

Inês Carapeta **A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência na resposta de utentes com condições músculo-esqueléticas durante a intervenção em Fisioterapia?**

Relatório de Investigação
Mestrado em Fisioterapia em Condições
Músculo-Esqueléticas

Orientador:
Professor Doutor Diogo Pires

Novembro de 2025

Relatório de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Diogo Pires.

Declaro que este Relatório de investigação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

A candidata,

(Inês Antunes Carapeta)

Setúbal, de de 2025

Declaro que este Relatório de investigação se encontra em condições de ser apresentada a provas publicas.

O orientador,

(Diogo André da Fonseca Pires)

Setúbal, de de 2025

Agradecimentos

A concretização deste trabalho marca o fim de uma etapa da minha vida pessoal e profissional. Tal não seria possível sem o contributo de algumas pessoas às quais gostaria de prestar o meu agradecimento.

Ao Professor Doutor Diogo Pires não só pela orientação, mas principalmente pela partilha de conhecimentos e pela enorme disponibilidade, paciência e compreensão ao longo de todo o percurso.

Aos docentes do Mestrado, por todo conhecimento transmitido e pela dedicação em promoverem uma prática clínica de excelência para as novas gerações de fisioterapeutas.

A todos os colegas de Mestrado pelo companheirismo, entreajuda, e partilha de conhecimento e de vivências ao longo destes dois anos. Em especial às minhas companheiras de viagem, por tornarem as deslocações até Setúbal mais leves, e por não me deixarem stressar sozinha nos momentos mais críticos.

Aos meus pais, por todo o apoio e força que me transmitem diariamente, e por me incentivarem sempre a correr atrás dos meus sonhos.

Ao Simão por todo o apoio, ajuda e compreensão ao longo desta etapa. Por ser colo nos melhores e piores momentos, e por acreditar sempre que eu conseguia, mesmo quando eu duvidava.

Aos meus colegas da clínica, pela motivação constante e pela grande ajuda no processo de recrutamento. E a todos os pacientes que aceitaram disponibilizar o seu tempo para participar neste estudo. Sem vocês não teria sido possível.

A todos, o meu Muito Obrigada!

Resumo

A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência na resposta de utentes com condições músculo-esqueléticas durante a intervenção em Fisioterapia?

Inês Carapeta; Diogo Pires

Palavras-chave: Condições Músculo-esqueléticas; Mecanismos Inibitórios Endógenos; Modulação Condicionada da Dor; Intensidade da Dor; Curso Clínico

Introdução: As condições músculo-esqueléticas (CME) representam uma das maiores causas de incapacidade a nível mundial e um dos motivos mais frequentes para a procura de cuidados de saúde. A disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos (MIE) tem sido identificada como característica comum a diversas CME, podendo afetar negativamente a resposta às intervenções de Fisioterapia e constituir um potencial fator preditor para o desenvolvimento de estados de dor persistente. Contudo, a evidência sobre o seu papel como fator de prognóstico permanece limitada.

Objetivo: Analisar a influência da disfunção dos MIE no curso clínico de utentes com CME, durante a intervenção em Fisioterapia, nomeadamente no *outcome* intensidade da dor.

Métodos: Realizou-se um estudo observacional de coorte prospetivo, envolvendo 29 indivíduos com CME que iniciaram tratamentos de Fisioterapia. Na *baseline* foi mensurada a intensidade da dor através da Escala Numérica da Dor (END), e preenchido um Questionário Sociodemográfico e Clínico e o *Musculoskeletal Health Questionnaire* (MSK-HQ). A função dos MIE foi avaliada através de um protocolo sequencial de Modulação Condicionada da Dor (MCD), sendo os participantes classificados como “sem disfunção” ou “com disfunção” de acordo com o valor da magnitude absoluta da MCD. A intensidade da dor foi reavaliada às 2, 4 e 6 semanas de intervenção, e o MSK-HQ no último momento de *follow-up*. A análise dos dados foi realizada através de estatística descritiva e inferencial.

Resultados: A prevalência de disfunção dos MIE na amostra foi de 44,83%. Não se verificaram diferenças significativas entre grupos ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis sociodemográficas, clínicas e psicossociais, no estado de saúde músculo-esquelética e na intensidade da dor na *baseline*. Observou-se uma redução estatisticamente significativa da intensidade da dor em ambos os grupos em todos os momentos de *follow-up*, exceto às 2 semanas no grupo “com disfunção”. A intensidade da dor foi significativamente maior no grupo “com disfunção” em comparação com o “sem disfunção” às 2 ($p = 0,036$) e às 4 ($p = 0,016$) semanas. Não se observaram diferenças significativas entre grupos na intensidade da dor ($p = 0,141$) e no MSK-HQ ($p = 0,092$) às 6 semanas.

Conclusão: Os resultados do presente estudo sugerem que a disfunção dos MIE parece influenciar negativamente o padrão de recuperação em pessoas com CME, sobretudo nas fases iniciais da intervenção de Fisioterapia. São necessários estudos futuros, com amostras mais robustas, que confirmem estes resultados e que avaliem outros *outcomes* de interesse.

Abstract

Does dysfunction in endogenous pain inhibitory systems influence the response of patients with musculoskeletal conditions during Physical Therapy intervention?

Inês Carapeta; Diogo Pires

Keywords: Musculoskeletal Conditions; Endogenous Pain Inhibitory Systems; Conditioned Pain Modulation; Pain Intensity; Clinical Course

Introduction: Musculoskeletal conditions (MSKC) represent one of the leading causes of disability worldwide and one of the most frequent reasons for seeking healthcare. Dysfunction in endogenous pain inhibitory systems (EPIS) has been identified as a common feature of several MSKC, which can negatively affect the response to physical therapy interventions and constitute a potential predictor for the development of persistent pain conditions. However, evidence on its role as a prognostic factor remains limited.

Purpose: To analyze the influence of EPIS dysfunction on the clinical course of patients with MSKC during physical therapy intervention, particularly on the *outcome* pain intensity.

Methods: A prospective observational cohort study was conducted involving 29 individuals with MSKC who began physical therapy treatments. At *baseline*, pain intensity was measured using the Numerical Pain Rating Scale (NPRS), and a Sociodemographic and Clinical Questionnaire and the Musculoskeletal Health Questionnaire (MSK-HQ) were completed. EPIS function was assessed using a sequential Conditioned Pain Modulation (CPM) protocol, with participants classified as “without dysfunction” or “with dysfunction” according to the absolute magnitude value of CPM. Pain intensity was reassessed at 2, 4, and 6 weeks of intervention, and the MSK-HQ at the last *follow-up*. Data analysis was performed using descriptive and inferential statistics.

Results: The prevalence of EPIS dysfunction in the sample was 44.83%. No significant differences were found between groups ($p > 0.05$) in any of the sociodemographic, clinical, and psychosocial variables, in musculoskeletal health status or pain intensity at *baseline*. A statistically significant reduction in pain intensity was observed in both groups at all *follow-up* times, except at 2 weeks in the “with dysfunction” group. Pain intensity was significantly higher in the “with dysfunction” group compared to the “without dysfunction” group at 2 ($p = 0.036$) and 4 ($p = 0.016$) weeks. No significant differences were observed between groups in pain intensity ($p = 0.141$) and MSK-HQ ($p = 0.092$) at 6 weeks.

Conclusion: The results of the present study suggest that EPIS dysfunction appears to negatively influence the recovery pattern in patients with MSKC, especially in the early stages of physical therapy intervention. Future studies with larger samples are needed to confirm these results and to assess other *outcomes* of interest.

Índice

1. Introdução	1
2. Metodologia	8
2.1. Tipo de Estudo	8
2.2. Amostra e Recrutamento dos Participantes.....	8
2.3. Instrumentos e Parâmetros de Medição	9
2.4. Procedimentos de Recolha de Dados	11
2.5. Análise de Dados.....	12
2.6. Aspetos Éticos.....	14
3. Resultados	15
4. Discussão.....	23
5. Conclusão.....	33
6. Referências Bibliográficas	34
Apêndice A- Parecer da Comissão de Ética do IPS	42
Apêndice B- Carta Explicativa do Estudo.....	44
Apêndice C- Declaração de Consentimento Informado.....	48
Apêndice D- Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica.....	50
Apêndice E- Protocolo de Avaliação dos Mecanismos Inibitórios Endógenos	53

Lista de Figuras

Figura 1- Intensidade da dor dos participantes no momento da avaliação inicial.....	17
Figura 2- Função dos mecanismos inibitórios endógenos.....	18
Figura 3- Evolução da intensidade da dor durante o período de <i>follow-up</i>	21

Lista de Tabelas

Tabela 1- Caracterização Sociodemográfica da Amostra.....	15
Tabela 2- Caracterização Clínica da Amostra.....	17
Tabela 3- Caracterização Psicossocial da Amostra.....	18
Tabela 4- Modulação Condicionada da Dor.....	19
Tabela 5- <i>Follow-up</i> da intensidade da dor e do estado de saúde músculo-esquelética.....	20
Tabela 6- Análise intragrupos da intensidade da dor.....	21
Tabela 7- Número de participantes por grupo com melhorias ≥ 2 na END nos momentos de <i>follow-up</i>	22

Lista de Abreviaturas

- CME - Condições Músculo-Esqueléticas
- CPT- *Cold Pressor Test*
- EC - Estímulo de Condicionamento
- END- Escala Numérica da Dor
- ET - Estímulo de Teste
- MIE - Mecanismos Inibitórios Endógenos
- MCD - Modulação Condicionada da Dor
- MSK-HQ - *Musculoskeletal Health Questionnaire*
- OA- Osteoartrose
- PPT- *Pain Pressure Threshold*
- QST- *Quantitative Sensory Testing*
- SNC - Sistema Nervoso Central
- ST- Somação Temporal
- STC- Síndrome do Túnel Cárpico
- TENS- Neuroestimulação Elétrica Transcutânea
- TM- Terapia Manual
- YLDs - Anos Vividos com Incapacidade

1. Introdução

As condições músculo-esqueléticas (CME) são, por definição, um conjunto de condições de saúde que acometem o sistema músculo-esquelético, nomeadamente músculos, ossos, articulações, tendões, ligamentos e nervos, estando associadas à presença de dor e limitação funcional (Briggs et al., 2018; Sebbag et al., 2019). Estas condições representam a maior causa de incapacidade a nível mundial e são uma das razões mais frequentes para a procura de cuidados de saúde (Cieza et al., 2020; Georgopoulos et al., 2019).

De acordo com os dados extraídos do *Global Burden of Diseases 2019*, as CME constituem o principal contributo para a necessidade de reabilitação, com uma prevalência estimada de aproximadamente 1,71 biliões de pessoas (95% IC 1,63-1,80), e responsáveis por cerca de 149 milhões (95% IC 108-199) de anos vividos com incapacidade (YLDs). Destas condições surgem destacadas, pela sua elevada prevalência, a dor lombar, fraturas, osteoartrose, dor cervical, artrite reumatóide e gota (Cieza et al., 2020). À semelhança dos dados apresentados a nível global, o estudo EpiReumaPT verificou, em Portugal, uma prevalência de doenças reumáticas e CME auto-reportadas de 21,2% (95% IC 19,9%-22,5%), principalmente na população em idade laboral (Branco et al., 2016). Destas condições destacou-se a lombalgia, com uma prevalência de 26,4% (95% IC 23,3%-29,5%), seguida das doenças periarticulares (15,8% (95% IC 13,5%-18%)) e da osteoartrose do joelho (12,4% (95% IC 11,0%-13,8%)) (Branco et al., 2016).

A evidência atual tem demonstrado que as CME se encontram associadas a maiores níveis de incapacidade e apresentam um impacto sócio-económico mais evidente nos indivíduos em idade ativa, contribuindo para um aumento do absentismo laboral, dos custos em cuidados de saúde e dos níveis de pobreza, e ainda para uma redução substancial da qualidade de vida (Branco et al., 2016; Liu et al., 2022; Schofield et al., 2012).

Face ao contínuo crescimento e envelhecimento populacional, e ao aumento dos fatores de risco para o desenvolvimento de CME, tais como a obesidade e o estilo de vida sedentário, estima-se que se venha a verificar um aumento da prevalência destas condições a nível global (Blyth et al., 2019; Briggs et al., 2018). Este crescimento exponencial das CME vem salientar a importância de uma reorganização dos cuidados de saúde, não só nos países de baixo e médio rendimento, através da implementação de medidas direcionadas para os cuidados preventivos e de reabilitação, mas também nos países de rendimento elevado, nos quais se tem verificado uma abordagem biomédica associada a “sobremedicação”,

culminando em resultados de saúde fracos ou adversos, e levando a gastos insustentáveis associados às CME (Blyth et al., 2019; Briggs et al., 2018). Posto isto, tendo em conta os encargos que as CME representam a nível mundial, principalmente no continente europeu, estes dados apontam para um aumento dos custos diretos, indiretos e intangíveis associados às CME, traduzindo-se numa sobrecarga socioeconómica crescente, e refletindo um problema emergente para os sistemas de saúde (Azevedo et al., 2016; Bevan, 2015; Sebbag et al., 2019).

Estando cientes deste problema de saúde pública, e reconhecendo que as intervenções em fisioterapia são recomendadas como primeira linha na gestão e tratamento de pessoas com CME, temos assistido a investigação crescente no sentido de permitir aos fisioterapeutas optarem por intervenções mais efetivas e adotarem práticas de elevado valor, baseadas na melhor evidência disponível (Lin et al., 2020). No entanto, apesar destes avanços no conhecimento e do crescente investimento nos serviços de saúde, os dados epidemiológicos recentes evidenciam resultados insatisfatórios face às intervenções prestadas, sugerindo que as modalidades terapêuticas atualmente disponíveis parecem não ser suficientemente efetivas para uma gestão adequada da condição em pacientes com dor aguda, podendo culminar na transição para estados de dor persistente em múltiplos indivíduos (Fullen et al., 2023; Ossipov et al., 2014).

A evidência científica tem vindo a corroborar estas limitações na efetividade das intervenções de fisioterapia relativamente à redução da dor e gestão da condição em indivíduos com CME. Por exemplo, a meta-análise realizada por Dove et al. (2023) avaliou a eficácia da fisioterapia em indivíduos com dor ciática, não encontrando diferenças estatisticamente significativas na redução da dor entre o grupo submetido a intervenção e o grupo de controlo, tanto a curto (SMD -0,34; IC 95% -1,05-0,37), como a médio (SMD -0,15; IC 95% -0,09-0,38) e longo prazo (SMD -0,09; IC 95% -0,18-0,36). Do mesmo modo, uma revisão sistemática publicada em 2024 demonstrou que a terapia por exercício, quando aplicada em casos de lombalgia aguda não específica, não produziu efeitos clinicamente relevantes na diminuição da dor quando comparada com placebo, ausência de tratamento ou outras modalidades conservadoras, independentemente do período de *follow-up* considerado (IJzelenberg et al., 2024). Em linha com estes resultados, uma meta-análise de 2025 comparou terapia manual e terapia por exercício em indivíduos com dor lombar crónica, reportando efeitos de magnitude reduzida em relação à dor para ambas as modalidades, sem

diferenças estatisticamente significativas entre as mesmas (SMD 0,14; IC 95% -0,02-0,30; $p=0,09$) nos diferentes períodos de *follow-up* (González-Gómez et al., 2025).

