

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LAGARTO

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE TRATAMENTOS NÃO  
FARMACOLÓGICOS PARA DOR NEUROPÁTICA, ENTRE  
EXERCÍCIOS CINÉTICO-FUNCIONAIS × OUTROS MÉTODOS  
DE TRATAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

LUCAS MATHEUS SANTOS DE  
MATOS;  
RADASHA RAQUEL BATISTA  
ROLEMBERG.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LAGARTO

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE TRATAMENTOS NÃO  
FARMACOLÓGICOS PARA DOR NEUROPÁTICA, ENTRE  
EXERCÍCIOS CINÉTICO-FUNCIONAIS × OUTROS MÉTODOS  
DE TRATAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

LUCAS MATHEUS SANTOS DE  
MATOS;  
RADASHA RAQUEL BATISTA  
ROLEMBERG.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Fisioterapia de Lagarto,  
Universidade Federal de Sergipe, como parte  
dos requisitos para graduação em Fisioterapia,  
sob a orientação do(a) Prof. Dr.<sup>a</sup> IANDRA  
MARIA PINHEIRO DE FRANÇA COSTA e  
coorientação da Prof. Dr.<sup>a</sup> ISABELA  
AZEVEDO FREIRE SANTOS e da ME.  
JESSICA PALOMA ROSA SILVA.

Lagarto – SE

2022

LUCAS MATHEUS SANTOS DE MATOS;  
RADASHA RAQUEL BATISTA ROLEMBERG

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE TRATAMENTOS NÃO FARMACOLÓGICOS PARA  
DOR NEUROPÁTICA, ENTRE EXERCÍCIOS CINÉTICO-FUNCIONAIS × OUTROS  
MÉTODOS DE TRATAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Fisioterapia de Lagarto,  
Universidade Federal de Sergipe, como parte  
dos requisitos para graduação em Fisioterapia,  
sob a orientação do(a) Prof. Dr.<sup>a</sup> IANDRA  
MARIA PINHEIRO DE FRANÇA COSTA e  
coorientação da Prof. Dr.<sup>a</sup> ISABELA  
AZEVEDO FREIRE SANTOS e da ME.  
JESSICA PALOMA ROSA SILVA.

Lagarto, 29 de julho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Marcela Ralin de Carvalho Déda Costa.

Prof. Dra. Patrícia Silva Tofani.

## RESUMO

**Introdução:** A dor neuropática é definida pela Associação Internacional para o Estudo da Dor como: “dor que surge como consequência de uma lesão ou doença que afeta o sistema somatossensorial” e tem prevalência de 7 a 8% na população em geral. Os tratamentos não farmacológicos incluem: terapias intervencionistas como a neuro estimulação central, terapias psicológicas e fisioterapias, nesta última estão incluídos os exercícios. Mediante os achados sobre o uso dos exercícios como terapia para dor neuropática, este estudo objetiva comparar a efetividade de exercício físico em relação a outros métodos de tratamentos não farmacológicos para dor neuropática. **Metodologia:** A busca foi realizada por dois revisores de forma independente. Foram utilizadas 5 bases de dados, com limitação de 10 anos e línguas português e inglês. Foram incluídos estudos com pacientes adultos (+ 18 anos), que analisaram modalidades terapêuticas não farmacológicas e que fossem apenas ensaios clínicos. Os dados foram extraídos por dois revisores utilizando formulários padronizados. **Resultados:** Foram adicionados 8 estudos, de 8 países diferentes, com a população variando de 12 a 355 participantes. As intervenções incluíram: exercício resistido, de equilíbrio, aeróbico, de alongamento e de mobilidade, enquanto os controles foram tratados com cuidados habituais, atividades educacionais e um que tratou de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) e exercícios. Cinco estudos tiveram resultados estatisticamente significativos na redução da dor em seu grupo de exercício comparado ao controle. Tooth et al (2014) tiveram resultados significativos para ambos os grupos (exercício e educação), porém o grupo exercício foi superior. Apenas 3 estudos avaliaram a qualidade de vida dos participantes, em que apenas um observou melhora no grupo intervenção e um avaliou a correlação negativa entre dor neuropática e estado funcional. **Conclusão:** Ainda há poucos estudos que comparem os exercícios a outras modalidades terapêuticas não farmacológicas. Reiteramos a efetividade dos exercícios para redução da dor neuropática em pacientes com diferentes causas para esta, sendo superior às outras modalidades comparadas.

**Palavras-chave:** dor neuropática; fisioterapia; exercício; neurologia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Neuropathic pain is defined by the International Association for the Study of Pain as: “pain that arises as a result of an injury or disease that affects the somatosensory system” and has a prevalence of 7 to 8% in the general population. Non-pharmacological treatments include: interventional therapies such as central neurostimulation, psychological therapies and physical therapy, the latter including exercises. Based on the findings on the use of exercise as a therapy for neuropathic pain, this study aims to compare the effectiveness of physical exercise in relation to other non-pharmacological treatment methods for neuropathic pain. **Methodology:** The search was performed by two reviewers independently. Five databases were used, with a limitation of 10 years and Portuguese and English languages. Studies with adult patients 18 years and older, non-pharmacological therapeutic modalities, and clinical trials only were included. Data were extracted by two reviewers using standardized forms. **Results:** 8 studies were added, from 8 different countries, with the population ranging from 12 to 355 participants. Interventions included, resistance exercise, balance exercise, aerobic, stretching, and mobility exercise, while controls were usual care, educational activities, and one that dealt with simulated tDCS and exercise. Five studies had statistically significant results in reducing pain in their exercise group compared to the control. Tooth et al (2014) had significant results for both groups (exercise and education), but the exercise group was superior. Only 3 studies evaluated the participants' quality of life, where only one observed improvement in the intervention group and one evaluated the negative correlation between neuropathic pain and functional status. **Conclusion:** There are still few studies comparing exercise to other non-pharmacological therapeutic modalities. We reiterate the effectiveness of exercises to reduce neuropathic pain in patients with different causes for it, being superior to the other compared modalities.

**Keywords:** neuropathic pain; physiotherapy; exercise; neurology

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. OBJETIVOS.....	09
3. METODOLOGIA.....	10
3.1 Estratégia de busca.....	10
3.2 Seleção de estudos.....	10
3.3 Extração de dados.....	11
3.4 Análise de viés.....	11
4. RESULTADOS.....	12
4.1 Seleção dos estudos.....	12
4.2 Características gerais dos estudos.....	12
4.3 Dor neuropática.....	12
4.4 Qualidade de vida.....	19
4.5 Análise de viés.....	19
5. DISCUSSÃO.....	21
5.1 Exercício x Outras modalidades.....	21
5.2 Exercício x Cuidados habituais.....	22
5.3 Limitações do estudo.....	23
6. CONCLUSÃO.....	24
7. REFERÊNCIAS.....	25

## 1. INTRODUÇÃO

O corpo humano é dotado da capacidade nociceptiva muitas vezes acompanhada por dor, que é uma experiência individual desagradável decorrente do dano tecidual. Um estímulo doloroso constante no tempo traduz-se por dor crônica, dividida em dor nociceptiva e neuropática (GIERTHMÜHLEN; BARON, 2016; SMITH, 2018). Enquanto a dor nociceptiva está ligada à lesão do tecido não neural com um sistema somatossensorial preservado, a dor neuropática de acordo com a IASP (Associação Internacional para o Estudo da Dor) é uma algia decorrente de lesão ou doença que acomete o sistema somatossensorial (BOUHASSIRA, 2018).

