 statement: updated guideline for protocols of randomised trials. BMJ 2025;389: e081477. <https://dx.doi.org/10.1136/bmj-2024-081477>

© 2025 Chan A-W et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Anexo 7- Neck Disability Index - NDI

Índice de Incapacidade relacionada à dor cervical – NDI

Seção 1 – Intensidade da dor

- ☐ Eu não tenho dor nesse momento.
- ☐ A dor é muito leve nesse momento.
- ☐ A dor é moderada nesse momento.
- ☐ A dor é razoavelmente grande nesse momento.
- ☐ A dor é muito grande nesse momento.
- ☐ A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.

Seção 2 – Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)

- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
- ☐ Eu preciso de ajuda, mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
- ☐ Eu preciso de ajuda na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a)
- ☐ Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.

Seção 3 – Levantar coisas

- ☐ Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- ☐ Eu posso levantar objetos pesados, mas isso faz aumentar a dor.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles estiverem colocados em uma boa posição, por exemplo, em uma mesa.
- ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos com peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
- ☐ Eu posso levantar objetos muito leves.
- ☐ Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Leitura

- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ☐ Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso ler nada.
- ☐ Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler.

Seção 5– Dores de cabeça

- ☐ Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.
- ☐ Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente.
- ☐ Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.

Seção 6 – Prestar Atenção

- ☐ Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
- ☐ Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
- ☐ Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- ☐ Eu não consigo prestar atenção.

Seção 7 – Trabalho

- ☐ Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- ☐ Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- ☐ Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.

- ☐ Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
- ☐ Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
- ☐ Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.

Seção 8 – Dirigir automóveis

- ☐ Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
- ☐ Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- ☐ Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- ☐ Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
- ☐ Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
- ☐ Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes.

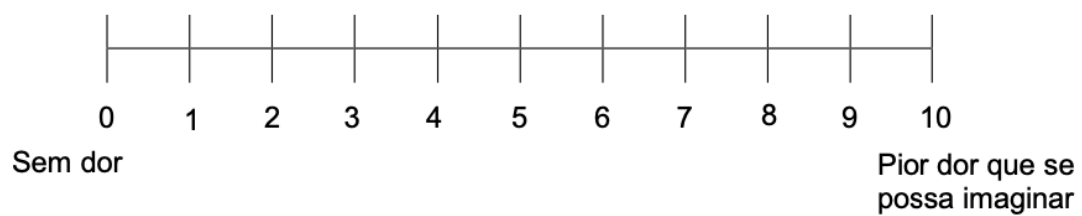
Seção 9 – Dormir

- ☐ Eu não tenho problemas para dormir.
- ☐ Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
- ☐ Meu sono é completamente perturbado (5-7 horas sem conseguir dormir)

Seção 10 – Diversão

- ☐ Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer a maioria, das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu mal consigo fazer qualquer atividade de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- ☐ Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.

As alternativas valem de 0 (mais superior) a 5 (menos superior)

Anexo 8 – Escala Numérica de Dor - END

Anexo 9 – Escala de Pensamentos Catastróficos - EPCD

Escala de Pensamentos Catastróficos sobre Dor – EPCD

Na maior parte do tempo, nos dizemos coisas. Por exemplo: nos encorajamos a fazer coisas, nos culpamos quando cometemos um erro ou nos recompensamos por algo que fizemos com sucesso. Quando estamos com dor, freqüentemente também nos dizemos coisas que são diferentes das coisas que nos dizemos quando estamos nos sentindo bem. Abaixo existe uma lista de pensamentos típicos de pessoas que estão com dor. Por favor, leia cada uma dessas frases e marque com que freqüência você tem estes pensamentos quando sua dor esta forte. Por favor, circule o número que melhor descreve a sua situação utilizando esta escala: 0 = quase nunca até 5 = quase sempre.

	Quase nunca			Quase sempre		
	0	1	2	3	4	5
1. Não posso mais suportar esta dor.						
2. Não importa o que fizer minhas dores não mudarão.						
3. Preciso tomar remédios para dor.						
4. Isso nunca vai acabar.						
5. Sou um caso sem esperança.						
6. Quando ficarei pior novamente?						
7. Essa dor esta me matando.						
8. Eu não consigo mais continuar.						
9. Essa dor esta me deixando maluco.						