Face a esta problemática, também Alkassabi et al. (2022) destacaram, no seu estudo, o sucesso limitado dos tratamentos após lesões músculo-esqueléticas, com múltiplos fatores a contribuírem para o desenvolvimento de quadros de dor persistente. Estes achados refletem a necessidade de reformular as práticas atuais da fisioterapia em pessoas com CME, englobando novas estratégias e diferentes abordagens multimodais, no sentido de melhorar os *outcomes* em fisioterapia e prevenir a transição para dor persistente (Alkassabi et al., 2022; Fullen et al., 2023).

A dor músculo-esquelética representa um dos motivos mais frequentes para a procura de cuidados de saúde, sendo o seu diagnóstico, na atualidade, essencialmente clínico, baseado em sinais, sintomas e na presença de lesão ou danos estruturais, descorando, por sua vez, a identificação dos mecanismos neurofisiológicos subjacentes à experiência de dor (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Pavlaković & Petzke, 2010). Diversos autores salientam a importância da compreensão dos mecanismos neurofisiológicos da nociceção, e a sua integração no processo de diagnóstico, prognóstico e reabilitação de pessoas com CME (Bannister & Hughes, 2023; Lee & Neumeister, 2020; Uddin & Macdermid, 2016). Posto isto, de forma a colmatar esta lacuna, e na tentativa de otimizar os resultados insatisfatórios da prática atual, nas últimas décadas surge um interesse crescente pela compreensão dos sistemas de modulação endógena da dor, impulsionando esta nova área de investigação (K. K. Petersen et al., 2019; Uddin & Macdermid, 2016; Yarnitsky, 2015).

Os sistemas de modulação endógena da dor abrangem um conjunto de mecanismos utilizados pelo sistema nervoso central (SNC) para regular a nociceção, envolvendo a ação complexa de diferentes regiões cerebrais (substância cinzenta periaquedutal, medula rostral ventromedial, locus ceruleus e subnúcleo reticular dorsal) que, através de vias facilitatórias e inibitórias, culmina no aumento ou diminuição da dor, respetivamente (de Melo et al., 2024; Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021). Nestes sistemas modulatórios encontram-se integrados os Mecanismos Inibitórios Endógenos (MIE), responsáveis por controlar a transmissão de *inputs* nociceptivos, recorrendo a neurotransmissores como a serotonina e a norepinefrina, no sentido de inibir ou reduzir a transmissão da informação nociceptiva e, conseqüentemente, influenciar a perceção de dor (Bannister & Hughes, 2023; Lee & Neumeister, 2020).

A avaliação da função dos MIE tem vindo a desempenhar um papel cada vez mais preponderante na evidência atual, sendo a *Modulação Condicionada da Dor* (MCD) descrita na literatura como uma medida útil para a avaliação da eficiência destes mecanismos, e ainda como potencial ferramenta orientadora na escolha dos tratamentos e na previsão da resposta aos mesmos (Arant et al., 2022; El-Sayed et al., 2021; Kennedy et al., 2016). Tendo por base o fenómeno “*pain inhibits pain*”, a realização dos protocolos de teste de MCD implica uma primeira avaliação de um estímulo de teste (ET) doloroso, e uma segunda avaliação do mesmo, durante ou após a aplicação de um estímulo de condicionamento (EC) à distância (Arant et al., 2022; Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021; Yarnitsky, 2015). É recomendado que a intensidade do ET inicial seja suficientemente dolorosa para a permitir uma redução mensurável da dor durante o procedimento, mas não tão dolorosa que os indivíduos não a suportem de forma confortável (Yarnitsky, 2015). Assim, quando se verifica uma redução da intensidade da dor percecionada no ET inicial, após a aplicação do EC, estamos perante uma MCD eficiente, que reflete a preservação da função dos MIE (Arant et al., 2022; de Melo et al., 2024).

Apesar da MCD variar entre indivíduos por influência de fatores modificáveis e não modificáveis, normalmente, em indivíduos saudáveis a intensidade da dor percecionada na primeira avaliação será reduzida após a aplicação do EC (El-Sayed et al., 2021; Kennedy et al., 2016; K. K. Petersen et al., 2019). No entanto, uma vez que a MCD é influenciada pelos diversos mecanismos do sistema nervoso central, esta pode apresentar diversas manifestações na presença de um EC, desde redução da dor, aumento da dor ou ausência de resposta (El-Sayed et al., 2021; Nuwailati et al., 2022).

A utilização do paradigma de MCD, ao avaliar a eficiência dos MIE, contribui para a caracterização dos indivíduos por perfis de modulação da dor, nomeadamente, pronocetivo, eunocetivo e antinocetivo (de Melo et al., 2024; Ramaswamy & Wodehouse, 2021; Yarnitsky et al., 2014). Assim, pessoas com MCD ineficiente enquadra-se num perfil pronocetivo, sendo consideradas em maior risco de desenvolverem uma condição de dor, experimentando maior intensidade da dor quando esta condição se desenvolve e tendo maior probabilidade de progredir para estados de dor crónica. Por sua vez, indivíduos com MCD eficiente enquadram-se num perfil antinocetivo, conferindo-lhes menor risco de desenvolver quadros de dor, experimentando menor intensidade da dor

quando uma condição se desenvolve, e uma menor probabilidade de progredir para estados de dor crónica (Arribas-Romano et al., 2020; Bialosky et al., 2018; Yarnitsky et al., 2014).

A disfunção dos MIE tem sido identificada por diversos autores como uma característica comum a várias CME, podendo originar um aumento na intensidade da dor percebida pelo indivíduo, afetar negativamente a resposta às intervenções terapêuticas, e constituir um potencial fator preditor para o desenvolvimento de estados de dor crónica (de Melo et al., 2024; Kennedy et al., 2016; Staud, 2012).

A evidência tem revelado que diversos indivíduos com fibromialgia, osteoartrose (OA), síndromes de dor idiopática, artrite reumatóide e outras CME parecem apresentar mecanismos ineficientes de MCD quando comparados com os seus pares saudáveis, refletindo o potencial comprometimento dos MIE. Tem sido sugerido que os indivíduos com disfunção destes mecanismos parecem apresentar piores respostas às intervenções terapêuticas, nomeadamente na redução das suas queixas algicas, conferindo-lhes um pior prognóstico quando comparados com os seus pares sem disfunção (Arant et al., 2022; de Melo et al., 2024; El-Sayed et al., 2021; Ossipov et al., 2014; Ramaswamy & Wodehouse, 2021).

Na investigação realizada por K. K. S. Petersen et al. (2024) sobre perfis de dor em 4 grupos de indivíduos, os autores observaram valores de MCD mais reduzidos nos grupos com OA do joelho ($1,19 \pm 8,9$ kPa) e fibromialgia ($0,89 \pm 6,39$ kPa) do que nos grupos com dor lombar crónica ($6,42 \pm 11,5$ kPa) e indivíduos sem dor ($8,75 \pm 10,7$ kPa). O coeficiente de variação superior a 80% nos 4 grupos evidencia a substancial variabilidade interpessoal da MCD em todas as coortes. Outro estudo realizado por Soon et al. (2017) avaliou a função dos MIE, recorrendo à MCD, em indivíduos com síndrome do túnel cárpico (STC) e nos seus pares saudáveis. Observou-se que os indivíduos com STC apresentaram uma menor diferença entre o *Pain Pressure Threshold* (PPT) pré e durante a aplicação do EC, quando comparados com o grupo controlo (médiaSTC=32,4kPa, SD=77,1; médiaControlo=67,2kPa, SD=97,6; $p=0,006$), refletindo a eficiência reduzida da MDC e, consequentemente, da função dos MIE.

Uma revisão de literatura sobre características da dor em pacientes com OA, evidenciou que pessoas com esta condição tendem a apresentar menor eficiência da MCD em comparação com os seus pares saudáveis, refletindo a presença de disfunção dos MIE (Arant et al., 2022). Num dos estudos incluídos, os participantes foram avaliados

previamente à realização de tratamentos de fisioterapia, com os resultados a sugerirem que valores mais baixos de PPT na *baseline* parecem estar associados à não resposta aos tratamentos. Assim, estes autores sugerem que a avaliação dos MIE poderá desempenhar um papel importante na identificação de pessoas com menor probabilidade de responder às intervenções de fisioterapia, possibilitando um tratamento mais efetivo e personalizado (Arant et al., 2022).

Tais achados estão em consonância com estudos recentes que sugerem a potencial utilidade da função dos MIE como fator de prognóstico e preditor da resposta à intervenção terapêutica, auxiliando na tomada de decisão e na escolha de abordagens de tratamento mais eficazes na melhoria dos *outcomes* em diversas CME (de Melo et al., 2024; El-Sayed et al., 2021; Georgopoulos et al., 2019; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021; Sendel et al., 2022). Adicionalmente a MCD tem sido reportada como medida com valor preditivo para o risco de desenvolvimento de dor pós-cirúrgica (Dürsteler et al., 2021; El-Sayed et al., 2021; Nuwailati et al., 2022; Yarnitsky et al., 2008). Por exemplo, o estudo realizado por Dürsteler et al. (2021), em indivíduos submetidos à colocação de prótese de joelho, concluiu que pessoas com MIE ineficientes no pré-cirúrgico obtiveram piores resultados a nível das suas queixas álgicas aos 6 meses após a cirurgia e uma maior probabilidade de desenvolver quadros de dor persistente, quando comparados com os participantes que apresentaram mecanismos eficientes.

Outro estudo desenvolvido por Sendel et al. (2022) investigou, em indivíduos com dor crónica, se os valores de MCD na *baseline* poderiam predizer a resposta a uma intervenção de terapia multimodal, incluindo fisioterapia. Os autores observaram que, apesar da melhoria geral, os indivíduos com MCD eficiente apresentaram uma redução mais pronunciada da dor após o final da intervenção, em comparação com aqueles com MCD ineficiente. Assim, Sendel et al. (2022) sugerem que a eficiência dos MIE poderá constituir um preditor da redução da intensidade da dor, reforçando a relevância de integrar a sua avaliação como auxiliar na escolha das intervenções terapêuticas.

Estes achados estão em consonância com evidência atual, que sugere que os benefícios clínicos associados a diversas modalidades de fisioterapia no tratamento de dor músculo-esquelética, parecem estar, em parte, relacionados com a sua ação neurofisiológica, nomeadamente, pela sua capacidade de modular os mecanismos do processamento nociceptivo, tais como os MIE (Bialosky et al., 2018; Keter et al., 2025; Rodgers et al.,

2024). A literatura tem demonstrado que técnicas como a terapia manual, a neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) e o exercício terapêutico provocaram melhorias nos parâmetros de MCD e somação temporal (ST) em pessoas com dor músculo-esquelética, refletindo uma maior eficiência da modulação inibitória da dor, que poderá estar associada à diminuição clínica da dor (Arribas-Romano et al., 2020). Contudo, uma vez que a resposta às intervenções terapêuticas parece depender, em parte, da integridade destes mecanismos, indivíduos com MIE ineficientes poderão apresentar potenciais de melhoria mais limitados (Arribas-Romano et al., 2020; Bialosky et al., 2018).

Nos últimos anos, o foco da investigação assentou essencialmente no desenvolvimento de protocolos de MCD com as melhores propriedades psicométricas, existindo uma lacuna de estudos na área do prognóstico que analisem a função dos MIE como fator de prognóstico robusto para os resultados da intervenção em fisioterapia, o que constitui uma barreira à sua utilização no contexto de prática clínica (de Melo et al., 2024; El-Sayed et al., 2021; Kennedy et al., 2016; Yarnitsky et al., 2015).

Posto isto, estando consciente dos encargos associados às CME a nível mundial, e uma vez que a literatura aponta para a potencial utilidade da função dos MIE como fator preditor da resposta à intervenção em fisioterapia, seria uma mais-valia perceber se a presença de disfunção destes mecanismos terá influência na recuperação dos utentes com CME (Cieza et al., 2020; El-Sayed et al., 2021; Schofield et al., 2012; Uddin & Macdermid, 2016).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência da disfunção dos MIE no curso clínico de utentes com CME, durante a intervenção em Fisioterapia, nomeadamente na intensidade da dor.

Desta forma, e caso se verifique a veracidade da hipótese em estudo, os achados do mesmo poderão ser uma mais-valia como auxiliar à tomada de decisão terapêutica, permitindo aos fisioterapeutas integrar na sua prática clínica (a nível do diagnóstico, intervenção e prognóstico) uma abordagem que contemple os MIE (Bannister & Hughes, 2023; El-Sayed et al., 2021). Este projeto poderá servir ainda como impulsionador para estudos futuros sobre estratégias de intervenção direcionadas para a disfunção dos MIE.

2. Metodologia

2.1. Tipo de Estudo

Foi realizado um estudo observacional, analítico, de coorte prospetivo, com período de *follow-up* de 6 semanas. Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (Apêndice A).

2.2. Amostra e Recrutamento dos Participantes

A população alvo do estudo englobou utentes com CME, que iniciaram os cuidados de fisioterapia em duas clínicas privadas na Área Metropolitana de Lisboa, tratando-se de uma amostra não probabilística por conveniência.

Para proceder ao recrutamento dos participantes foi solicitada autorização à direção de ambos os locais de recolha, tendo sido apresentada uma carta explicativa do projeto, bem como os seus objetivos. Em seguida, foi solicitada a colaboração dos fisioterapeutas de cada local, no sentido de identificar potenciais participantes a integrar a amostra do estudo assim que estes iniciassem os tratamentos de fisioterapia nos locais em questão, sendo esclarecidas quaisquer dúvidas que pudessem surgir.

Posteriormente, para verificar a elegibilidade dos participantes, foram aplicados pela investigadora principal um conjunto de critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de inclusão:

- Pessoas com CME não específicas (p.e. lombalgia não específica, osteoatrose, etc), traumáticas (p.e. entorse da tibio-társica, rutura ligamentar, etc) e pós-cirúrgicas;
- Idade compreendida entre os 18 e os 65 anos;
- Saber ler e escrever a língua portuguesa;
- Não ter realizado fisioterapia para a sua condição nos últimos 3 meses.