A dor neuropática tem prevalência de 7 a 8% na população em geral, o que corresponde a 20 a 25% dos indivíduos com dor crônica; uma incidência de cerca de 50% em pacientes com lesão medular e aproximadamente 21% em pacientes acometidos por neuropatia diabética. Além disso, estudos comparativos mostram que a DN crônica acomete majoritariamente a população feminina (8%); em comparação com pacientes do sexo masculino acometidos pela mesma (5,7%). (BOUHASSIRA, 2018; ZHANG et al., 2021).

Os sinais e sintomas apresentados são separados em positivos e negativos, sendo os positivos a exacerbação da função somatossensorial e os negativos a diminuição ou perda de função somatossensorial. Os pacientes podem apresentar diversos fenótipos na mesma doença, incluindo diversas apresentações de dor como a dor espontânea, dor contínua ou paroxística e a dor evocada. A dor evocada é a mais desafiadora à qualidade de vida do paciente pois é desencadeada por estímulos anteriormente não nocivos. (GIERTHMÜHLEN; BARON, 2016; BOUHASSIRA, 2018).

Há também uma grande variedade quanto à etiologia da dor que pode ser: tóxica (ex. neuropatia periférica induzida por quimioterapia), traumática (ex. neuropatia pós-cirúrgica), isquêmica (ex. neuropatia dolorosa diabética), infecciosa/inflamatória (ex. neuralgia pós-herpética), invasiva/compressiva (ex. radiculopatia dolorosa) ou hereditária (ex. Doença de Charcot- Marie-Tooth). Conta-se também a localização da lesão ou doença, que classifica a dor neuropática em central ou periférica. (MEACHAM et al., 2017).

No acometimento periférico fibras A $\beta$  finamente mielinizadas e fibras C não mielinizadas sofrem alteração na densidade e hiperexcitabilidade devido a ação de mediadores inflamatórios. Os danos podem levar a degeneração da fibra, e tem como consequência erros na transdução e transmissão dos sinais. Já no acometimento central o dano ocorre devido a sensibilização central causada pela estimulação repetida ou intensa que gera aumento da resposta dos neurônios nociceptivos. Esse mecanismo associado à plasticidade cortical e subcortical e ao desequilíbrio

de facilitação e inibição da região supra espinhal geram a dor crônica. (MEACHAM et al., 2017; SMITH, 2018).

Para que a dor neuropática seja diagnosticada há uma relação com uma lesão ou doença do sistema somatossensorial. O diagnóstico tem como base principal o exame físico, guiado pela anamnese (SMITH, 2018). De acordo com Bouhassira (2018), os descritores de dor usados pelos pacientes com dor neuropática são diferentes dos usados para dor não neuropática auxiliando no processo de identificação. Há também, 5 questionários validados para dor neuropática, sendo três de amplo uso (LANSS, DN4 e PainDetect). Testes e exames complementares como a eletromiografia podem identificar a região danificada, mas não confirmam a relação lesão/dor.

O tratamento pode ser farmacológico e não farmacológico. A maioria deles são focados no controle de sinais e sintomas e não nos fatores causais. Segundo Meacham et al. (2017) as terapias farmacológicas de primeira linha são antidepressivos tricíclicos (ATC), inibidores da recaptação de serotonina e noradrenalina (IRSNs) e gabapentinoides. Porém, de acordo com Taylor (2006): “apenas 33%–50% dos pacientes se beneficiam de analgésicos de primeira linha”.

Já os tratamentos não farmacológicos incluem: terapias intervencionistas como a neuro estimulação central, terapias psicológicas e fisioterapias. A fisioterapia traz consigo diversas modalidades de tratamento para dor neuropática como massagem, ultrassom, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), laser, terapia de espelho e treinamento de exercícios (SZOK et al., 2019).

O exercício como terapia para dor neuropática já vem sendo estudado, tanto para avaliar sua efetividade na redução da dor quanto na busca por entender que mecanismos são responsáveis por estes resultados. Diversos estudos com roedores foram realizados analisando lesões ou doenças específicas e o mecanismo pelo qual o exercício trazia melhora na dor e alodinia. Avaliando a via pela qual o exercício reduzia a dor crônica em lesão medular, Ginis et al. (2020) concluiu: “exercício também pode aumentar o controle autonômico inibitório descendente, reduzindo potencialmente a dor corporal crônica”; Cho et al. (2021) trouxe que o exercício regular pode ter efeito no bloqueio da expressão de proteínas relacionadas à dor neuropática; Guo et al. (2021) concluiu que “exercício aeróbico pode aumentar a velocidade de condução motora e a inervação epidérmica e diminuir os índices de dor em pessoas com neuropatia periférica diabética”.

## 2. OBJETIVOS

Objetivo geral: Comparar a efetividade de exercício físico em relação a outros métodos de tratamentos não farmacológicos para dor neuropática.

Objetivo secundário: Compreender quais modalidades terapêuticas não farmacológicas estão sendo mais utilizadas no tratamento de dor neuropática.

Analisar os efeitos do exercício na qualidade de vida dos pacientes com dor neuropática.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Estratégia de busca

O estudo foi realizado com base na estratégia PICOT, sendo: População – pessoas com dor neuropática; Intervenção – exercício; Controle – outras modalidades não farmacológicas; Desfecho (Outcome) – redução da dor e qualidade de vida; e Tempo – 10 anos.

Foram utilizadas 5 bases de dados PubMed, Cochrane, PeDro, Lilacs, Scopus com as seguintes estratégias de busca:

("neuropathic pain" OR "neuropathic pains" OR "nerve pain" OR "nerve pains") AND (exercise OR "physical activit\*" OR "rehabilitation exercis\*" OR "exercise therap\*" OR "aerobical exercise" OR "exercise training") AND pain;

(dor neuropática OR dor nervosa) AND (exercício OR atividade física OR reabilitação OR exercício aeróbico OR treinamento com exercício) AND dor.

A pesquisa foi restrita aos anos de 2012 a 2022 e limitada aos idiomas inglês e português. Apenas ensaios clínicos foram incluídos, desta forma revisão de literatura, estudo transversal, estudo de caso e revisão sistemática, não foram incluídos. Os estudos deveriam avaliar o impacto do exercício e outros métodos de tratamento não farmacológicos na dor neuropática e qualidade de vida dos indivíduos.

Todos os ensaios farmacológicos ou em comparação com intervenções apenas farmacológicas foram excluídos, exceto aqueles que o paciente seguia seu tratamento farmacológico somado a outras intervenções habituais. A única restrição no que se refere a população do estudo é referente a idade, sendo incluídos apenas estudos com adultos (indivíduos maiores de 18 anos).

Após a seleção dos artigos foi realizada análise das referências destes para inclusão de outros artigos que se encaixavam nos critérios de inclusão.

#### 3.2 Seleção de estudos

A busca foi realizada por dois revisores de forma independente, selecionando por título, em seguida por resumos e por fim texto completo. Aqueles em que houve divergência quanto à adequação para revisão foram discutidos entre os revisores para chegar a um consenso.