Anexo 10 - Escala de Tampa

Para cada afirmativa, por favor, indique um número de 1 a 4, caso você concorde ou discorde da afirmativa. Primeiro você vai pensar se concorda ou discorda e, a partir daí, se totalmente ou parcialmente.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. Tenho medo de me machucar, se eu fizer exercícios.	1	2	3	4
2. Se eu tentasse superar esse medo, minha dor aumentaria.	1	2	3	4
3. Meu corpo está dizendo que alguma coisa muito errada está acontecendo comigo.	1	2	3	4
4. Minha dor provavelmente seria aliviada se eu fizesse exercícios.	1	2	3	4
5. As pessoas não estão levando minha condição médica a sério.	1	2	3	4
6. A lesão colocou meu corpo em risco para o resto da minha vida.	1	2	3	4
7. A dor sempre significa que o meu corpo está machucado.	1	2	3	4
8. Só porque alguma coisa piora a minha dor, não significa que essa coisa é perigosa.	1	2	3	4
9. Tenho medo de que eu possa me machucar acidentalmente.	1	2	3	4
10. A atitude mais segura que posso tomar para prevenir a piora da minha dor é, simplesmente, ser cuidadoso para não fazer nenhum movimento desnecessário.	1	2	3	4
11. Eu não teria tanta dor se algo realmente perigoso não estivesse acontecendo no meu corpo	1	2	3	4
12. Eu não teria tanta dor se algo realmente perigoso não estivesse acontecendo no meu corpo.	1	2	3	4
13. A dor me avisa quando devo parar o exercício para eu não me machucar.	1	2	3	4
14. Não é realmente seguro para uma pessoa, com problemas iguais aos meus, ser ativo fisicamente.	1	2	3	4
15. Não posso fazer todas as coisas que as pessoas normais fazem, pois me machuco facilmente.	1	2	3	4
16. Embora alguma coisa me provoque muita dor, eu não acho que seja, de fato, perigoso.	1	2	3	4
17. Ninguém deveria fazer exercícios, quando está com dor.	1	2	3	4

Anexo 11 - Versão Brasileira da Copenhagen Neck *Funcional Disability* Scale-CFNDS

Versão Brasileira da Copenhagen Neck Functional Disability Scale

Questões		Sim	Às vezes	Não
1	Você consegue dormir à noite mesmo com dor no pescoço?			
2	Você consegue fazer suas atividades diárias como antes mesmo com a dor do pescoço?			
3	Você consegue fazer as atividades diárias sem ajuda de outros?			
4	Você consegue se vestir de manhã sem gastar mais tempo que o normal?			
5	Você consegue se abaixar sobre a pia para escovar seus dentes sem sentir dor no pescoço?			
6	Você passa mais tempo em casa por causa da dor no pescoço?			
7	Você deixa de levantar objetos de 2 a 4 kg por causa da dor no pescoço?			
8	Você lê menos por causa da dor no pescoço?			
9	Você tem dor de cabeça quando tem dor no pescoço?			
10	Você tem dificuldade para se concentrar por causa da dor no pescoço?			
11	Você reduziu seu lazer por causa da dor no pescoço?			
12	Você fica mais tempo na cama por causa da dor no pescoço?			
13	Você acha que a dor no pescoço atrapalha a relação com sua família?			
14	Você deixou de sair com outras pessoas nas duas últimas semanas por causa da dor no pescoço?			
15	Você acha que a dor no pescoço pode atrapalhar seu futuro?			

Anexo 12 - World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS)

WHODAS 2.0. auto-administrável

Este questionário pergunta sobre dificuldades decorrentes de condições de saúde. Condições de saúde incluem doenças ou enfermidades, outros problemas de saúde de curta ou longa duração, lesões, problemas mentais ou emocionais, e problemas com álcool ou drogas.

Pense nos últimos 30 dias e responda as questões, pensando sobre quanta dificuldade você tem nas atividades a seguir. Para cada questão, por favor, marque uma resposta.

Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:					
S1 Ficar em pé por longos períodos como 30 minutos?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S2 Cuidar das suas responsabilidades domésticas?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S3 Aprender uma nova tarefa, por exemplo, como chegar a um lugar desconhecido?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S4 Quanta dificuldade você teve ao participar em atividades comunitárias (por exemplo, festividades, atividades religiosas ou outra atividade) do mesmo modo que qualquer outra pessoa?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S5 Quanto você tem sido emocionalmente afetado por seus problemas de saúde?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:					
S6 Concentrar-se para fazer alguma coisa durante dez minutos?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S7 Andar por longas distâncias como por 1 quilômetro.	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S8 Lavar seu corpo inteiro?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S9 Vestir-se?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S10 Lidar com pessoas que você não conhece?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S11 Manter uma amizade?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)
S12 Seu dia-a-dia no trabalho?	Nenhuma (1)	Leve (2)	Moderada (3)	Grave (4)	Extrema ou Não Consegue Fazer (5)

Anexo 13

Comparado à quando este tratamento começou, como vocês descreveriam sua dor nesta última semana?

- 5	- 4	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3	4	5
Extremamente pior					Sem modificação					Completamente recuperada