Critérios de exclusão:

- Sinais e sintomas compatíveis com presença de patologia grave/red flags (p.e. fratura, cancro ou outra doença maligna, infeção, etc.) (Martel et al., 2013; Valencia et al., 2013);
- Presença de patologia associada a alterações de sensibilidade (p.e. *diabetes mellitus*) (Lewis et al., 2012);

- Presença de patologia cognitiva significativa, que impeça o consentimento de forma livre e consciente (Moloney et al., 2015).

Os participantes que cumpriram os critérios de elegibilidade foram convidados a participar no estudo. Para tal, foi entregue a carta explicativa do estudo (Apêndice B) e a declaração de consentimento informado (Apêndice C), e explicados todos os procedimentos a realizar, bem como esclarecidas quaisquer dúvidas. Os participantes que aceitaram participar e assinaram a declaração de consentimento informado foram então submetidos aos procedimentos de recolha de dados.

O tamanho da amostra deste estudo foi calculado através da fórmula $N > 50 + 8m$ (com m =número de variáveis independentes), sendo esperado um mínimo de 58 participantes, uma vez que foi considerada apenas uma variável independente, a função dos MIE (Green, 1991). No entanto, antecipando uma perda esperada de 10% dos participantes durante o estudo, seria desejável um mínimo de 65 participantes.

2.3. Instrumentos e Parâmetros de Medição

De acordo com o objetivo do estudo, foi definido como *outcome* principal a intensidade da dor. Relativamente às variáveis em estudo, foi considerada a função dos MIE como variável independente, e a intensidade da dor nos momentos de *follow-up* como variável dependente.

Para caracterização dos participantes, foi aplicado um questionário de autopreenchimento desenvolvido por Mota & Pires (2022) para caracterização sociodemográfica e clínica de pessoas com dor de origem músculo-esquelética, tendo este sido adaptado (Apêndice D) de modo a garantir a inclusão das variáveis descritas na literatura como relevantes para o objetivo do presente estudo, tais como a idade, género, hábitos tabágicos, situação socioeconómica e indicadores de ansiedade/depressão.

Foi ainda utilizada a versão portuguesa do *Musculoskeletal Health Questionnaire* (MSK-HQ), um questionário desenvolvido para mensurar o estado de saúde músculo-esquelética e 12 subdomínios relacionados, em pacientes com CME (Hill et al., 2016; Scott et al., 2020). A pontuação final varia entre 0 e 56 pontos, com maiores scores a indicarem melhor estado de saúde músculo-esquelética (Hill et al., 2016). Este instrumento encontra-se validado para a população portuguesa, e demonstrou elevada consistência interna (α de

Cronbach=0,885) e excelente fiabilidade teste-reteste ($CCI_{(2,1)}=0,908$; IC 95%: 0,825-0,949) (Ribeiro et al., 2024).

Para mensurar a intensidade da dor foi utilizada a Escala Numérica da Dor (END), uma medida unidimensional que permite avaliar a percepção subjetiva de intensidade da dor numa escala de 11 pontos, na qual 0 representa “sem dor” e 10 “a pior dor possível”, sendo solicitado ao utente que indique o número que melhor representa a intensidade da sua dor num determinado momento (Farrar et al., 2001; Hawker et al., 2011; Salaffi et al., 2004). Uma redução mínima de 2 pontos ou aproximadamente 30% na END relativamente ao valor da *baseline*, representa a mudança mínima clinicamente importante, sendo esta redução associada a um grau de melhoria classificado pelo paciente como “muito melhor” (Dworkin et al., 2008; Farrar et al., 2001; Hawker et al., 2011; Salaffi et al., 2004).

Para avaliar a função dos MIE, foi utilizado um protocolo de Modulação Condicionada da Dor (MCD) desenvolvido anteriormente para um estudo sobre a função dos MIE em indivíduos saudáveis, tendo sido adaptado para que fosse facilmente reproduzível no contexto clínico e de investigação, e respeitando as melhores recomendações disponíveis na literatura atual (Yarnitsky et al., 2015). Assim, a MCD foi avaliada através de um protocolo em série, de forma a minimizar o viés de distração, iniciando pela aplicação do estímulo de teste (ET), seguida do estímulo de condicionamento (EC) e, por fim, novamente o ET (Ramaswamy & Wodehouse, 2021; Yarnitsky et al., 2015). O cálculo da magnitude da MCD foi realizado, tal como sugerido por Yarnitsky et al., (2015), através da seguinte fórmula: *PPT na baseline- PPT pós-ET*. O protocolo aplicado encontra-se descrito detalhadamente no Apêndice E.

O *Pressure Pain Threshold* (PPT) foi definido como ET, tendo para tal sido utilizado o algómetro de pressão digital da AlgoMed (MEDOC Inc, Israel), um instrumento que demonstrou boa fiabilidade para avaliação do PPT em pessoas com CME (Balaguier et al., 2016; Jerez-Mayorga et al., 2020; Kaya Mutlu & Ozdincler, 2015; Suzuki et al., 2022). Tem sido reportada na literatura uma excelente fiabilidade intra-sessão do PPT (ICC=0,83; 95% IC 0,78-0,87; $I^2=65,77\%$) como ET para a avaliação da MCD, sendo recomendado, para este efeito, a utilização da média das medições para determinar o valor do PPT (Kennedy et al., 2016; Mertens et al., 2021; Nuwailati et al., 2022). Este processo requer ainda uma resposta do participante relativamente à sua percepção de dor, dependendo da sua capacidade para fornecer uma resposta (Chesterton et al., 2007).

O *Cold Pressor Test* (CPT) foi selecionado como EC, recorrendo, para tal a uma tina de aço inoxidável com água fria saturada com gelo. Este teste tem sido descrito na evidência como a forma mais comum de induzir um EC, sendo capaz de provocar um maior efeito de MCD (Ramaswamy & Wodehouse, 2021; Yarnitsky, 2015). Durante a realização do CPT, para controlo da temperatura da água, foi utilizado um termómetro digital com sonda de aço inoxidável com precisão (-20°C a 80°C) ± 1°C da marca BS.

2.4. Procedimentos de Recolha de Dados

Os participantes que aceitaram participar no estudo foram submetidos a quatro momentos de recolha de dados: a avaliação inicial (T0), correspondente à semana de início das sessões de fisioterapia, e T1, T2 e T3, correspondentes à primeira sessão de fisioterapia da segunda, quarta e sexta semanas de tratamento, respetivamente.

Os procedimentos de recolha de dados foram realizados, nas clínicas de fisioterapia mencionadas anteriormente, pela investigadora responsável pela implementação do projeto. Previamente à data de início da recolha de dados, foi efetuado, por esta, um treino de competências técnicas no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Research Lab* da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, de forma a garantir a realização adequada do protocolo de MCD e a potenciar o rigor da recolha e registo dos dados.

Em ambas as clínicas, a recolha de dados no momento T0 decorreu numa sala silenciosa e isolada, à temperatura ambiente, tendo o protocolo uma duração aproximada de 20 minutos. A recolha teve início com a explicação dos procedimentos que se iriam realizar e espaço para esclarecimento de dúvidas, seguindo-se a atribuição do respetivo código individual a cada participante, de modo a permitir o anonimato aquando do armazenamento dos dados recolhidos. De seguida, foi realizada a medição da MCD, com o participante sentado numa cadeira durante todo o procedimento, sem possibilidade de visualizar o monitor do algómetro de pressão.

O PPT foi utilizado como ET. Para tal, a investigadora começou por identificar e marcar o local determinado para a aplicação do estímulo: o ventre muscular do trapézio superior do lado dominante, mais concretamente no ponto médio da distância entre C7 e o acrómio. Com recurso ao algómetro, foi aplicada uma pressão crescente e gradual, que terminava quando os participantes sentissem este estímulo como “irritante” ou “desconfortável”, verbalizando para o efeito a palavra “STOP”. Esta medição foi realizada

três vezes, com um intervalo de 30'', sendo considerada a média das três medições como o valor de PPT na *baseline*. Após a aplicação do ET foi efetuada uma pausa de 10 minutos previamente à aplicação do EC, durante a qual foi solicitado aos participantes que respondessem ao Questionário de Caracterização Sociodemográfica e ao MSK-HQ.

Seguiu-se a aplicação do EC, o CPT, com recurso a uma tina de água fria saturada com gelo a uma temperatura de $12\pm 1^{\circ}\text{C}$, monitorizada por um termómetro digital durante o período de teste. Esta temperatura encontra-se descrita na literatura como suficiente para induzir o efeito da MCD e tolerável pelos participantes, de modo a reduzir o número de desistências durante a aplicação do teste (de Melo et al., 2024; Nuwailati et al., 2022; Yarnitsky, 2015). Os participantes foram instruídos a introduzir a mão do lado não-dominante no recipiente, com os dedos afastados até ao nível do punho, durante 3 minutos, sendo questionados a cada 30'' relativamente à sua perceção de dor segundo a END. Foi ainda explicado que poderiam retirar a mão do recipiente a qualquer momento, caso o estímulo se tornasse intolerável, sendo nestes casos registado o tempo de imersão.

Por fim, imediatamente após a retirada da mão do recipiente, foi aplicado novamente o ET, repetindo a metodologia descrita para a primeira aplicação. Esta medição foi realizada três vezes, com um intervalo de 30'', sendo considerada a média das três medições como o valor de PPT pós-EC. Todos os dados recolhidos durante a avaliação foram guardados pela investigadora num local seguro.

Nos momentos de *follow-up* T1, T2 e T3, foi solicitado aos participantes que reportassem a intensidade da sua dor segundo a END, relativamente à CME que os levou a iniciar as sessões de fisioterapia, sendo estes dados registados pelo fisioterapeuta responsável pelos seus tratamentos. Adicionalmente, no momento T3, os participantes preencheram novamente o MSK-HQ.

2.5. Análise de Dados

O processamento e análise dos dados recolhidos foi realizado com recurso ao software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 30.0.0.0.

Após realizar uma inspeção dos dados, observou-se que não existiram dados omissos. Por se tratar de uma amostra de pequena dimensão ($n=29$), foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* para analisar a normalidade dos dados. Observou-se que para a variável intensidade da dor, num dos momentos de *follow-up*, os dados não apresentavam uma distribuição normal.

Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva, recorrendo a medidas de distribuição de frequência (frequências absolutas e relativas) no caso das variáveis nominais, e medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) para as variáveis contínuas.

Após a análise dos valores obtidos no protocolo de MCD, os participantes da amostra foram alocados em dois grupos de acordo com a função dos MIE (variável independente). Para tal, a magnitude de efeito da MCD foi calculada através da diferença entre os valores de PPT na *baseline* e PPT após a aplicação do EC, sendo esta reportada através de valores absolutos (Mertens et al., 2021). Assim, os participantes que apresentaram valores absolutos de MCD negativos foram alocados no grupo “sem disfunção dos MIE”, ao passo que os indivíduos que apresentaram valores nulos ou positivos foram categorizados no grupo “com disfunção dos MIE”. Os indivíduos que interromperam o teste durante o EC foram categorizados no grupo “com disfunção dos MIE”.

A análise comparativa entre os grupos (com e sem disfunção), relativamente às características sociodemográficas e clínicas na *baseline*, foi realizada com recurso ao teste não paramétrico de *Mann Whitney*, no caso das variáveis numéricas, e ao teste Qui-Quadrado para as variáveis qualitativas, optando pelo teste exato de *Fisher* quando as frequências esperadas em mais de uma célula foram inferiores a 5 (Roberts et al., 2019). Para ambos os testes, assumiu-se que existiu uma diferença estatisticamente significativa entre grupos quando o valor $p \leq 0,05$ (Roberts et al., 2019).

A caracterização do curso clínico quanto à intensidade da dor (variável dependente), foi analisada e apresentada graficamente para a totalidade da amostra e para os subgrupos “com disfunção” e “sem disfunção”. Foi ainda utilizada a estatística descritiva, recorrendo à mediana, mínimo e máximo, por se tratar de uma variável quantitativa e cujos dados não apresentavam uma distribuição normal.

Para a análise intragrupos da evolução da intensidade da dor, tendo em conta que os dados não apresentaram uma distribuição normal, foi utilizada estatística não paramétrica, nomeadamente o teste estatístico *Anova de Friedman*. Posteriormente, foi realizada uma análise *post hoc*, recorrendo ao teste de *Wilcoxon* com correção de *Bonferroni*. Para a análise intergrupos da intensidade da dor, nos diversos momentos de *follow-up*, foi utilizado o teste não paramétrico de *Mann Whitney*, considerando como diferença estatisticamente significativa um valor $p \leq 0,05$.

Por fim, tendo em conta o tamanho reduzido da amostra, para analisar possíveis associações entre a função dos MIE (variável independente) e a resposta na intensidade da dor (variável dependente) no período de *follow-up*, foi realizada uma análise exploratória e calculados os riscos relativos nos diversos períodos de *follow-up* (Roberts et al., 2019).

2.6. Aspetos Éticos

Os participantes do presente estudo foram informados verbalmente e por escrito (Carta Explicativa do Estudo- Apêndice B) acerca dos objetivos do mesmo e de todos os procedimentos a realizar, e assinaram o consentimento informado (Apêndice C) que garantia o seu anonimato e a possibilidade de desistir da sua participação no estudo a qualquer momento.

Foi ainda explicado que o presente estudo não incluía uma intervenção deliberada dos investigadores nos cuidados de saúde em fisioterapia, pelo que a sua entrada no mesmo não acarretava qualquer interferência no plano de tratamento estabelecido, sendo prestada a prática usual para a sua condição.

Os procedimentos de avaliação da MCD foram realizados de forma segura e controlada, seguindo de forma rigorosa o protocolo (Apêndice E) previamente definido e explicado aos participantes. Foi utilizado um termómetro digital de modo a garantir que a água era mantida dentro de uma amplitude térmica ($12^{\circ}\text{C} \pm 1$) na qual não existe qualquer risco de dano ou lesão tecidular.

O anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados foi assegurado através de um sistema de codificação numérica, apenas do conhecimento dos investigadores. Os dados recolhidos foram armazenados numa base de dados própria, sob responsabilidade do investigador responsável, afeta aos servidores da ESS-IPS, sendo destruídos após o término do projeto.

3. Resultados

A recolha de dados para o presente estudo ocorreu entre os dias 14 de fevereiro e 24 de julho de 2025, em 2 clínicas de fisioterapia situadas na Área Metropolitana de Lisboa. A amostra integrou 29 participantes que iniciaram os tratamentos de fisioterapia na sequência de uma CME, não sendo registadas quaisquer desistências durante o período de *follow-up*.