A seleção seguiu os seguintes critérios de inclusão: adultos + 18 anos, modalidades terapêuticas não farmacológicas, dor neuropática (inclusão por definição do estudo), ensaios

clínicos. Sendo os critérios de exclusão: crianças, adolescentes, tratamento farmacológico, dor nociplástica, dor muscular, dor articular, dor nociceptiva, revisão de literatura, estudo transversal, estudo de caso, revisão sistemática.

### **3.3 Extração de dados**

Os dados foram extraídos por dois revisores utilizando formulários padronizados, tendo discordâncias resolvidas em consenso entre revisores. De todos os estudos avaliados foram extraídas as seguintes informações: Desenho do estudo; População (n) de cada estudo; Descrição dos participantes; Intervenção; Controle; Protocolo de tratamento; Duração do protocolo; Instrumentos de Avaliação (dor neuropática e qualidade de vida); Resultados; Conclusões.

### **3.4 Análise de viés**

A escala PEDro possui um checklist com 11 critérios, onde apenas 10 deles são pontuados. O preenchimento de cada um desses critérios atribui 1 ponto. Como resultado, o total de 10 pontos são contemplados. Estudos de alta qualidade possuem pontuação com variação de 6 e 10 pontos, enquanto estudos de qualidade moderada tem pontuação entre 4 e 5 pontos e estudos com pontuação entre 0 e 3 pontos são considerados de baixa qualidade. Divergências quanto à classificação dos escores da escala PEDro foram resolvidas a partir de um consenso entre revisores (PEDRO, 2015.)

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Seleção de estudos

O processo seguido para a seleção dos artigos é apresentado na (Figura 1). Foram identificados 1.204 estudos no total. Foram selecionados 55 estudos por título. Após a exclusão dos artigos duplicados, procedeu-se à leitura de 31 resumos. Em seguida, foram selecionados 10 artigos para leitura na íntegra. Após a avaliação dos artigos que não se encaixavam nos critérios de inclusão do estudo, restaram 7 artigos.

Ao final, após adicionar 1 artigo encontrado na busca manual da literatura, um total de 8 artigos foram selecionados (Bahar-Ozdemir et al., 2019; Cox et al., 2020; Dhawan et al., 2019; Kleckner et al., 2018; Maharaj; Yakasai, 2017; Tooth et al. 2014; Tumusiime et al. 2019; Yeh et al. 2020).

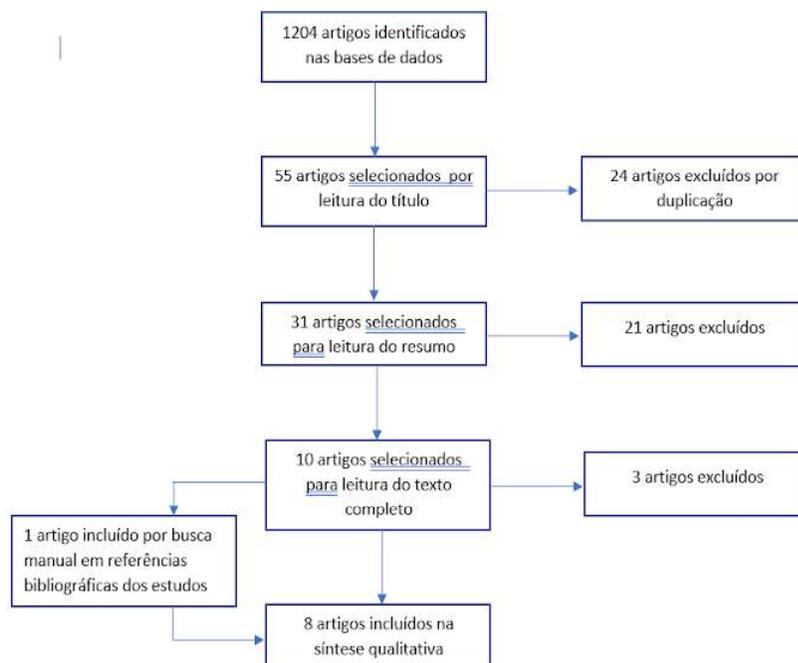


Figura 1

### 4.2 Características gerais dos estudos incluídos

Os estudos selecionados foram realizados em oito países diferentes: África do Sul, África Oriental, Austrália, Canadá, China, EUA, Índia e Turquia, e foram publicados

entre 2014 - 2020 (tabela 1). De todos os estudos avaliados, um foi do tipo ensaio clínico (Bahar-Ozdemir et al., 2019), um ensaio preliminar randomizado controlado (Cox et al., 2020), também foi incluído um estudo prospectivo controlado randomizado (Dhawan et al., 2019), assim como um ensaio clínico multicêntrico randomizado (Kleckner et al., 2018), um estudo multicêntrico randomizado pré-teste e pós-teste (Maharaj; Yakasai, 2017), um estudo unicêntrico, randomizado, simples-cego, controlado (Tooth et al. 2014), um estudo controlado randomizado e cego (Tumusiime et al. 2019), e um estudo piloto duplo-cego, randomizado, controlado e paralelo (Yeh et al. 2020).

O número de pacientes em cada estudo variou de 12 a 355. A média de idade entre os participantes dos estudos variava de 36,79 a 58,7 majoritariamente do sexo feminino. A duração dos estudos variou de 6 semanas a 6 meses. 3 estudos tratavam de pacientes com Neuropatia Periférica Induzida por Quimioterapia: Bahar-Ozdemir et al. (2019), Dhawan et al. (2019) e Kleckner et al. (2018); 2 eram referentes a Neuropatia Induzida pelo HIV: Maharaj e Yakasai (2017) e Tumusiime et al. (2019). Cox et al. (2020) estudaram pacientes com dor neuropática causada por diabetes tipo 2, Tooth et al. (2014) trabalharam com pacientes com dor neuropática por variadas causas e Yeh et al. (2020) tratava de pacientes com dor neuropática por lesão medular crônica.

Dentre as propostas de intervenção, somente dois estudos não incorporaram exercícios resistidos em seu protocolo (Tooth et al. 2014, Tumusiime et al. 2019). Três estudos propuseram exercícios de equilíbrio (Bahar-Ozdemir et al., 2019; Dhawan et al., 2019; Tumusiime et al. 2019), três propuseram intervenções com exercícios aeróbicos (Cox et al., 2020; Maharaj; Yakasai, 2017; Tooth et al., 2014), dois estudos incorporaram alongamentos em seu protocolo de intervenção (Tooth et al. 2014; Tumusiime et al. 2019). Somente Tumusiime et al. (2019) trouxe exercícios de mobilidade em seu protocolo, e apenas um deles utilizou Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) (Yeh et al., 2020).

Em relação ao grupo controle, a maioria dos estudos não alterou suas atividades padrão (Bahar-Ozdemir et al., 2019; Cox et al., 2020; Dhawan et al., 2019; Kleckner et al., 2018; Tumusiime et al., 2019), dois deles incorporaram atividades de âmbito educacional (Maharaj; Yakasai, 2017; Tooth et al., 2014), e apenas um deles utilizou ETCC simulada e exercícios de MMSS (Yeh et al., 2020).