Caracterização sociodemográfica dos participantes

A amostra foi constituída por 18 indivíduos do sexo feminino (62,1%) e 11 indivíduos do sexo masculino (37,9%). A média de idades dos participantes foi de 43,79 ($\pm 13,27$) anos, sendo os grupos etários “40-49 anos” e “50-59 anos” os mais prevalentes, com 7 e 9 indivíduos, respetivamente. Relativamente ao índice de massa corporal (IMC) calculado, os participantes apresentaram uma média de 25,64 ($\pm 4,22$) Kg/m², com 48,3% dos indivíduos a serem classificados como “peso normal”, 41,4% como “sobrepeso” e os restantes 10,3% como “obesidade”. A totalidade dos participantes (n=29) referiu o lado direito como lado dominante. As características sociodemográficas dos participantes encontram-se detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1- Caracterização Sociodemográfica da Amostra

Variável	Categorias da Variável	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Média	Desvio Padrão
Sexo	Feminino	18	62,1	-	-
	Masculino	11	37,9	-	-
Idade (anos)		-	-	43,79	13,27
Grupo etário (anos)	<20	1	3,4	-	-
	20-29	5	17,2	-	-
	30-39	4	13,8	-	-
	40-49	7	24,1	-	-
	50-59	9	31,0	-	-
	60-65	3	10,3	-	-
IMC (Kg/m ²)		-	-	25,64	4,22
IMC (Categorias)	Peso normal	14	48,3	-	-
	Sobrepeso	12	41,4	-	-
	Obesidade	3	10,3	-	-
Lado dominante	Direito	29	100	-	-

Legenda: IMC- índice de massa corporal

Relativamente à situação laboral, 65,5% dos participantes encontram-se a trabalhar e 13,8% de baixa médica, 3,4% estão desempregados, 6,9% reformados e 10,3% são estudantes. No que diz respeito ao grau de stress no trabalho, 44,8% da amostra refere sentir stress moderado, enquanto 37,9% refere stress elevado. Quando questionados sobre a sua

situação económica, verificou-se que a maioria da amostra (79,3%) respondeu satisfatória, seguindo-se muito satisfatória (17,2%) e uma minoria (3,4%) respondeu insatisfatória.

No que concerne aos hábitos tabágicos, 69% dos participantes refere não ser fumador e 20,7% são ex-fumadores. Cerca de 45% da amostra afirma consumir bebidas alcoólicas raramente, 17,2% frequentemente e 6,9% diariamente, enquanto 31% não apresentam hábitos alcoólicos.

Relativamente à prática de atividade física, verificou-se que a maioria da amostra é inativa, com 58,6% dos indivíduos a referirem não ter realizado atividade física na última semana e 10,3% ter praticado apenas 1 dia, sendo a média do número de dias de atividade física na última semana de $1,14 \pm 1,66$.

Observou-se ainda que 41,4% da amostra afirma ter problemas de saúde, e apenas 34,5% referem a toma de medicação regular. O estado de saúde músculo-esquelética dos participantes foi mensurado através do autopreenchimento do MSK-HQ, observando-se, na avaliação inicial, uma pontuação média de $32,83 \pm 9,37$.

Caracterização clínica dos participantes

Quanto às características clínicas dos participantes (Tabela 2), verificou-se que a maioria dos indivíduos refere a presença de queixas algicas no joelho (37,9%), seguindo-se o ombro (13,8%), região lombar (13,8%), tibiotársica (10,3%), pé (10,3%), bacia/anca (6,9%), cotovelo (3,4%) e punho/mão (3,4%). Relativamente à duração dos sintomas, a maior parte dos participantes referiu a presença das suas queixas de “entre 1 a 6 semanas” (44,8%) e “entre 6 a 12 semanas” (20,7%), sendo que 44,8% já teria experienciado as referidas queixas anteriormente, e 34,5% ainda se encontrava a tomar medicação para alívio da dor.

Relativamente à origem da dor músculo-esquelética, verificou-se a mesma prevalência de indivíduos com dor de origem não-específica (41,4%) e traumática (41,4%) e uma minoria de indivíduos a realizarem fisioterapia pós-cirúrgica (17,2%). A maioria dos participantes (82,8%) foram referenciados para a fisioterapia pelo médico ortopedista e 3,4% pelo médico de clínica geral. Os restantes 13,8% iniciaram os tratamentos por autorreferenciação.

Tabela 2- Caracterização Clínica da Amostra

Variável	Categorias da Variável	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Localização predominante da dor	Ombro	4	13,8
	Cotovelo	1	3,4
	Punho/ mão	1	3,4
	Lombar	4	13,8
	Bacia/anca	2	6,9
	Joelho	11	37,9
	Tibiotársica	3	10,3
Duração das queixas álgicas	Há menos de 1 semana	1	3,4
	Entre 1 a 6 semanas	13	44,8
	Entre 6 a 12 semanas	6	20,7
	Entre 3 a 6 meses	1	3,4
	Entre 6 meses a 2 anos	3	10,3
	Há mais de 2 anos	5	17,2
Episódios anteriores de dor	Não	16	55,2
	Sim	13	44,8
Medicação para alívio da dor	Não	19	65,5
	Sim	10	34,5
Origem da dor músculo-esquelética	Condição não-específica	12	41,4
	Traumática	12	41,4
	Pós-cirúrgica	5	17,2
Referenciação para a fisioterapia	Ortopedista	24	82,8
	Médico de clínica geral	1	3,4
	Autorreferenciação	4	13,8

A média de intensidade da dor reportada pelos participantes, através da END, no momento da avaliação inicial foi de $5,34 \pm 1,57$, sendo 2 o valor mínimo reportado e 8 o valor máximo (Figura 1).

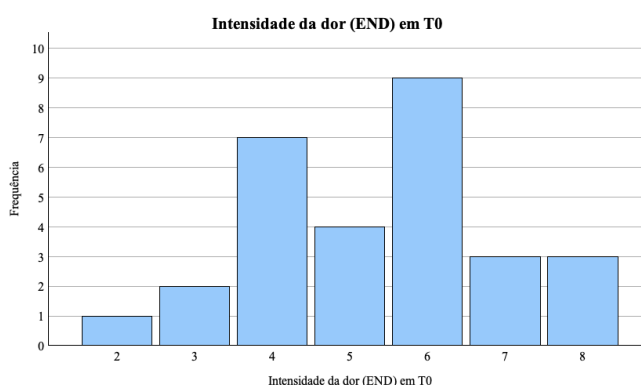


Figura 1- Intensidade da dor dos participantes no momento da avaliação inicial

Caracterização psicossocial dos participantes

No que concerne à caracterização psicossocial dos participantes, os indicadores de catastrofização (10,3%), medo/evitamento (34,5%), crenças negativas (20,7%) e estratégias

de evitamento do problema (27,6%) foram apresentados por uma minoria da amostra, em oposição à redução dos níveis de atividade que foram relatados pela maioria dos indivíduos (75,9%). Grande parte da amostra demonstrou uma boa autoeficácia (75,9%) e comportamentos ativos (89,7%). Estes dados encontram-se detalhados na Tabela 3.

Tabela 3- Caracterização psicossocial da Amostra

Variável	Categorias da Variável	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Catastrofização “Sinto que a minha dor nunca vai melhorar”	Concordo	3	10,3
	Discordo	26	89,7
Medo/Evitamento “Sinto que não é seguro para uma pessoa com a minha dor ser fisicamente ativo(a)”	Concordo	10	34,5
	Discordo	19	65,5
Crenças negativas “Sinto que nenhum tratamento me vai ajudar a recuperar totalmente”	Concordo	6	20,7
	Discordo	23	79,3
Evitamento/ Ignorar problema “Não dou muita atenção à minha dor”	Concordo	8	27,6
	Discordo	21	72,4
Redução do nível de atividade/desinteresse “Deixei de fazer atividades que costumava fazer devido à minha dor”	Concordo	22	75,9
	Discordo	7	24,1
Autoeficácia “Digo a mim mesmo(a) que não posso deixar a dor atrapalhar as minhas tarefas diárias”	Concordo	22	75,9
	Discordo	7	24,1
Comportamento ativo “Mesmo com a minha dor tento manter-me ativo(a) no dia-a-dia”	Concordo	26	89,7
	Discordo	3	10,3

Caracterização da função dos Mecanismos Inibitórios Endógenos

A função dos mecanismos inibitórios endógenos (MIE) foi avaliada recorrendo a um protocolo de MCD. Os indivíduos que obtiveram valores absolutos de magnitude da MCD negativos foram classificados como “sem disfunção dos MIE” (n=16), enquanto os indivíduos que obtiveram valores absolutos nulos ou positivos foram classificados como “com disfunção dos MIE” (n=13), tal como descrito no capítulo Metodologia. Posto isto, verificou-se que 44,83% dos participantes apresentaram disfunção dos MIE (Figura 2).

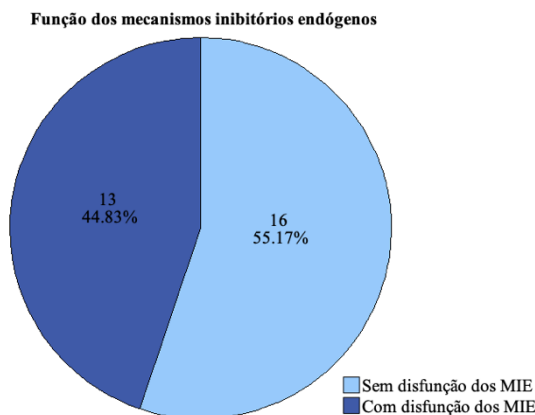


Figura 2- Função dos mecanismos inibitórios endógenos

O valor da magnitude absoluta da MCD foi de $-0,40 \pm 0,76$ kPa para a totalidade da amostra, $-0,78 \pm 0,76$ kPa para o grupo “sem disfunção” e $0,08 \pm 0,41$ kPa para o grupo “com disfunção”. Os valores obtidos durante o protocolo de MCD (PPT pré e pós-estímulo condicionante e magnitude absoluta) encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4- Modulação Condicionada da Dor

	Grupos	Média (\pm DP)
PPT pré-CPT (kPa)	Sem disfunção	5,05 \pm 1,97
	Com disfunção	4,65 \pm 1,41
	Total	4,87 \pm 1,72
PPT pós-CPT (kPa)	Sem disfunção	5,84 \pm 2,11
	Com disfunção	4,57 \pm 1,33
	Total	5,27 \pm 1,88
Magnitude absoluta da MCD (kPa)	Sem disfunção	-0,78 \pm 0,76
	Com disfunção	0,08 \pm 0,41
	Total	-0,40 \pm 0,76
Legenda: CPT- Cold Pressor Test; DP- Desvio padrão; MCD- Modulação Condicionada da Dor; PPT- Pain Pressure Treshold		

Análise descritiva e comparativa entre grupos com e sem disfunção dos MIE

Características sociodemográficas e clínicas

Quando analisadas as características sociodemográficas dos participantes na *baseline*, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos para a idade (*Mann Whitney*, $p=0,08$), IMC (*Mann Whitney*, $p=0,54$), sexo (teste exato de *Fisher*, $p=1,00$), situação profissional (teste exato de *Fisher*, $p=0,30$), grau de stress no trabalho (teste exato de *Fisher*, $p=0,38$), situação económica (teste exato de *Fisher*, $p=0,34$), hábitos tabágicos (teste exato de *Fisher*, $p=1,00$), hábitos alcoólicos (teste exato de *Fisher*, $p=0,76$) e níveis de atividade física (*Mann Whitney*, $p=0,40$).

Não foram ainda observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos no que diz respeito às características clínicas, nomeadamente, a origem da dor músculo-esquelética (teste exato de *Fisher*, $p=1,00$), a localização (teste exato de *Fisher*, $p=0,51$) e duração da dor (teste exato de *Fisher*, $p=0,92$), a toma de medicação regular (teste exato de *Fisher*, $p=0,27$) ou de medicação para a condição atual (teste exato de *Fisher*, $p=0,27$) e a existência de episódios anteriores da condição atual (Qui-quadrado de *Pearson*, $p=0,53$).

Relativamente às características psicossociais, também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na *baseline* para a catastrofização (teste exato de *Fisher*, $p=0,08$), medo/evitamento (teste exato de *Fisher*, $p=0,44$), crenças negativas (teste exato de *Fisher*, $p=1,00$) evitamento/ignorar problema (teste exato de *Fisher*, $p=0,70$),

redução do nível de atividade/desinteresse (teste exato de *Fisher*, $p=1,00$), autoeficácia (teste exato de *Fisher*, $p=0,67$) e comportamento ativo (teste exato de *Fisher*, $p=0,57$).

Evolução da intensidade da dor (END) durante o período de *follow-up*

Observou-se uma redução da média da intensidade da dor em todos os momentos de *follow-up* (T1, T2 e T3) para a totalidade da amostra e em ambos os grupos, com e sem disfunção. As médias, medianas e valores mínimos e máximos da intensidade da dor e do MSK-HQ, nos diferentes momentos do *follow-up*, encontram-se descritos detalhadamente na Tabela 5.

Tabela 5- *Follow-up* da intensidade da dor e do estado de saúde músculo-esquelética

Variável	Grupo	Média± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	
Intensidade da dor (END)	T0	Sem disfunção	5,27±1,39	6	3	8
		Com disfunção	5,23±1,69	5	2	8
		Total	5,34±1,57	6	2	8
	T1	Sem disfunção	3,93±1,49	4	1	6
		Com disfunção	5,15±1,52	5	3	8
		Total	4,41±1,64	4	1	8
	T2	Sem disfunção	2,47±1,41	3	0	5
		Com disfunção	3,85±1,41	4	2	6
		Total	3,00±1,63	3	0	6
	T3	Sem disfunção	1,20±1,01	1	0	3
		Com disfunção	2,00±1,53	2	0	5
		Total	1,57±1,32	2	0	5
MSK-HQ	T0	Sem disfunção	34,13±9,95	36	14	48
		Com disfunção	31,23±8,74	30	21	52
		Total	32,83±9,37	32	14	52
	T3	Sem disfunção	44,75±7,47	45	32	56
		Com disfunção	38,77±8,75	38	22	53
		Total	42,07±8,48	43	22	56

Legenda: DP- desvio padrão; END- Escala Numérica da Dor; MSK-HQ- Musculoskeletal Health Questionnaire; T0- Avaliação inicial; T1- *follow-up* 2ª semana; T2- *follow-up* 4ª semana; T3- *follow-up* 6ª semana

O trajeto da intensidade da dor dos participantes, durante o período de *follow-up*, encontra-se representado graficamente na Figura 3.