### **4.3 Dor neuropática**

Cada estudo avaliou os resultados em dor neuropática a sua maneira, sendo Bahar-Ozdemir et al. (2019) através do Questionário de Detecção da Dor (PD-Q), Cox et al. (2022) pela Escala de Sintomas de Neuropatia Total de 6 Itens (NTSS-6). Dhawan et al. (2019) utilizaram a Avaliação de Leeds de Sintomas e Sinais Neuropáticos, Kleckner et al. (2018) avaliaram os relatos dos pacientes de dormência e formigamento e calor/frio nas mãos/ pés em uma escala de 0 a 10, já Tooth et al. (2014) utilizaram o Formulário Abreviado *McGill Pain Questionnaire 20*, além de utilizar para questionários relacionados a dor direta ou indiretamente, sendo eles: *Brief Pain Inventory* (MBPI), e o *EuroQol 5 Domains* (EQ-5D).

Maharaj e Yakasai (2017) utilizaram três escalas: Triagem Subjetiva de Neuropatia Periférica (SPNS), Triagem Breve de Neuropatia Periférica (BPNS) e Escala Numérica de Avaliação da Dor (NPRS). A BPNS também foi utilizada por Tumusiime et al. (2019) em seu estudo para avaliação da dor neuropática. Por fim Yeh et al. (2020) avaliaram seus resultados na dor neuropática através de uma Escala Numérica de Classificação para intensidade da dor variando de 0 a 10.

Maharaj e Yakasai (2017) observaram melhoras significativas tanto para o grupo de exercícios resistidos quanto para o grupo de exercício aeróbico, porém não teve o mesmo resultado para o grupo que recebeu palestras e aconselhamentos, tendo essa diferença evidenciada nos resultados após 12 semanas da intervenção. Tooth et al. (2014), obtiveram resultados de redução de dor em ambos os grupos (exercício e educação), porém o grupo exercícios mostrou-se mais eficaz (VAS em  $7,9 \pm 2,8$  mm ( $15,2\% \pm 5,4\%$ ) em comparação com  $3,9 \pm 5,4$  mm ( $7,3\% \pm 10,2\%$ )).

Yeh et al. (2020) comparam grupos onde ambos fizeram exercício resistido, porém o grupo intervenção também recebeu ETCC real, enquanto o controle recebeu ETCC simulada. Porém o grupo de ETCC real não teve resultados superiores ao grupo controle, indicando que os efeitos analgésicos percebidos são atribuídos ao exercício resistido realizado por ambos os grupos.

Bahar-Ozdemir et al. (2019) observaram que a dor neuropática como resultado da quimioterapia neurotóxica foi significativamente menor no grupo exercícios do que no grupo que realizou cuidados habituais. Dhawan et al. (2019) tiveram como resultado uma redução estatisticamente significativa na dor neuropática média e melhora na experiência de sintomas de neuropatia periférica causada pela quimioterapia nos pacientes que começaram a quimioterapia concomitante ao exercício comparado aos que fizeram a quimioterapia acompanhado da rotina padrão. Concordante a isto, Kleckner et al. (2018),

ANO / AUTOR	DESENHO	PARTICIPANTES	N	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	PROTOCOLO	TEMPO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Bahar-Ozdemir, Y, et al (2019). - Turquia	Ensaio clínico	Participantes recebiam quimioterapia neurotóxica. Faixa etária de 53,58±11,92 anos no grupo controle e 52,49,99 no grupo exercício, sendo 31 mulheres e 29 homens. 23 ciclos de quimioterapia neurotóxica, com força muscular total para extremidades inferiores (de acordo com a Escala de Força Muscular do Conselho de Pesquisa Médica). Câncer mais comuns nos participantes foram: Colorretal, de pulmão e de mama.	60 participantes antes.	Programa de exercícios terapêuticos: exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio. GE: 24 participantes.	Fizeram quimioterapia e não participaram de nenhum programa de exercícios durante o mesmo período de tratamento. GC: 36 participantes.	Foi atribuído um período de dois minutos para cada parâmetro dos exercícios de equilíbrio e exercícios de resistência progressiva para membros inferiores, foram programados como 2 séries de 10 repetições. A duração de 20 minutos no total.	10 semanas	De acordo com os escores do PD-Q, o número de pacientes com dor neuropática foi significativamente menor no GE do que no GC (p=0,038). No questionário EORTC-QLQ-C30, o estado geral de saúde, função física e escores de função emocional foram significativamente maiores, (p=0,033; p=0,009; p=0,016). Os escores de constipação e dificuldade financeira foram menores no GE respectivamente (p=0,016; p=0,012). Quando a relação entre dados demográficos e QV foi investigada, Foi encontrada correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o estado geral de saúde (r=-0,411; p=0,014), IMC e escores de função mental (r=-0,362; p=0,032). O IMC e escores de sintomas de insônia (r=0,392; p=0,02) no GC. No entanto, no GE, houve uma correlação positiva entre a idade e os escores de função social (r=0,426; p=0,038)	Este estudo mostrou os efeitos positivos de um programa de exercícios terapêuticos no equilíbrio, na qualidade de vida e no controle da dor de pacientes recebendo quimioterapia neurotóxica precoce.
Cox, E. R., et al (2020). - Austrália	Ensaio preliminar randomizado controlado	Dor neuropática causada por diabetes tipo 2. Idade média de 58,7 anos ± 9,1 anos, majoritariamente sexo masculino (59%). Os participantes que tivessem diagnóstico médico de diabetes tipo 2 com HbA1c nível de - 6,0% ou um nível de glicose em jejum de - 7,0 mmol/L no teste inicial.	32 participantes antes.	o HIIT aeróbico e de resistência combinado de baixo volume (C-HIIT) e MICT aeróbico e de resistência combinados (C-MICT). C-HIIT: 10 participantes. C-MICT: 10 participantes.	Cuidados habituais. CON - 12 participantes.	O grupo C-MICT treinou quatro vezes por semana - duas sessões incorporando treinamento aeróbico e de resistência e duas sessões envolvendo apenas treinamento aeróbico. O C-HIIT treinou três vezes por semana com cada sessão incorporando um aquecimento (e resfriamento) por 3 minutos a 50-60% da FCpico, seguido de 4 minutos de exercício aeróbico de alta intensidade a 85-95% da FCpico e 8 1min intervalos de exercício resistido de alta intensidade em um RPE de - 17 (muito difícil). Um minuto de descanso separava cada intervalo.	8 semanas	Referente as alterações nos sintomas de neuropatia avaliadas através da Escala de Sintomas de Neuropatia Total de 6 itens (NTSS-6), não foram observadas diferenças entre C-MICT e CON (MD 0,2, IC 95% -3,1 a 3,6; p = 0,89), C-HIIT e CON (MD 1,0, IC 95% -0,9 a 2,8, p = 0,31), ou o grupo de exercício combinado e CON (MD 0,9, IC 95% -1,8 a 3,5, p = 0,53).	A evidência preliminar sugere pequenos benefícios do treinamento de exercícios aeróbicos e de resistência combinados de baixo volume e alta intensidade na dor musculoesquelética após apenas 8 semanas. No entanto, as evidências sugerem que o exercício pode não ser uma solução para a dor neuropática.
Dhawan, S, et al(2019). - Índia	Estudo prospectivo controlado randomizado.	Participantes com neuropatia periférica induzida por quimioterapia. Idade média 50,5 ± 7,9 anos no grupo experimental e 52,5 ± 6,6	45 participantes antes.	Fortalecimento muscular e equilíbrio em casa. Grupo	Os participantes do grupo controle receberam cuidados de rotina padrão.	Um livroto com exercícios foi preparado pelos pesquisadores. Os exercícios foram ensinados aos participantes do grupo experimental por meio de demonstração e narração. Os participantes foram solicitados a realizar esses exercícios por 10 semanas	10 semanas	Houve uma redução estatisticamente significativa na dor neuropática média. Houve melhora na experiência de sintomas de NPTC, escores de interferência e nos escores médios Funcional (QV), Sintoma (QV) e Estado de Saúde Global (QV) no grupo experimental em	Descobriu que os exercícios domiciliares reduziram a dor neuropática periférica induzida

<p>Kleckner et al. (2018) - Estados Unidos da América</p>	<p>Ensaio Clínico, multicêntrico, randomizado</p>	<p>Participantes com potencial para desenvolver dor neuropática induzida por quimioterapia. Idade média de 55,8 anos. Majoritariamente mulheres, sem limitações físicas, com diagnóstico primário de câncer diferente de leucemia. Iniciando a quimioterapia e a radioterapia concomitante com início do programa.</p>	<p>355 particip antes,</p>	<p>Tratamento para padrão quimioterapia GE: 170 participantes.</p>	<p>Tratamento para padrão quimioterapia GC: 185 participantes.</p>	<p>Grupo controle: 23 participantes.</p>	<p>por 30 minutos diariamente.</p>	<p>relação ao grupo controle. O estado funcional mostrou-se significativamente associado ao sexo (masculino) e ao local de permanência (áreas rurais). Os homens relataram significativamente menos sintomas em comparação com as mulheres. Os participantes que eram independentes financeiramente tinham uma Situação de Saúde Global significativamente maior. Não foi encontrada associação estatisticamente significativa entre a experiência dos sintomas da NPIQ, interferência e escores de dor neuropática com características clínicas como analgésico, cirurgia, radioterapia e diabetes. Houve correlação negativa estatisticamente significativa entre os escores de interferência da neuropatia e o estado funcional (QV).</p>	<p>Seis semanas de exercício durante a quimioterapia - em comparação com a caminhada sem exercício - reduziram a prevalência e a gravidade dos sintomas da NPIQ, conforme avaliado pelos relatos dos pacientes de dor neuropática e formigamento e calor/frio nas mãos/pés. Todos os pacientes relataram pior NPIQ após seis semanas de quimioterapia neurotóxica como esperado, mas os pacientes randomizados para o grupo de exercício apresentaram aumentos significativamente menores na prevalência e gravidade da NPIQ. Os efeitos do exercício nos sintomas da NPIQ foram pequenos a modestos.</p>	<p>6 semanas</p>	<p>Kit EXCAP, que inclui manual, pedômetro e três faixas de resistência, 60 min de treinamento. Caminhada destinada a fornecer exercícios aeróbicos de intensidade baixa a moderada (60-85% da reserva de frequência cardíaca) diariamente. Exercícios de resistência de intensidade baixa a moderada (3-5 escala de esforço percebido (RPE), avaliado diariamente.</p>	<p>6 a 12 semanas</p>	<p>Este estudo apoia um programa de reabilitação de EA e PRE de intensidade moderada sendo seguro e eficaz para reduzir a dor neuropática e é benéfico com analgésicos para HIV/DPSP induzida</p>
<p>Maharaj, S. ; Yakasai, A. M. (2017). - África do Sul</p>	<p>Estudo multicêntrico randomizado pré-teste, pós-teste</p>	<p>Participantes com dor neuropática distal induzida pelo HIV. Idade média 36,79±8,23 anos. 79 mulheres e 57 homens. Capacidade de participar de exercícios semanais sessões de 12 semanas e que tenham iniciado tratamento para HIV</p>	<p>136 particip antes,</p>	<p>Exercícios aeróbicos de intensidade moderada (AE) e exercícios resistidos progressivos (PRE). AE: 45 participantes. PRE: 44 participantes.</p>	<p>Palestras, apresentações de vídeo e aconselhamento. GC: 47.</p>	<p>Grupo controle: 23 participantes.</p>	<p>A duração do EA e PRE foi de 30 minutos, em dias alternados 3 vezes por semana. Foram três fases no AE: aquecimento, aeróbica e desaquecimento. O PRE teve três fases: aquecimento, exercícios resistidos e desaquecimento.</p>	<p>O número de pontuações BPNS (Triagem Breve de Neuropatia Periférica) com grau 1 foi de 85 (55%) e 69 (45%) tiveram grau clínico 2. O teste de Friedman indicou diferenças significativas (p&lt;0,05) da linha de base, 6 e 12 semanas pós intervenção para os grupos AE e PRE. Análise post hoc usando Wilcoxon Signed Rank O teste revelou diferenças significativas (p &lt;0,001) com grandes tamanhos de efeito no grupo AE de linha de base até 6 semanas (r=0,72); 6 a 12 semanas (r=0,62) e linha de base até 12 semanas (r=0,88). Significativo diferenças (p &lt;0,001) com grandes tamanhos de efeito também foram observadas após a intervenção para PRE de linha de base até 6 semanas (r = 0,71); 6 a 12 semanas (r = 0,60) e linha de base até 12 semanas (r = 0,82). Não foi observada diferença significativa (p&gt;0,05) para o controle</p>					

Tooth et al. (2014) - Canadá	Estudo unicêntrico, randomizado, simples-cego, controlado.	Pacientes com dor neuropática por variadas causas. Entre 36 a 80 anos, maioria de sexo feminino, com diagnóstico fornecido por neurologista de uma lesão do sistema nervoso e dor neuropática (NeP) associada como fonte primária de dor. NeP presente há 6 meses ou mais.	54 participantes antes.	Intervenção de exercício. 28 participantes.	Intervenção educacional. 26 participantes.	O programa consistia em exercícios moderados enfatizando exercícios aeróbicos e alongamentos conduzidos pelo mesmo cinesioologista que se reunia com o paciente por 2 horas por mês em uma academia. Fornecida uma agenda sugerida de exercício regular de 3 a 5 dias por semana com duração entre 15 e 60 minutos. Diários foram dados a cada paciente para monitorar seus horários de exercícios ao longo dos próximos 6 meses. Os exercícios tinham foco para estabilizar os músculos do tronco, exercícios aeróbicos de caminhada ou corrida em esteira, escada elíptica ou exercícios de ciclismo. Durante cada uma das 6 visitas mensais, uma palestra educativa foi fornecida por um cinesioologista em uma sessão de 2 horas instuindo sobre: exercício, dieta, higiene do sono, dor, relaxamento e uma sessão de resumo/avaliação.	6 meses	na linha de base para 6 e 12 semanas. O teste de Kruskal Wallis mostrou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os grupos desde a linha de base até 6 e 12 semanas pós-intervenção. A análise post-hoc do teste U de Mann Whitney mostrou diferença significativa ( $p = 0,046$ ) com tamanho de efeito pequeno ( $r = 0,21$ ) em 6 semanas entre EA e PRÉ; entre EA e controle ( $p < 0,001$ ) com tamanho de efeito ( $r = 0,38$ ); PRÉ e controle ( $p < 0,001$ ) com tamanho de efeito ( $r = 0,52$ ). Os dados também mostraram diferenças significativas entre os grupos em 12 semanas pós-intervenção, sendo: entre os grupos EA e PRÉ ( $p = 0,014$ ) e tamanho do efeito ( $r = 0,26$ ); EA e controle ( $p < 0,001$ ) e tamanho do efeito ( $r = 0,75$ ); PRÉ e controle ( $p < 0,001$ ) e tamanho do efeito ( $r = 0,83$ ).	O programa de exercícios reduziu a gravidade da dor VAS em $7,9 \pm 2,8$ mm ( $15,2\% \pm 5,4\%$ ) em comparação com $3,9 \pm 5,4$ mm ( $7,3\% \pm 10,2\%$ ) na coorte do programa de educação. Não houve melhora significativa no VOZ para todos os pacientes do exercício. as subseções do MBPI, PTSS e NPSI não mostraram mudanças significativas ao longo do tempo ou entre as intervenções. Da mesma forma, não houve melhorias significativas observadas com o EQ-5D para pontuações de utilidade ou índice e pontuações do índice MOSSS ou o HADS ou suas subseções. Escores médios do KPS também não apresentaram melhora significativa ao longo do tempo. Os endpoints terciários de peso e IMC também não mostraram alteração significativa no endpoint.	O impacto de um programa de exercícios para uma população de pacientes com dor neuropática periférica pode aumentar a capacidade de exercício, mas não teve impacto significativo sobre a gravidade da dor e outras comorbidades.
Tumusiime, D. K. et al (2019) - Ruanda	Estudo controlado randomizado e cego.	Participantes com neuropatia periférica associada ao HIV. Idade média de $41,2 \pm 7,8$ no	120 participantes antes.	O grupo experimental continuou a receber Cuidados	O grupo controle recebeu apenas de Cuidados	Aquecimento com 15 minutos de caminhada; 15 min de treino de mobilidade com auto alongamento; 10 min de condicionamento muscular com exercícios	12 semanas + 12 de acompanhamento	Não houve diferenças significativas nos sinais de NP entre os grupos intervenção e controle ao final das 12 semanas de intervenção e novamente após mais 12 semanas.	O exercício conduzido por fisioterapia parece melhorar os	