Para a análise intragrupos da evolução da intensidade da dor, recorreu-se à estatística não paramétrica, uma vez que os dados não apresentaram uma distribuição normal. Assim, foi aplicado o teste estatístico *Anova de Friedman*, verificando-se um valor $p<0,001$ em ambos os grupos (Tabela 6). Posto isto, considerando que existiram diferenças significativas entre pelo menos dois momentos, em ambos os grupos, procedeu-se à análise *post hoc*, recorrendo ao teste de *Wilcoxon* com correção de *Bonferroni*.

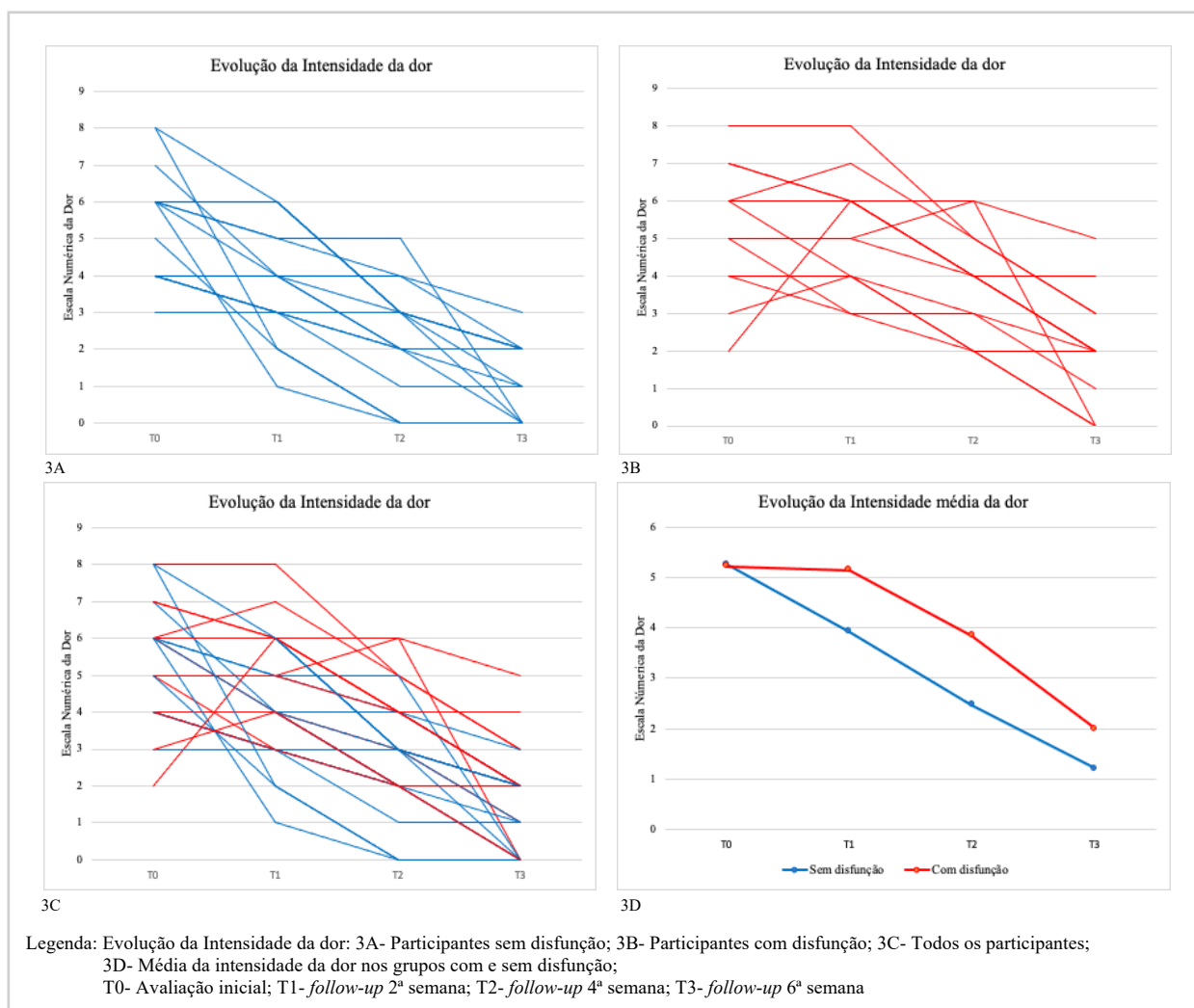


Figura 3- Evolução da intensidade da dor durante o período de *follow-up*

Observou-se uma redução da dor ao longo dos momentos de *follow-up* no grupo sem disfunção dos MIE, com diferenças significativas entre T0-T1, T1-T2 e T2-T3. Já no grupo com disfunção, não se verificou diferença significativa entre o momento da avaliação inicial e T1, mas observou-se redução significativa entre T1-T2 e T2-T3. Estes dados encontram-se detalhados na Tabela 6.

Tabela 6- Análise intragrupos da intensidade da dor

Grupos	Anova de Friedman	Análise Post Hoc (Teste Wilcoxon)		
		T0 - T1	T1- T2	T2-T3
Sem disfunção	$\chi^2(3)= 41,365$; p<0,001	Z= -2,966 p= 0,003	Z= -3,223 p= 0,001	Z= -2,848 p=0,004
Com disfunção	$\chi^2(3)= 28,425$; p<0,001	Z= -0,575 p= 0,565	Z= -2,774 p=0,006	Z= -3,066 p=0,002

A análise intergrupos foi realizada recorrendo ao teste não paramétrico de *Mann Whitney*. Em T0 não foram encontradas diferenças significativas entre grupos (p=0,822) na

intensidade da dor. Já em T1 ($p=0,036$) e T2 ($p=0,016$) a intensidade da dor foi significativamente maior no grupo com disfunção do que no grupo sem disfunção. Em T3 não se observaram diferenças significativas entre grupos ($p=0,141$). Relativamente ao estado de saúde músculo-esquelética, não se verificaram diferenças significativas na pontuação do MSK-HQ entre os grupos, tanto em T0 ($p=0,272$) como em T3 ($p=0,092$).

Associações entre a função dos MIE e a melhoria da intensidade da dor

Foi considerado como critério de sucesso a redução de pelo menos 2 pontos na END em relação ao valor reportado na avaliação inicial. O número de participantes por grupo que atingiram ou não este critério nos momentos de *follow-up* encontra-se detalhado na Tabela 7. Posteriormente, foi calculado o risco relativo (RR), de forma a verificar possíveis associações entre a função dos MIE e a melhoria significativa da intensidade da dor.

Tabela 7- Número de participantes por grupo com melhorias ≥ 2 na END nos momentos de *follow-up*

		Sucesso de T0 para T1			Sucesso de T0 para T2			Sucesso de T0 para T3		
		S	I	Total	S	I	Total	S	I	Total
Grupo	Sem disfunção	6	10	16	12	4	16	14	1	15
	Com disfunção	2	11	13	7	6	13	11	2	13
Total		8	21	29	19	10	29	25	3	28
Risco Relativo		2,44			1,39			1,10		

Legenda: I- Insucesso; S- Sucesso

O “risco” de atingir o critério de sucesso na dor, em T1, nos participantes sem disfunção é 2,44 vezes o dos participantes com disfunção. Já em T2, o “risco” de atingir o critério de sucesso na dor nos participantes sem disfunção é 1,39 vezes o dos participantes com disfunção. Por fim, em T3, o “risco” de atingir o critério de sucesso na dor nos participantes sem disfunção é 1,10 vezes o dos participantes com disfunção.

4. Discussão

O presente estudo teve como principal objetivo analisar a influência da disfunção dos MIE no curso clínico de utentes com CME, durante a intervenção em Fisioterapia, nomeadamente no *outcome* intensidade da dor. Para tal, a função dos MIE dos participantes foi avaliada com recurso a um protocolo de MCD, sendo a intensidade da dor reportada pelos mesmos através da END, durante um período de 6 semanas de intervenção. De forma global, os resultados do estudo mostraram que, apesar das melhorias observadas em ambos os grupos ao longo das 6 semanas de intervenção, os indivíduos com disfunção dos MIE apresentaram uma melhoria mais lenta e menos expressiva da intensidade da dor até às 4 semanas, alcançando valores semelhantes aos participantes sem disfunção apenas às 6 semanas. Estes achados sugerem que a integridade destes mecanismos poderá influenciar a evolução da recuperação, sobretudo nas fases iniciais da intervenção em fisioterapia.

A amostra do presente estudo integrou 29 participantes que iniciaram os tratamentos de fisioterapia para a sua CME. Os participantes foram, na sua maioria, do sexo feminino (62,1%), com uma média de idades de 43,79 ($\pm 13,27$) anos e um IMC médio de 25,64 ($\pm 4,22$) Kg/m². Estas características foram semelhantes às observadas num estudo recente, que pretendeu caracterizar as pessoas com dor músculo-esquelética que recorreram aos serviços privados de fisioterapia em Portugal, e cujos participantes foram maioritariamente do sexo feminino, com uma média de idades de 47,09 ($\pm 17,63$) anos e um IMC médio de 25,78 ($\pm 4,03$) Kg/m² (Mota & Pires, 2022). Estes dados são também consistentes com os reportados nos estudos EpiReumaPT e *Global Burden of Diseases 2019* que verificaram, em Portugal e a nível mundial, respetivamente, uma maior prevalência de CME em indivíduos do género feminino e em idade laboral (Branco et al., 2016; Liu et al., 2022).

No que diz respeito às características clínicas da nossa amostra, os participantes referiram presença de dor sobretudo no joelho (37,9%), ombro (13,8%) e região lombar (13,8%), sendo estes achados consistentes com os dados epidemiológicos nacionais e internacionais sobre CME (Branco et al., 2016; Cieza et al., 2020). No seu estudo, Mota & Pires (2022) observaram que a amostra referiu a presença de dor principalmente no joelho (31,4%) e ombro (29,3%), enquanto Branco et al. (2016) destacaram a elevada prevalência de lombalgia e osteoartrose do joelho na população portuguesa.

Quando observamos a duração das queixas, os participantes deste estudo referiram maioritariamente uma duração das suas queixas entre 1 a 6 semanas e 6 a 12 semanas (44,8%

e 20,7%, respetivamente), sugerindo que uma grande parte da amostra apresentava condições em fase aguda ou subaguda. Estes resultados divergem dos achados de Mota & Pires (2022), onde a maioria da amostra (66,3%) que recorreu aos serviços de fisioterapia apresentou dor com duração superior a 3 meses. Observou-se ainda, que apenas 34,5% dos participantes do nosso estudo se encontravam a tomar medicação para a dor, estando em consonância com a amostra de Mota & Pires (2022), na qual 35% dos participantes referiu a toma de medicação para a dor atual.

Relativamente ao estado de saúde músculo-esquelética, mensurado através do autopreenchimento do MSK-HQ, foi observada uma pontuação média de $32,83 \pm 9,37$ pontos para totalidade da amostra na *baseline*. Resultados semelhantes foram reportados por Ribeiro et al. (2024), numa amostra de indivíduos portugueses com CME, cuja pontuação média observada neste questionário foi de $31,8 \pm 9,5$ pontos.

Apesar do tamanho da amostra ter sido inferior ao desejável e aconselhado na literatura para este tipo de estudo, o facto das características sociodemográficas e clínicas serem consistentes com os dados reportados em estudos prévios, realizados em populações com CME, fornece uma maior garantia de representatividade da amostra, contribuindo para uma maior validade externa do presente estudo (Green, 1991). Outro aspeto positivo, foi a ausência de desistências dos participantes, minimizando o viés de perdas de seguimento e oferecendo uma maior garantia de que os resultados obtidos no final do período de *follow-up* são representativos da amostra original (Arias et al., 2023).

No que concerne à função dos MIE, avaliada no presente estudo através da MCD, verificou-se que 44,83% dos indivíduos apresentaram disfunção destes mecanismos. Estes resultados são semelhantes aos relatados por Petersen et al. (2024), que observaram uma proporção de indivíduos com perfis pronocicetivos de 41% e 52% em dois grupos com osteoartrose e fibromialgia, respetivamente. Contudo, é importante salientar que a classificação utilizada por estes autores teve em consideração não só os valores de MCD reduzidos, mas também os de somação temporal (ST) elevados, enquanto no presente estudo a categorização dos participantes nos grupos com/sem disfunção foi estabelecida exclusivamente com base nos valores da MCD (K. K. S. Petersen et al., 2024).

Em oposição aos nossos resultados, outro estudo, com objetivos semelhantes, reportou uma prevalência superior (65,8%) de indivíduos que apresentaram valores ineficientes de MCD na *baseline* (Sendel et al., 2022). Esta discrepância poderá estar relacionada, em parte,

com o tamanho amostral (n=158) superior ao do nosso estudo e com o facto de a amostra incluir apenas indivíduos com CME crónicas, nos quais a evidência reconhece uma maior probabilidade de disfunção destes mecanismos (de Melo et al., 2024; El-Sayed et al., 2021). Adicionalmente, o facto destes autores terem optado por um protocolo distinto de MCD, nomeadamente a utilização de um protocolo não-sequencial com um estímulo de teste diferente, poderá ter contribuído, também, para as diferenças observadas. Esta hipótese encontra-se suportada na literatura atual, que sugere que a magnitude da MCD parece ser influenciada por fatores metodológicos, tais como o estímulo de teste e estímulo de condicionamento utilizados, o local de teste/área da superfície e a duração do estímulo (Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021).

Quando observados os dados obtidos no protocolo de MCD, verificou-se uma magnitude absoluta da MCD de $-0,40 \pm 0,76$ kPa para a totalidade da amostra. Estes valores parecem ser ligeiramente inferiores aos reportados na literatura sobre pessoas com CME. No estudo realizado por Petersen et al. (2024), os autores observaram uma magnitude de MCD de $0,89 \pm 6,39$ kPa no grupo com fibromialgia, de $1,19 \pm 8,9$ kPa no grupo com OA do joelho, e de $6,42 \pm 11,5$ kPa no grupo com dor lombar. É de referir que neste estudo, contrariamente ao nosso, valores positivos indicam um maior efeito da MDC, dado que a magnitude da MCD foi calculada recorrendo à fórmula *PPT durante o estímulo condicionante - PPT na baseline*. As diferenças encontradas na magnitude da MCD poderão estar relacionadas com um tamanho de amostra significativamente superior (n=571) no estudo de Petersen et al. (2024), com os diferentes critérios de inclusão, uma vez que a nossa amostra incluiu também participantes com condições traumáticas e pós-cirúrgicas, e com as diferenças metodológicas nos protocolos de MCD utilizados.