África Oriental	grupo experimental e 40,4 ± 7,7 no grupo controle. Marjoriamente sexo feminino (98 mulheres). Pessoas já diagnosticadas com HIV, acompanhadas nos programas de Aconselhamento e Teste Voluntário de HIV em centros de saúde e hospitais em Ruanda.	de Saúde de Rotina (RHC), antiretrovirais (ARVs) e outros medicamentos profiláticos, bem como consultas médicas de rotina, testes de CD4 e serviços de aconselhamento e fisioterapia e exercícios (RHC + PTEs).	Saúde de Rotina (RHC).	isométricos em várias posições iniciais; 10 min de exercícios de equilíbrio e 10 min de desaquecimento Cada sessão teve duração de 60 min, oferecidas 3 vezes por semana. Além disso, os participantes foram instruídos sobre como se exercitar por conta própria em casa.	nhament o pós-intervenção.	Nenhum fator demográfico foi associado com o resultado do tratamento. Os participantes que foram diagnosticados com HIV por 7 anos ou mais provavelmente tiveram menos melhora (OU =0,4, IC 95% [0,2-1,0];p=0,05 e aOR = 0,4, IC 95% [0,2-0,9];p=0,02) comparado a 3 anos ou menos desde o diagnóstico. Ter mudado o regime ARV provavelmente predizia melhora (OU =1,6, IC 95% [1,0-2,7]; p=0,05 e aOR = 1,7, IC 95% [1,0-3,0];p=0,04) em comparação com nenhuma mudança de regime ARV. Os participantes que sintomas de NP desenvolveram após o início dos ARVs provavelmente melhorariam (OU =2,1, IC 95% [1,1-3,8];p=0,01 e aOR = 2,2, IC 95% [1,2-4,2];p<0,01).	sintomas de NP, pois os resultados deste estudo indicam que todos os sintomas de NP entre participantes que se exercitaram por 12 semanas melhoraram em comparação com o grupo controle que não teve melhora. É importante ressaltar que essa melhora foi mantida por mais 12 semanas após a intervenção. Fatores relacionados ao diagnóstico precoce e tratamento da NP foram preditores de melhora da NP.
Yeh et al. (2020) - China	Participantes com dor neuropática por lesão medular crônica. Idade mediana (IQR) foi de 48 (40,5-55,5) anos no grupo experimental e foi de 53 (37,3-62) anos no grupo controle. Diagnóstico de dor neuropática associada a LM, dor neuropática há mais de 6 meses com escala numérica de classificação (NRS) 4/10.	ETCC real e treinamento de exercícios para membros superiores.	ETCC simulada e treinamento de exercícios para membros superiores.	Receberam ETCC real (ou simulada) e treinamento de exercícios para membros superiores 2 a 3 vezes por semana durante 4 a 6 semanas, totalizando 12 sessões. A estimulação real (ou simulada) foi administrada por 20 minutos antes do treinamento de exercícios da parte superior do corpo. O treinamento de exercícios da parte superior do corpo incluiu 25 minutos de exercícios aeróbicos de manivela moderados, 20 minutos de treinamento de resistência e 5 minutos de exercícios de alongamento para resfriamento. O principal objetivo da aplicação da ETCC foi modular a atividade do córtex motor primário (M1) pela estimulação elétrica sobre o couro cabeludo. O eletrodo anódico foi colocado sobre C3 ou C4 (sistema internacional 10-20 EEG) e o eletrodo catódico foi colocado sobre a área supracorbilar contralateral. O hemisfério de estimulação dependia da simetria da dor neuropática.	12 indivíduos.	As diferenças entre os grupos (IC 95%) da intensidade da dor no pós-teste e no acompanhamento de 4 semanas foram -2,2/10 pontos (-3,0 a 1,0, p = 0,060) e -2,0/10 pontos (-5,0 a 0,4, p = 0,035), respectivamente. As diferenças entre os grupos de caráter de dor parestésia/disestesia foram -2,0/10 pontos (-3,2 a 1,0, p = 0,053) no pós-teste e -2,3/10 pontos (-5,0 a 2,5, p = 0,054) no seguimento. Não foram observadas alterações significativas na atividade cerebral e na qualidade de vida no pós-intervenção e no acompanhamento em ambos os grupos.	As múltiplas sessões de ETCC combinadas com exercícios moderados da parte superior do corpo foram viáveis para indivíduos com dor neuropática após lesão medular. No entanto, o efeito analgésico não foi superior ao exercício isolado após 12 sessões de intervenção, e o efeito benéfico foi observado em 4 semanas de acompanhamento.

Tabela 1

que também trata de dor neuropática causada por quimioterapia neurotóxica, observaram redução na prevalência e gravidade dos sintomas no seu grupo de exercícios associados à quimioterapia, quando comparado ao grupo que apenas recebeu tratamento padrão.

Tumusiime et al. (2019) observaram melhora no grupo que se exercitou por 12 semanas em relação ao grupo que recebeu cuidados habituais, e manteve essa melhora por mais 12 semanas. Porém não foi uma melhora estatisticamente significativa. Cox et al. (2022), entretanto, não observou diferença entre seu grupo de intervenção de exercício aeróbico ou o de exercício resistido em comparação com o grupo de cuidados habituais.

#### **4.4 Qualidade de vida**

Apenas 3 estudos trouxeram em seus objetivos a avaliação da qualidade de vida. Yeh et al. (2020) utilizaram a *International Spinal Med Injury Quality of Life Basic Data Set 1.0* (versão chinesa), Dhawan et al. (2019) avaliaram através do *European Organization for Cancer Research and Treatment Quality of Life Questionnaire* (versão 3), enquanto Bahar-Ozdemir et al. (2019) utilizaram o *Investigation and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire - EORTC-QLQ-C30*.

Este último estudo observou que o estado geral de saúde, função física e escores de função emocional em seu grupo intervenção com exercícios foi superior ao grupo controle. Dhawan et al. (2019) observaram uma correlação negativa entre dor neuropática e estado funcional. Já Yeh et al. (2020), não observaram alterações significativas na qualidade de vida de seu grupo intervenção, nem mesmo no período de acompanhamento.

#### **4.5 Análise de viés**

Foi utilizada a Escala PEDro (PEDRO, 2015), para realizar a análise de viés dos estudos, com critérios que avaliaram a validade interna e a suficiente informação estatística para interpretação dos resultados. A pontuação média dos estudos incluídos foi de 6,25 pontos, enquadrando-se, portanto, como de alta qualidade. Porém quatro estudos apresentaram média qualidade (4 e 5 pontos): Bahar-Ozdemir et al. (2019), Dhawan et al. (2019), Klekner et al. (2018) e Maharaj e Yakasai (2017). Mediante a dificuldade de cegamento, devido às intervenções realizadas, apenas um estudo (YEH et al., 2020) alcançou pontuação 9/10 realizando cegamento dos participantes e avaliadores. Os estudos de

Bahar-Ozdemir et al. (2019) e de Maharaj e Yakasai (2017) foram os únicos a não realizar alocação aleatória dos participantes devido a proposta de comparação dos grupos.

	Bahar-Ozdemir et al. (2019)	Cox et al. (2020)	Dhawan et al (2019)	Kleckner et al. (2018)	Maharaj, S. S. ; Yakasai, A. M. (2017)	Tooth et al. (2014)	Tumusiime et al (2019)	Yeh et al. (2020)
Aleatorização	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Cegamento da distribuição dos participantes	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Similaridade inicial entre os grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cegamento dos participantes	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Cegamentos dos terapeutas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Cegamento dos avaliadores	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Mensurações de pelo menos um resultado-chave obtidas em mais de 85% dos sujeitos	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Medidas de desfecho primário (intenção de tratar)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Comparação inter grupos do desfecho primário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Medidas de precisão e variabilidade(mínimo 1 desfecho)	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Total	5/10	6/10	5/10	5/10	4/10	8/10	8/10	9/10

*Tabela 2 - Análise de viés*

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Exercícios x outras modalidades não farmacológicas

Somente em um estudo foi citada a utilização da ETCC associada a exercícios para membros superiores (YEH et al., 2020), que comparou grupos onde ambos fizeram exercício resistido, porém o grupo intervenção recebeu ETCC real, enquanto o controle recebeu ETCC simulada. No entanto, o grupo de ETCC real não teve resultados superiores ao grupo controle, indicando que os efeitos analgésicos percebidos são atribuídos ao exercício resistido realizado por ambos os grupos, sendo relatados efeitos consideráveis para analgesia após 12 sessões de intervenção. Dessa forma, para validar ou não de forma mais incisiva a utilização do ETCC para dor neuropática mais estudos devem ser realizados com diferentes protocolos de exercícios.

Maharaj e Yakasai (2017) e Tooth et al. (2014), trouxeram controles educacionais, e em ambos os estudos o grupo de intervenção, que contava com exercícios, evidenciou melhores resultados tratando-se de alívio da dor neuropática.

Os grupos de educação de ambos os estudos trataram de temas semelhantes, como dieta, importância de sono e exercícios físicos. Os participantes do grupo controle de Maharaj e Yakasai (2017) tiveram 36 encontros no decorrer de 12 semanas, versus 6 encontros no estudo de Tooth et al. (2014), porém este segundo ocorreu no decorrer de 6 meses, o que se diferencia pela duração total do estudo (semanas/meses) para se colocar em prática o que é aprendido no grupo educação. Outro ponto a ser levantado é que ambos os estudos não tratavam de mesmas causas para dor neuropática, sendo em Maharaj e Yakasai (2017) a induzida por HIV, já em Tooth et al. (2014) diferentes causas de dor neuropática foram incluídas.

Evidencia-se a superioridade do exercício, portanto, tanto no estudo de Maharaj e Yakasai (2017) que o comparara com intervenções educacionais quanto no estudo que utilizou ETCC (YEH et al., 2020), onde apesar de seus grupos controles alcançarem resultados significativos, não foram superiores ao efeito produzido pelos exercícios em suas diferentes modalidades.

Referente aos exercícios, Maharaj e Yakasai (2017) trabalharam com exercícios resistidos progressivos que acarretaram em bons resultados, possibilitando a melhora nos níveis de dor nos pacientes além de relatar ser segura a implementação de tais exercícios

(progressivos de intensidade moderada) para a população idosa, pois seu estudo é composto por indivíduos com idade próxima 79 anos.

A aplicação de exercícios/treinamentos físicos não obteve quadro de melhora estatisticamente significativa na dor neuropática no estudo de Tooth et al. (2014) que utilizaram exercícios moderados aeróbicos e alongamentos, porém, a conduta aplicada por ele não foi semelhante a aplicada por Maharaj eYakasai (2017) com exercícios de intensidade progressiva. Dessa forma, nosso estudo demonstra a importância de realização de novos estudos comparativos abordando tais condutas.

## **5.2 Exercícios x cuidados habituais**

Os 5 demais estudos presentes nesta revisão compararam o exercício com os cuidados habituais daqueles pacientes. Seja apenas a realização da quimioterapia, consultas, testes de rotina, entre outros cuidados. Porém em nenhum estudo os cuidados habituais foram superiores ao exercício, neste aspecto apenas um estudo teve resultados não estatisticamente significativos para seu grupo exercício nos domínios tratados nesta revisão: dor neuropática e qualidade de vida.

O estudo de Bahar-Ozdemir et al. (2019) demonstra como através da elaboração e protocolos de exercícios terapêuticos (exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio) foi possível melhorar a qualidade de vida, pela melhora no equilíbrio e no quadro de dor, estes resultados tornam-se mais interessantes pelo fato da amostra do estudo ser composta por adultos próximos de se tornarem idosos, sendo o risco de queda um fator de grande morbidade em tal população.

Os resultados encontrados por Kleckner et al. (2018) validam a importância da implementação de exercícios como encontrado no estudo de Bahar-Ozdemir et al. (2019), evidenciado por ter uma amostragem maior, bem como a conduta aplicada por Kleckner et al. (2018), de utilizar a caminhada domiciliar (uma atividade que facilmente pode ser realizada associada a exercícios resistidos) e que pode proporcionar melhora para os indivíduos acometidos por neuropatias.

Algo perceptível ao analisar os estudos encontrados é que exercícios com resistência progressiva alcançaram bons resultados, proporcionando melhora nos níveis de dor nos pacientes, tal afirmação pode ser refletida ao analisar os estudos de Kleckner et al. (2018), Bahar-Ozdemir et al. (2019) e o de Maharaj e Yakasai (2017). Diferente de Kleckner et al. (2018) e Maharaj e Yakasai (2017) que descreveram a intensidade dos

exercícios que foi utilizada em seus protocolos (intensidade leve a moderada), Bahar-Ozdemir et al. (2019) não relatou esta variável.