Torna-se fundamental salientar, que estas diferenças metodológicas contribuem para a grande heterogeneidade de resultados observada na evidência atual, limitando a comparação direta com os nossos achados e a sua interpretação, e reforçado a necessidade de padronização da MCD, que tem vindo a ser destacada como prioridade na literatura atual (de Melo et al., 2024; Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021).

Diversos autores apontam para a existência de fatores intrínsecos ao indivíduo que parecem influenciar a magnitude da MCD, tais como o género, idade, etnia, genética, níveis de atividade física, e ainda fatores psicossociais (ansiedade, depressão e catastrofização) e

sócio-económicos (Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021). Contudo, o presente estudo não observou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos com e sem disfunção dos MIE em nenhuma das variáveis sociodemográficas, clínicas e psicossociais avaliadas, nem no estado de saúde músculo-esquelética (MSK-HQ), sugerindo que, nesta amostra, a presença de disfunção não parece estar associada às mesmas. Resultados semelhantes foram descritos por Sendel et al. (2022) que, numa amostra de pessoas com dor crónica, também não observaram diferenças significativas entre os grupos com e sem disfunção nos parâmetros avaliados na *baseline*. Também Ibancos-Losada et al. (2020), ao investigarem fatores preditores de disfunção em indivíduos saudáveis, não encontraram associações significativas entre o efeito da MCD e as variáveis sociodemográficas (género, idade, IMC, situação socioeconómica e hábitos tabágicos) e psicossociais (ansiedade, depressão e catastrofização), horas de exercício por semana e história anterior de dor. Posto isto, e considerando as limitações metodológicas da evidência atualmente disponível, estes dados carecem de validação, sendo fundamental a realização de novos estudos que permitam chegar a conclusões mais robustas relativamente aos fatores associados à disfunção dos MIE, tanto em pessoas saudáveis como em pessoas com CME (Hermans et al., 2016).

Do mesmo modo, para os valores da intensidade da dor em T0, mensurados com recurso à END, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (*Mann Whitney*, $p=0,822$), sugerindo que ambos iniciaram os tratamentos de fisioterapia com níveis semelhantes de dor. Estes achados estão em consonância com estudo de Sendel et al. (2022) que, numa amostra de indivíduos com dor crónica, também não observaram diferenças significativas entre grupos, com e sem disfunção, na intensidade da dor na *baseline*. Quando observada a média de intensidade da dor reportada pela nossa amostra ($5,34\pm 1,57$), verificou-se que esta se encontra entre os valores médios observados por Mota & Pires (2022) na população portuguesa com CME ($3,86\pm 2,324$), e os valores médios reportados em estudos internacionais que avaliaram populações com OA do joelho ($6,7\pm 2,3$), lombalgia ($7,1\pm 2,3$), fibromialgia ($7,3\pm 1,7$) e CME crónicas ($6,58\pm 1,90$) (K. K. Petersen et al., 2024; Sendel et al., 2022). Estes achados poderão estar relacionados com o facto de a nossa amostra incluir pessoas com diferentes condições e em diferentes fases da condição (aguda, subaguda e crónica).

A interpretação dos resultados obtidos no presente estudo, durante o período de intervenção, encontra-se condicionada face à escassez de literatura que compare a evolução clínica de pessoas com CME, com e sem disfunção dos MIE, ao longo de uma intervenção de fisioterapia. Posto isto, a seguinte interpretação baseia-se, essencialmente, na comparação com o estudo desenvolvido por Sendel et al. (2022) que apresentou objetivos semelhantes. Contudo, é relevante notar que existem algumas diferenças entre ambos os estudos, uma vez que estes autores aplicaram uma intervenção multimodal (composta por sessões de fisioterapia e psicoterapia individuais e em grupo, terapia de relaxamento em grupo e palestras) em contexto de internamento, enquanto no presente estudo os participantes foram submetidos apenas a intervenções de fisioterapia “usual para a sua condição”. Outra diferença reside no facto da amostra de Sendel et al. (2022) incluir apenas indivíduos com CME crónicas, enquanto no presente estudo foram incluídas pessoas em diferentes fases da sua condição.

Assim, no que concerne à evolução da intensidade da dor durante o período de intervenção em fisioterapia, de forma global, foi possível observar uma redução deste *outcome* em ambos os grupos, refletindo, benefícios positivos das abordagens realizadas. Não obstante, os resultados obtidos evidenciaram uma melhoria mais lenta da intensidade da dor nos indivíduos com disfunção que, contrariamente aos indivíduos com MIE funcionais, não obtiveram uma redução estatisticamente significativa da intensidade da dor entre T0-T1 (Teste *Wilcoxon*, $p=0,565$). Adicionalmente, a diferença significativa entre grupos, averiguada nos momentos T1 (*Mann Whitney*, $p=0,036$) e T2 (*Mann Whitney*, $p=0,016$), vem reforçar esta melhoria menos acentuada por parte dos indivíduos com disfunção, nas primeiras 4 semanas.

Estes resultados são consistentes com os relatados por Sendel et al. (2022) que observaram uma redução mais expressiva da intensidade da dor nos indivíduos com MCD eficiente, em comparação com aqueles com MCD ineficiente, após 10 dias de intervenção multimodal ($p=0,046$). Tais achados sugerem que a integridade dos MIE poderá influenciar a resposta à intervenção terapêutica, apoiando a hipótese em estudo de que a função dos MIE poderá constituir um fator preditor de resposta clínica, sobretudo numa fase inicial do tratamento. Do ponto de vista neurofisiológico, esta melhoria mais lenta observada no grupo “com disfunção” poderá estar relacionada com o facto de a disfunção dos MIE implicar uma redução na capacidade do sistema nervoso central para regular e inibir a transmissão dos

inputs nociceptivos, resultando numa maior excitabilidade neuronal no corno dorsal da medula e num aumento da percepção de dorosa, o que poderá dificultar e retardar a recuperação clínica dos indivíduos numa fase inicial (Bannister & Hughes, 2023; Lee & Neumeister, 2020).

Quando observados os resultados obtidos às 6 semanas (T3), verificou-se a ausência de diferenças significativas entre grupos tanto na intensidade da dor (*Mann Whitney*, $p=0,141$), como no estado de saúde músculo-esquelética (*Mann Whitney*, $p=0,092$), sugerindo que a totalidade da amostra beneficiou das respetivas intervenções de fisioterapia. Esta convergência de resultados poderá refletir o efeito cumulativo das intervenções de fisioterapia, cuja eficácia tem vindo a ser reconhecida na evidência pelo seu potencial de modular os mecanismos do processamento nociceptivo (Bialosky et al., 2018; Keter et al., 2025; Rodgers et al., 2024). Alguns estudos recentes têm sugerido que a exposição contínua a técnicas de fisioterapia, tais como a terapia manual, exercício terapêutico e neuroestimulação elétrica transcutânea, parece promover uma reorganização progressiva das vias descendentes, potenciando a regulação inibitória da dor e diminuindo a excitabilidade neuronal no corno dorsal da medula, resultando no aumento da MCD e redução da ST, respetivamente. Esta modulação neurofisiológica poderá traduzir-se numa melhoria clínica gradual, refletida na redução da intensidade da dor ao longo do tempo (Arribas-Romano et al., 2020; Keter et al., 2025; Rodgers et al., 2024). Assim, apesar do desenho do presente estudo não permitir estabelecer uma relação causal entre as intervenções prestadas aos participantes e os resultados observados em T3, uma explicação plausível poderá assentar numa possível melhoria da função dos MIE, promovida pelas intervenções terapêuticas a que foram submetidos. Contudo, uma vez que a MCD não foi reavaliada no final do período de *follow-up*, não foi possível a aferir a presença de alterações neste parâmetro. Importa salientar que o presente estudo tinha como objetivo avaliar a função dos MIE como fator de prognóstico e não como mediador do efeito. Assim, embora esta hipótese seja plausível, torna-se necessário que estudos futuros, desenhados para este propósito, explorem se a função dos MIE poderá atuar como mediadora de efeito das intervenções de fisioterapia.

A análise de possíveis associações entre a função dos MIE e a evolução da intensidade da dor durante o período de *follow-up* foi condicionada pelo tamanho reduzido da amostra. Por este motivo, foi realizada apenas a análise exploratória dos dados e o cálculo dos riscos relativos, que não possibilitou a exclusão de fatores de confundimento, apenas possível

através de modelos de regressão (Roberts et al., 2019). Contudo, o facto de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos nas características sociodemográficas, clínicas e psicossociais, na intensidade da dor (END) e no estado de saúde músculo-esquelética (MSK-HQ), sugere que ambos os grupos apresentavam condições semelhantes na *baseline*, fornecendo uma maior garantia de que as diferenças encontradas ao longo do período de *follow-up* possam ser atribuídas com maior probabilidade à função dos MIE, e não a fatores confundidores.

O critério de sucesso clínico adotado para o presente estudo foi a redução de pelo menos 2 pontos na END em relação ao valor reportado na *baseline*, tendo este sido selecionado por se tratar do valor descrito na literatura como mudança mínima clinicamente importante para o instrumento em questão (Dworkin et al., 2008; Farrar et al., 2001; Hawker et al., 2011; Salaffi et al., 2004). Foi possível verificar que o critério de sucesso foi atingido com maior frequência pelos participantes sem disfunção em T1 (RR=2,44) e T2 (RR=1,39), ao passo que em T3 ambos os grupos apresentaram resultados semelhantes (RR=1,10). Estes resultados confirmam as análises prévias já reportadas neste estudo e sugerem que, embora ambos os grupos beneficiem da intervenção de fisioterapia, a ausência de disfunção dos MIE poderá conferir, a estes indivíduos, um maior risco de atingirem o critério de sucesso numa fase inicial.

Por fim, os resultados do presente estudo assumem particular relevância para a prática clínica, uma vez que evidenciam que pessoas com disfunção dos MIE apresentam um curso clínico menos favorável, principalmente nas fases iniciais da intervenção, quando comparados com os seus pares sem disfunção. Embora às 6 semanas não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos, quando analisamos o curso clínico dos participantes individualmente, estes dados sugerem uma tendência para uma recuperação mais demorada e com menor probabilidade de alcançar níveis mínimos de intensidade da dor nos participantes com disfunção. Este padrão evidencia a necessidade de ajustar as intervenções terapêuticas, sobretudo numa fase inicial do processo de reabilitação, considerando possíveis adaptações na frequência, intensidade e duração das sessões de fisioterapia, e integrando abordagens e modalidades terapêuticas mais direcionadas para a otimização dos MIE, de forma a potenciar uma recuperação mais eficiente (Arribas-Romano et al., 2020; Keter et al., 2025; Rodgers et al., 2024).

Neste sentido, torna-se fundamental o desenvolvimento de estudos futuros que explorem os efeitos de diferentes abordagens terapêuticas na função dos MIE, e o seu papel como fator preditor da resposta às intervenções de fisioterapia, incluindo outros *outcomes* de interesse para a reabilitação em fisioterapia.

Limitações do estudo

O presente estudo apresentou algumas limitações, tais como, a incapacidade de atingir o tamanho amostral inicialmente previsto e o facto de os participantes terem sido recrutados por conveniência em duas clínicas de fisioterapia, reduzindo o poder estatístico das análises efetuadas e condicionando a generalização dos resultados.

O carácter abrangente dos critérios de elegibilidade permitiu a inclusão de participantes com CME não específicas, traumáticas e pós cirúrgicas na amostra, refletindo a heterogeneidade observada na prática clínica de fisioterapia, e contribuindo para uma maior validade externa e aplicabilidade dos resultados. No entanto, constitui também uma limitação do presente estudo, dado que o tamanho reduzido da amostra não permite garantir a real representatividade de cada um destes subgrupos.

A falta de padronização dos protocolos de MCD e a inexistência de valores normativos e pontos de *cut-off*, a partir dos quais a sua magnitude deverá ser considerada “normal”, têm contribuído para a elevada heterogeneidade na literatura, dificultando a definição de critérios consistentes a partir dos quais devemos considerar que um participante apresenta disfunção dos MIE (de Melo et al., 2024; Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022). Esta ausência de critérios de referência, contribuiu para um maior grau de incerteza relativamente à classificação dos participantes da nossa amostra quanto à presença ou ausência de disfunção dos MIE, podendo influenciar a interpretação dos resultados obtidos.

Adicionalmente, o tamanho reduzido da amostra inviabilizou a utilização de modelos de regressão, tendo sido realizada apenas a análise exploratória dos dados e o cálculo dos riscos relativos, impossibilitando a análise de dados considerando potenciais fatores de confundimento (Roberts et al., 2019).

Por fim, o curto período de *follow-up* (6 semanas) não permitiu aferir se as diferenças na evolução clínica se mantêm, reduzem ou acentuam a médio e longo prazo. Assim, torna-se importante que estudos futuros considerem períodos de *follow-up* mais prolongados, que

permitam verificar se a presença de disfunção dos MIE terá influência na resolução completa da CME e na ocorrência de possíveis recidivas após o período de intervenção em fisioterapia.

Pontos fortes e implicações futuras

Apesar das limitações enumeradas anteriormente, foram também reconhecidos alguns pontos fortes do presente estudo.

No que concerne à avaliação da MCD, um ponto positivo foi a utilização de um protocolo sequencial, de forma a evitar o viés de distração, associado à utilização de protocolos paralelos, respeitando, assim, as melhores recomendações disponíveis na literatura atual (Yarnitsky et al., 2015). Outro ponto forte, foi o facto que termos optado por um protocolo utilizado anteriormente num projeto realizado na ESS-IPS, que avaliou a MCD em indivíduos saudáveis portugueses. Esta escolha teve como objetivo minimizar a heterogeneidade metodológica evidente na literatura, contribuindo não só uma comparação menos enviesada dos resultados obtidos entre os estudos, como também para o desenvolvimento de investigações futuras nesta área (de Melo et al., 2024; Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022; Ramaswamy & Wodehouse, 2021). Adicionalmente, a investigadora responsável pela implementação do projeto foi submetida a um treino de competências técnicas, previamente ao início do período de recolha, garantindo a realização adequada do protocolo de MCD e potenciando o rigor das recolhas realizadas.

Relativamente ao *follow-up* dos participantes, a utilização de um desenho metodológico com 3 momentos de avaliação após a *baseline* constituiu também uma mais-valia, ao permitir uma observação contínua e mais detalhada da evolução da intensidade da dor durante a intervenção de fisioterapia e, conseqüentemente, uma melhor perceção dos momentos em que se verificaram melhorias significativas neste *outcome*.

De forma global, o presente estudo constitui um contributo relevante para a investigação em fisioterapia, nomeadamente, ao proporcionar uma melhor compreensão do papel da disfunção dos MIE na evolução da dor, durante a intervenção de fisioterapia, em pessoas com CME. Tendo em conta a escassez de estudos sobre esta área no âmbito da fisioterapia, o facto de o estudo ter sido realizado em contexto de prática clínica real constitui também uma mais-valia, reforçando a sua aplicabilidade e utilidade na prática clínica. Deste modo, os resultados do presente estudo vieram reforçar a importância de incluir a avaliação da função dos MIE como parte integrante da avaliação em fisioterapia, permitindo ajustar

precocemente as abordagens e modalidades terapêuticas utilizadas e prestar tratamentos mais personalizados a cada indivíduo, de forma a potencializar a sua recuperação.

Adicionalmente, o presente estudo poderá servir ainda como ponto de partida para estudos futuros que visem validar estes resultados em amostras mais robustas e explorar se a função dos MIE poderá atuar como fator de prognóstico para outros *outcomes* de interesse e como mediador de efeito das intervenções de fisioterapia.

5. Conclusão

O presente estudo permitiu uma melhor compreensão da influência da disfunção dos MIE no curso clínico de indivíduos com CME, nomeadamente no *outcome* intensidade da dor, durante o período de intervenção em fisioterapia. De forma global, verificou-se que apesar da redução da intensidade da dor ao longo do período de *follow-up* em ambos os grupos, os indivíduos com disfunção dos MIE apresentaram uma evolução mais lenta e menos expressiva deste *outcome*, sobretudo nas fases iniciais da intervenção, atingindo valores comparáveis ao grupo sem disfunção apenas às 6 semanas. Estes resultados sugerem que a presença de disfunção destes mecanismos poderá influenciar o padrão de recuperação em pessoas com CME, reforçando a hipótese de que a função dos MIE parece constituir um potencial fator preditor de resposta à intervenção. Estes resultados destacam a relevância de incluir a avaliação destes mecanismos como parte integrante do plano de reabilitação, desde uma fase inicial, de forma a permitir a seleção de abordagens terapêuticas mais direcionadas e personalizadas para cada utente.

Apesar da relevância destes achados, é importante reforçar que o presente estudo apresentou algumas limitações metodológicas, pelo que os resultados obtidos deverão ser interpretados com alguma precaução. Assim, torna-se necessário a realização de mais estudos, com amostras mais representativas e metodologias mais robustas, que corroborem os resultados obtidos no presente estudo, e explorem os efeitos de diferentes abordagens terapêuticas na função dos MIE e o seu papel como fator preditor da resposta às intervenções.

6. Referências Bibliográficas

- Alkassabi, O., Voogt, L., Andrews, P., Alhowimel, A., Nijs, J., & Alsobayel, H. (2022). Risk Factors to Persistent Pain Following Musculoskeletal Injuries: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19159318>
- Arant, K. R., Katz, J. N., & Neogi, T. (2022). Quantitative sensory testing: identifying pain characteristics in patients with osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, *30*(1), 17–31. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.09.011>
- Arias, F. D., Navarro, M., Elfanagely, Y., & Elfanagely, O. (2023). Biases in research studies. In *Translational Surgery* (pp. 191–194). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90300-4.00082-3>
- Arribas-Romano, A., Fernández-Carnero, J., Molina-Rueda, F., Angulo-Díaz-Parreño, S., & Navarro-Santana, M. J. (2020). Efficacy of physical therapy on nociceptive pain processing alterations in patients with chronic musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine (United States)*, *21*(10), 2502–2517. <https://doi.org/10.1093/PM/PNZ366>
- Azevedo, L. F., Costa-Pereira, A., Mendonça, L., Dias, C. C., & Castro-Lopes, J. M. (2016). The economic impact of chronic pain: a nationwide population-based cost-of-illness study in Portugal. *European Journal of Health Economics*, *17*(1), 87–98. <https://doi.org/10.1007/s10198-014-0659-4>
- Balaguier, R., Madeleine, P., & Vuillerme, N. (2016). Is one trial sufficient to obtain excellent pressure pain threshold reliability in the low back of asymptomatic individuals? A test-retest study. *PLoS ONE*, *11*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160866>
- Bannister, K., & Hughes, S. (2023). One size does not fit all: Towards optimising the therapeutic potential of endogenous pain modulatory systems. *Pain*, *164*(1), E5–E9. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002697>
- Bevan, S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, *29*(3), 356–373. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.08.002>
- Bialosky, J. E., Beneciuk, J. M., Bishop, M. D., Coronado, R. A., Penza, C. W., Simon, C. B., & George, S. Z. (2018). Unraveling the mechanisms of manual therapy: Modeling

- an approach. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(1), 8–18. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7476>
- Blyth, F. M., Briggs, A. M., Schneider, C. H., Hoy, D. G., & March, L. M. (2019). The global burden of musculoskeletal pain—where to from here? *American Journal of Public Health*, 109(1), 35–40. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304747>
- Branco, J. C., Rodrigues, A. M., Gouveia, N., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P. M., Pereira Da Costa, L., Mourão, A. F., Silva, I., Laires, P., Sepriano, A., Araújo, F., Gonçalves, S., Coelho, P. S., Tavares, V., Cerol, J., Mendes, J. M., Carmona, L., & Canhão, H. (2016). Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life, physical function and mental health in Portugal: results from EpiReumaPt– a national health survey. *RMD Open*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2015>
- Briggs, A. M., Woolf, A. D., Dreinhöfer, K., Homb, N., Hoy, D. G., Kopansky-Giles, D., Åkesson, K., & March, L. (2018). Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, 96(5), 366–368. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.204891>
- Chesterton, L. S., Sim, J., Wright, C. C., & Foster, N. E. (2007). Interrater Reliability of Algometry in Measuring Pressure Pain Thresholds in Healthy Humans, Using Multiple Raters. *The Clinical Journal of Pain*, 23(9), 760–766. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e318154b6ae>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Cruz-Almeida, Y., & Fillingim, R. B. (2014). Can quantitative sensory testing move us closer to mechanism-based pain management? *Pain Medicine (United States)*, 15(1), 61–72. <https://doi.org/10.1111/pme.12230>
- de Melo, P. S., Pacheco-Barrios, K., Marduy, A., Vasquez-Avila, K., Simis, M., Imamura, M., Cardenas-Rojas, A., Navarro-Flores, A., Batistella, L., & Fregni, F. (2024). The Endogenous Pain Modulatory System as a Healing Mechanism: A Proposal on How to Measure and Modulate It. *NeuroSci*, 5(3), 230–243. <https://doi.org/10.3390/neurosci5030018>

- Dove, L., Jones, G., Kelsey, L. A., Cairns, M. C., & Schmid, A. B. (2023). How effective are physiotherapy interventions in treating people with sciatica? A systematic review and meta-analysis. *European Spine Journal*, 32(2), 517–533. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07356-y>
- Dürsteler, C., Salazar, Y., Rodriguez, U., Pelfort, X., & Verdié, L. P. (2021). Conditioned pain modulation predicts persistent pain after knee replacement surgery. *Pain Reports*, 6(1). <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000910>
- Dworkin, R. H., Turk, D. C., Wyrwich, K. W., Beaton, D., Cleeland, C. S., Farrar, J. T., Haythornthwaite, J. A., Jensen, M. P., Kerns, R. D., Ader, D. N., Brandenburg, N., Burke, L. B., Cella, D., Chandler, J., Cowan, P., Dimitrova, R., Dionne, R., Hertz, S., Jadad, A. R., ... Zavisic, S. (2008). Interpreting the Clinical Importance of Treatment Outcomes in Chronic Pain Clinical Trials: IMMPACT Recommendations. *Journal of Pain*, 9(2), 105–121. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.09.005>
- El-Sayed, R., Fauchon, C., Kim, J. A., Firouzian, S., Osborne, N. R., Besik, A., Mills, E. P., Bhatia, A., & Davis, K. D. (2021). The Potential Clinical Utility of Pressure-Based vs. Heat-Based Paradigms to Measure Conditioned Pain Modulation in Healthy Individuals and Those With Chronic Pain. *Frontiers in Pain Research*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.784362>
- Farrar, J. T., Young, J. P. B., Lamoreaux, L., Werth, J. L., & Poole, R. M. (2001). Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, 94(2), 149–158. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00349-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00349-9)
- Fullen, B. M., Wittink, H., De Groef, A., Hoegh, M., McVeigh, J. G., Martin, D., & Smart, K. (2023). Musculoskeletal Pain: Current and Future Directions of Physical Therapy Practice. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 5(1). <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2023.100258>
- Georgopoulos, V., Akin-Akinyosoye, K., Zhang, W., McWilliams, D. F., Hendrick, P., & Walsh, D. A. (2019). Quantitative sensory testing and predicting outcomes for musculoskeletal pain, disability, and negative affect: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, 160(9), 1920–1932. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001590>
- González-Gómez, L., Moral-Munoz, J. A., Rosales-Tristancho, A., Cuevas-Moreno, A., Cardellat-González, M., & Rodríguez-Domínguez, Á. J. (2025). Exercise Therapy

- Versus Manual Therapy for the Management of Pain Intensity, Disability, and Physical Function in People With Chronic Low Back Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. *European Journal of Pain*, 29(8). <https://doi.org/10.1002/ejp.70090>
- Green, S. B. (1991). How Many Subjects Does It Take To Do A Regression Analysis? *Multivariate Behavioral Research*, 26(3), 499–510. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2603_7
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care and Research*, 63(SUPPL. 11). <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Hermans, L., Van Oosterwijck, J., Goubert, D., Goudman, L., Crombez, G., Calders, P., & Meeus, M. (2016). Inventory of Personal Factors Influencing Conditioned Pain Modulation in Healthy People: A Systematic Literature Review. *Pain Practice*, 16(6), 758–769. <https://doi.org/10.1111/papr.12305>
- Hill, J. C., Kang, S., Benedetto, E., Myers, H., Blackburn, S., Smith, S., Dunn, K. M., Hay, E., Rees, J., Beard, D., Glyn-Jones, S., Barker, K., Ellis, B., Fitzpatrick, R., & Price, A. (2016). Development and initial cohort validation of the Arthritis Research UK Musculoskeletal Health Questionnaire (MSK-HQ) for use across musculoskeletal care pathways. *BMJ Open*, 6(8), 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016>
- Ibancos-Losada, M. D. R., Osuna-Pérez, M. C., Castellote-Caballero, M. Y., & Díaz-Fernández, Á. (2020). Conditioned pain modulation effectiveness: An experimental study comparing test paradigms and analyzing potential predictors in a healthy population. *Brain Sciences*, 10(9), 1–18. <https://doi.org/10.3390/brainsci10090599>
- IJzelenberg, W., Oosterhuis, T., Hayden, J. A., Koes, B. W., van Tulder, M. W., Rubinstein, S. M., & de Zoete, A. (2024). Exercise Therapy for Treatment of Acute Non-specific Low Back Pain: A Cochrane Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(8), 1571–1584. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2024.02.732>

- Jerez-Mayorga, D., dos Anjos, C. F., de Cássia Macedo, M., Fernandes, I. G., Aedo-Muñoz, E., Intelangelo, L., & Barbosa, A. C. (2020). Instrumental validity and intra/inter-rater reliability of a novel low-cost digital pressure algometer. *PeerJ*, 8(e10162). <https://doi.org/10.7717/peerj.10162>
- Kaya Mutlu, E., & Ozdincler, R. (2015). Reliability and responsiveness of algometry for measuring pressure pain threshold in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(6). <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1961>
- Kennedy, D. L., Kemp, H. I., Ridout, D., Yarnitsky, D., & Rice, A. S. C. (2016). Reliability of conditioned pain modulation: A systematic review. *Pain*, 157(11), 2410–2419. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000689>
- Keter, D. L., Bialosky, J. E., Brochetti, K., Courtney, C. A., Funabashi, M., Karas, S., Learman, K., & Cook, C. E. (2025). The mechanisms of manual therapy: A living review of systematic, narrative, and scoping reviews. *PLoS ONE*, 20(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0319586>
- Lee, G. I., & Neumeister, M. W. (2020). Pain: Pathways and Physiology. *Clinics in Plastic Surgery*, 47(2), 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.11.001>
- Lewis, G. N., Heales, L., Rice, D. A., Rome, K., & Mcnair, P. J. (2012). Reliability of the conditioned pain modulation paradigm to assess endogenous inhibitory pain pathways. *Pain Res Manage*, 17(2), 98–102. <https://doi.org/10.1155/2012/610561>
- Lin, I., Wiles, L., Waller, R., Goucke, R., Nagree, Y., Gibberd, M., Straker, L., Maher, C. G., & O’Sullivan, P. P. B. (2020). What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: Systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 54(2), 79–86. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099878>
- Liu, S., Wang, B., Fan, S., Wang, Y., Zhan, Y., & Ye, D. (2022). Global burden of musculoskeletal disorders and attributable factors in 204 countries and territories: a secondary analysis of the Global Burden of Disease 2019 study. *BMJ Open*, 12(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062183>
- Martel, M. O., Wasan, A. D., & Edwards, R. R. (2013). Sex differences in the stability of conditioned pain modulation (cpm) among patients with chronic pain. *Pain Medicine (United States)*, 14(11), 1757–1768. <https://doi.org/10.1111/pme.12220>

- Mertens, M. G. C. A. M., Hermans, L., Crombez, G., Goudman, L., Calders, P., Van Oosterwijck, J., & Meeus, M. (2021). Comparison of five conditioned pain modulation paradigms and influencing personal factors in healthy adults. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, *25*(1), 243–256. <https://doi.org/10.1002/ejp.1665>
- Moloney, N. A., Hall, T. M., Leaver, A. M., & Doody, C. M. (2015). The clinical utility of pain classification in non-specific arm pain. *Manual Therapy*, *20*(1), 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.08.010>
- Mota, C., & Pires, D. (2022). *Perfil clínico e epidemiológico de pessoas com dor de origem músculo-esquelética que recorrem aos serviços privados de Fisioterapia*. Instituto Politécnico de Setúbal.
- Nuwailati, R., Bobos, P., Drangsholt, M., & Curatolo, M. (2022). Reliability of conditioned pain modulation in healthy individuals and chronic pain patients: a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Pain*, *22*(2), 262–278. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2021-0149>
- Ossipov, M. H., Morimura, K., & Porreca, F. (2014). Descending pain modulation and chronification of pain. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*, *8*(2), 143–151. <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000055>
- Pavlaković, G., & Petzke, F. (2010). The role of quantitative sensory testing in the evaluation of musculoskeletal pain conditions. *Current Rheumatology Reports*, *12*(6), 455–461. <https://doi.org/10.1007/s11926-010-0131-0>
- Petersen, K. K., McPhee, M. E., Hoegh, M. S., & Graven-Nielsen, T. (2019). Assessment of conditioned pain modulation in healthy participants and patients with chronic pain: Manifestations and implications for pain progression. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*, *13*(2), 99–106. <https://doi.org/10.1097/SPC.00000000000000419>
- Petersen, K. K. S., O'Neill, S., Blichfeldt-Eckhardt, M. R., Nim, C., Arendt-Nielsen, L., & Vægter, H. B. (2024). Pain profiles and variability in temporal summation of pain and conditioned pain modulation in pain-free individuals and patients with low back pain, osteoarthritis, and fibromyalgia. *European Journal of Pain (United Kingdom)*. <https://doi.org/10.1002/ejp.4741>
- Ramaswamy, S., & Wodehouse, T. (2021). Conditioned pain modulation—A comprehensive review. *Neurophysiologie Clinique*, *51*(3), 197–208. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2020.11.002>