Tanto o estudo de Tumusiime et al. (2019) quanto o de Maharaj e Yakasai (2017) foram realizados em indivíduos portadores de dor neuropática decorrente do HIV, e obtiveram resultados semelhantes. Porém, o primeiro autor reafirma seus resultados, pois demonstra que tais benefícios ocasionados pelos exercícios realizados se mantiveram por mais de 12 semanas.

A dor é um fator muitas vezes incapacitante, interferindo na independência, funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos, especialmente quando atrelado ao processo de senescência. Dhawan et al. (2019), propõe uma alternativa a esses pontos, pois o protocolo do estudo utiliza exercícios de fortalecimento muscular e de equilíbrio realizados em casa, através de um livreto preparado pelos pesquisadores. Tais exercícios foram ensinados através de demonstração e narração. Os resultados foram positivos, ou seja, houve decréscimo do quadro algíco ocasionado pela dor neuropática periférica com consequente melhora na qualidade de vida.

Assim como o resultado encontrado no estudo de Tooth et al. (2014), também não houve melhora significativa na sintomatologia dolorosa dos pacientes com dor neuropática no estudo de Cox et al. (2020). Neste estudo foi utilizado o treinamento HIIT tanto aeróbico de baixo volume, quanto combinado (baixo volume e alta intensidade) porém, tais pacientes possuíam dor neuropática ocasionada pela diabetes tipo 2 diferindo da população dos demais estudos. Indica-se então a realização de mais estudos que analisem o impacto os exercícios na dor neuropática para esta população.

### **5.3 Limitações do estudo**

Devido à heterogeneidade dos estudos, não foi possível realizar uma metanálise para maior propriedade científica e discussão aprofundada.

## 6. CONCLUSÃO

Nos estudos trazidos por esta revisão reiteramos a efetividade dos exercícios para redução da dor neuropática em pacientes com diferentes etiologias para esta, sendo superior às outras modalidades comparadas. Observou-se que ainda há poucos estudos que comparem os exercícios à outras modalidades terapêuticas não farmacológicas para que resultados mais efetivos sejam apresentados.

## 7. REFERÊNCIAS

- BAHAR-OZDEMIR, Y. et al. The Effect of Therapeutic Exercises on Balance, Quality of Life, and Pain in Patients Who Were Receiving Neurotoxic Chemotherapy. **Am J Phys Med Rehabil.**, v. 99, n. 4, p. 291-299, abr. 2020. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001324.
- BOUHASSIRA, D. Neuropathic pain: Definition, assessment and epidemiology. **Revue Neurologique.**, v. 175, n. 1-2, p. 16-25, jan./fev. 2019. DOI: 10.1016/j.neurol.2018.09.016.
- CHO, Y. H.; KIM, J. E.; SEO, T. B. Effect of treadmill exercise on pain-related Wnt/ $\beta$  catenin signaling pathway in dorsal root ganglion neurons at the early phase regeneration of the injured sciatic nerve. **J Exerc Rehabil.**, v. 17, n.2, p. 96–102, abr. 2021. DOI: 10.12965/jer.2142136.068.
- COX, E. R. et al. Effect of different exercise training intensities on musculoskeletal and neuropathic pain in inactive individuals with type 2 diabetes - Preliminary randomised controlled trial. **Diabetes Res Clin Pract.**, v. 164, jun. 2020. DOI: 10.1016/j.diabres.2020.108168.
- DHAWAN, S. et al. A Randomized Controlled Trial to Assess the Effectiveness of Muscle Strengthening and Balancing Exercises on Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathic Pain and Quality of Life Among Cancer Patients. **Cancer Nurs.**, v. 43, n. 4, p. 269-280, jul./ago. 2020. DOI: 10.1097/NCC.0000000000000693.
- GIERTHMÜHLEN, J.; BARON, R. Neuropathic Pain. **Seminars in Neurology**, v. 36, n. 5, p. 462–468, out. 2016. DOI: 10.1055/s-0036-1584950.
- GINIS, K. A. M. *et al.* A pragmatic randomized controlled trial testing the effects of the international scientific SCI exercise guidelines on SCI chronic pain: protocol for the EPIC-SCI trial. **Spinal Cord.**, v. 58, n. 7, p. 746-754, jul. 2020. DOI: 10.1038/s41393-020-0478-7.
- GUO, J. B. et al. Comparative Transcriptome Profiling Reveals Changes of microRNAs Response to Exercise in Rats with Neuropathic Pain. **Neural Plast.**, ago. 2021. DOI: 10.1155/2021/5597139.
- KLECKNER I. R. et al. Effects of exercise during chemotherapy on chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a multicenter, randomized controlled trial. **Support Care Cancer.**, v. 26, n. 4, p. 1019-1028, abr. 2018. DOI: 10.1007/s00520-017-4013-0.
- MAHARAJ, S. S.; YAKASAI, A. M. Does a Rehabilitation Program of Aerobic and Progressive Resisted Exercises Influence HIV-Induced Distal Neuropathic Pain?. **Am J Phys Med Rehabil.**, v. 97, n. 5, p. 364-369, mai. 2018. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000866.
- MEACHAM, K. et al. Neuropathic Pain: Central vs. Peripheral Mechanisms Current Pain and Headache Reports. **Current Medicine Group LLC**, v. 21, n.6, p.28, jun. 2017. DOI: 10.1007/s11916-017-0629-5.1.

SMITH, E. J. ST. Advances in understanding nociception and neuropathic pain. **Journal of Neurology**, v. 265, n.2, p. 231-238, fev. 2018. DOI: 10.1007/s00415-017-8641-6.

SZOK, D. et al. Therapeutic Approaches for Peripheral and Central Neuropathic Pain Behavioural Neurology. **Hindawi Limited**, nov. 2019. DOI: 10.1155/2019/8685954.

TAYLOR, R. S. Epidemiology of refractory neuropathic pain. **Pain practice**. v. 6, n. 1, p. 22-26, mar. 2006. DOI: 10.1111/j.1533-2500.2006.00054.x.

TOTH, C. et al. A randomized, single-blind, controlled, parallel assignment study of exercise versus education as adjuvant in the treatment of peripheral neuropathic pain. **The Clinical Journal of Pain**, v. 30, n.2, p. 111-118, fev. 2014. DOI: 10.1097/AJP.0b013e31828ccd0f.

TUMUSIIME, D. K. et al. The effects of a physiotherapist-led exercise intervention on peripheral neuropathy among people living with HIV on antiretroviral therapy in Kigali, Rwanda. **S Afr J Physiother.**, v. 75, n. 1, ago. 2019. DOI: 10.4102/sajp.v75i1.1328.

YEH, N. C. C. et al. Effects of transcranial direct current stimulation followed by exercise on neuropathic pain in chronic spinal cord injury: a double-blinded randomized controlled pilot trial. **Spinal Cord.**, v. 59, n. 6, p. 684-692, jun. 2021. DOI: 10.1038/s41393-020-00560-x.

ZHANG, Y. H. et al. Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. **Front Med (Lausanne)**, v. 8, nov. 2021. DOI: 10.3389/fmed.2021.756940.