- Ribeiro, H., Cruz, E. B., Castro, A., Rodrigues, A., Heleno, B., Dias, T. L., & Pires, D. (2024). Cross-cultural adaptation and reliability of the European Portuguese version of the Musculoskeletal Health Questionnaire: A methodological study. *PLoS ONE*, *19*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308623>
- Roberts, M. R., Ashrafzadeh, S., & Asgari, M. M. (2019). Research Techniques Made Simple: Interpreting Measures of Association in Clinical Research. *Journal of Investigative Dermatology*, *139*(3), 502-511.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.12.023>
- Rodgers, L. J., Bialosky, J. E., Minick, S. A., & Coronado, R. A. (2024). An overview of systematic reviews examining the quantitative sensory testing-derived hypoalgesic effects of manual therapy for musculoskeletal pain. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, *32*(1), 67–84. <https://doi.org/10.1080/10669817.2023.2267954>
- Salaffi, F., Stancati, A., Silvestri, C. A., Ciapetti, A., & Grassi, W. (2004). Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *European Journal of Pain*, *8*(4), 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2003.09.004>
- Schofield, D., Kelly, S., Shrestha, R., Callander, E., Passey, M., & Percival, R. (2012). The impact of back problems on retirement wealth. *Pain*, *153*(1), 203–210. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.10.018>
- Scott, D. I. C., McCray, D. G., Lancaster, P. G., Foster, N. E., & Hill, D. J. C. (2020). Validation of the Musculoskeletal Health Questionnaire (MSK-HQ) in primary care patients with musculoskeletal pain. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, *50*(5), 813–820. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2020.06.022>
- Sebbag, E., Felten, R., Sagez, F., Sibilial, J., Devilliers, H., & Arnaud, L. (2019). The worldwide burden of musculoskeletal diseases: A systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *78*(6), 844–848. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215142>
- Sendel, M., Lienau, F., Fischer, D., Moll, J., Koch, S., Forstenpointner, J., Binder, A., & Baron, R. (2022). The descending pain modulation system predicts short term efficacy of multimodal pain therapy: an observational prospective cohort study. *Postgraduate Medicine*, *134*(3), 277–287. <https://doi.org/10.1080/00325481.2021.2017646>

- Soon, B., Vicenzino, B., Schmid, A. B., & Coppieters, M. W. (2017). Facilitatory and inhibitory pain mechanisms are altered in patients with carpal tunnel syndrome. *PLoS ONE*, *12*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183252>
- Staud, R. (2012). Abnormal endogenous pain modulation is a shared characteristic of many chronic pain conditions. *Expert Review of Neurotherapeutics*, *12*(5), 577–585. <https://doi.org/10.1586/ern.12.41>
- Suzuki, H., Tahara, S., Mitsuda, M., Izumi, H., Ikeda, S., Seki, K., Nishida, N., Funaba, M., Imajo, Y., Yukata, K., & Sakai, T. (2022). Current Concept of Quantitative Sensory Testing and Pressure Pain Threshold in Neck/Shoulder and Low Back Pain. *Healthcare*, *10*(8). <https://doi.org/10.3390/healthcare10081485>
- Uddin, Z., & Macdermid, J. C. (2016). Quantitative sensory testing in chronic musculoskeletal pain. *Pain Medicine (United States)*, *17*(9), 1694–1703. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv105>
- Valencia, C., Kindler, L. L., Fillingim, R. B., & George, S. Z. (2013). Stability of conditioned pain modulation in two musculoskeletal pain models: Investigating the influence of shoulder pain intensity and gender. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *14*. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-182>
- Yarnitsky, D. (2015). Role of endogenous pain modulation in chronic pain mechanisms and treatment. *Pain*, *156*(4), S24–S31. <https://doi.org/10.1097/01.j.pain.0000460343.46847.58>
- Yarnitsky, D., Bouhassira, D., Drewes, A. M., Fillingim, R. B., Granot, M., Hansson, P., Landau, R., Marchand, S., Matre, D., Nilsen, K. B., Stubhaug, A., Treede, R. D., & Wilder-Smith, O. H. G. (2015). Recommendations on practice of conditioned pain modulation (CPM) testing. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, *19*(6), 805–806. <https://doi.org/10.1002/ejp.605>
- Yarnitsky, D., Crispel, Y., Eisenberg, E., Granovsky, Y., Ben-Nun, A., Sprecher, E., Best, L. A., & Granot, M. (2008). Prediction of chronic post-operative pain: Pre-operative DNIC testing identifies patients at risk. *Pain*, *138*(1), 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.10.033>
- Yarnitsky, D., Granot, M., & Granovsky, Y. (2014). Pain modulation profile and pain therapy: Between pro- and antinociception. *Pain*, *155*(4), 663–665. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.11.005>

Apêndice A- Parecer da Comissão de Ética do IPS



Comissão de Ética

Identificação do documento: CE-IPS nº 128 / 2024

Título do projeto: A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência no curso clínico de utentes com condições músculo-esqueléticas?

Investigador principal: Inês Antunes Carapeta (ESS)

Equipa de investigação: Diogo Pires (ESS)

Unidade Orgânica do IPS: Escola Superior de Saúde

ANÁLISE E JUSTIFICAÇÃO DO PARECER

Documentos recebidos

- Requerimento para pedido de parecer de revisão ética à CE-IPS;
- Formulário para pedido de parecer para PI;
- Cronograma do projeto;
- Registo das atividades de recolha e tratamento de dados do IPS;
- Instrumentos de recolha de dados e Carta Convite;
- Termo de consentimento informado;
- CV Investigador Principal e link para CV do orientador;
- Declaração de Termo de responsabilidade assinado pelo investigador e orientador;

Análise e justificação do Parecer

1. O estudo proposto, “A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência no curso clínico de utentes com condições músculo-esqueléticas (CME)?”, pretende “analisar a influência da disfunção dos MIE no curso clínico de utentes com CME, nomeadamente na intensidade da dor” e cumulativamente pretende “estudar e caracterizar os fatores associados à presença de disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos (MIE) em utentes com CME.”
2. Este projeto é enquadrado para tese de mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, lecionado pela ESS-IPS.
3. A amostra é recrutada de forma conveniente, cumprindo o anonimato e confidencialidade dos participantes, sendo constituída por “utentes com CME que iniciem os cuidados de fisioterapia em duas clínicas privadas na Área Metropolitana de Lisboa”. É garantida a possibilidade de o participante abandonar o estudo voluntariamente e a qualquer momento da execução do mesmo, sem ter que facultar uma explicação para tal. Os dados serão guardados pelos responsáveis do projeto num

armazenamento seguro, cuja acesso está restrito a este, e serão usados para fins acadêmicos. Após apresentados os dados estes serão destruídos.

4. Os procedimentos do estudo são apresentados de forma clara e perceptível, e apresentam como instrumentos de recolha de dados um questionário, uma escala numérica da dor e um protocolo de CPM (Conditioned Pain Modulation) para avaliação dos MIE, recorrendo ao algómetro de pressão. O primeiro questionário tem o objetivo de obter informações acerca da caracterização sociodemográfica e clínica dos participantes; a escala de numérica da dor tem o objetivo de medir a percepção de dor do participante; e o protocolo de CPM que consiste na aplicação de três testes. A recolha de dados irá ocorrer em três momentos onde serão aplicados todos os instrumentos de recolhas de dados no primeiro momento e último momento, e no segundo momento apenas será aplicada a escala numérica da dor.
5. É apresentado o cronograma do projeto, com início em Janeiro e término em Novembro de 2025.
6. É apresentado a carta convite e termo de consentimento informado, cumprindo todos os requisitos éticos.

Parecer

Em conclusão, a CE-IPS considera que o estudo preenche os requisitos éticos, relativos à proteção dos direitos dos participantes, emitindo parecer favorável para a realização do estudo nos termos propostos e a partir da data deste parecer.

Aprovação CE-IPS 20 dezembro 2024

Presidente da CE-IPS

Apêndice B- Carta Explicativa do Estudo



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência no curso clínico de utentes com condições músculo-esqueléticas?

Inês Carapeta; Diogo Pires

CARTA EXPLICATIVA DO ESTUDO AOS PARTICIPANTES

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar neste estudo. Antes de tomar qualquer decisão, é importante que compreenda as razões pelas quais este estudo está a ser conduzido e o nível de envolvimento que lhe é pedido. Por favor, utilize o tempo que necessitar para ler a informação que se segue. Poderá falar com outras pessoas sobre o estudo, se o desejar.

Este documento inclui duas partes: a parte 1 apresenta-lhe informação sobre o propósito deste estudo e o nível de envolvimento que lhe será pedido; a parte 2 oferece-lhe informação mais detalhada sobre a forma como o estudo será conduzido.

Se algum aspeto não for claro ou se desejar mais informação por favor não hesite em colocar-nos as suas questões. Utilize o tempo que necessitar para decidir se deseja ou não participar neste estudo.

Parte 1 | O propósito do estudo e o nível de envolvimento que lhe é pedido

Qual é a finalidade deste estudo?

Este estudo tem como objetivo analisar a influência da disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos no curso clínico de utentes com dor com origem no sistema músculo-esquelético, nomeadamente na intensidade da sua dor.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidado(a) para participar neste estudo porque recorreu a um serviço de fisioterapia devido a uma condição músculo-esquelética; por ter idade compreendida entre os 18 e os 65 anos; e por saber ler e escrever a língua portuguesa. A sua participação irá contribuir para o desenvolvimento de novo conhecimento na área do prognóstico de pessoas com CME que apresentem disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos.

Tenho mesmo de participar?

A decisão de participar é sua. O presente estudo e os respetivos procedimentos serão descritos ao longo desta ficha informativa. Terá o tempo que necessitar para a ler e colocar as questões que

entender. De seguida será solicitado o seu consentimento informado. É livre de não participar ou desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha de o justificar. A sua decisão não afetará a forma como o seu tratamento decorrerá, nem os seus direitos de saúde e legais.

O que acontece, se aceitar participar?

Se aceitou participar neste estudo, ser-lhe-á entregue o formulário de consentimento informado, que deverá ler atentamente, preencher e assinar.

O que terei de fazer?

Se aceitou participar neste estudo, será submetido(a) a um momento de avaliação e três momentos de reavaliação.

No momento de avaliação, iremos começar por pedir-lhe que leia atentamente e responda a dois questionários que lhe serão entregues pelo investigador. De seguida iremos avaliar a função dos seus mecanismos inibitórios endógenos, através de procedimentos não invasivos e seguros para si, que serão conduzidos por uma investigadora que realizou previamente treino específico para a realização deste momento de avaliação. Esta avaliação irá iniciar com a apresentação e explicação do protocolo a realizar, que inclui os seguintes passos:

- 1- Sentado(a) numa cadeira, será aplicada uma pressão crescente, lenta e gradual no seu músculo trapézio do lado dominante, até que sinta este estímulo como “irritante” ou “desconfortável”. Neste momento irá dizer STOP, e o estímulo será imediatamente parado, registando o **limiar de dor à pressão**. Esta medição será realizada 3 vezes, repetindo os procedimentos mencionados com um intervalo de 30 segundos entre medições.
- 2- Passados 10 minutos da realização do passo anterior, ser-lhe-á pedido que introduza a sua mão do lado não dominante num recipiente com água com gelo a $12^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, de forma que esta fique totalmente imersa até ao nível do punho e com os dedos afastados. Esta imersão será mantida durante 3 minutos, e ser-lhe-á questionada a intensidade da sua dor de 30 em 30 segundos. Caso a dor se torne intolerável previamente aos 3 minutos estabelecidos poderá retirar imediatamente a mão do recipiente, sem necessidade de aviso, sendo registado o tempo de imersão.
- 3- Imediatamente após a retirada da sua mão do recipiente, serão novamente realizadas 3 medições do **limiar de dor à pressão**, repetindo os procedimentos descritos no primeiro passo.

Relativamente ao passo 2, a temperatura da água no recipiente será controlada através de um termómetro digital, garantindo a manutenção da mesma a uma temperatura não lesiva para si.

O tempo máximo estimado para esta avaliação é de 20 minutos.

Os momentos de reavaliação serão realizados na segunda, quarta e sexta semanas do seu tratamento de fisioterapia, nos quais será questionado pelo seu fisioterapeuta acerca da intensidade

da sua dor. No último momento, ser-lhe-á ainda pedido que responda, novamente, a um dos questionários que respondeu no momento da avaliação.

Quais são as possíveis vantagens em participar?

Não lhe podemos garantir que este estudo o(a) ajude diretamente de alguma forma. Contudo, o conhecimento que pensamos vir a adquirir poderá vir futuramente a ajudá-lo a si e/ou a outras pessoas que recorram a fisioterapia devido a CME e que apresentem disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

Não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo. Se, por algum motivo, se sentir prejudicado(a), poderá abandoná-lo a qualquer momento, comunicando ao investigador principal do estudo e sem necessidade de justificação. Este estudo não pretende avaliar as intervenções aplicadas pelo fisioterapeuta, pelo que a participação ou não no mesmo em nada irá influenciar a intervenção em fisioterapia que receberá.

E se houver algum problema?

Qualquer reclamação ou problema que tenha sobre este estudo, sobre a forma como foi abordado(a) ou qualquer dano associado serão considerados. Na parte 2 deste documento, poderá encontrar mais informação sobre este aspeto.

Se a informação anterior lhe despertou interesse em participar no estudo, por favor leia a informação adicional (parte 2) antes de tomar qualquer decisão.

Parte 2 | A forma como o estudo será conduzido

O que acontece se eu não aceitar participar no estudo?

A sua participação é totalmente voluntária e é livre de desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha de o justificar. Se desistir do estudo, não serão utilizados quaisquer dados que lhe digam respeito, sendo os mesmos eliminados e destruídos.

E se houver algum problema?

Se tiver alguma reclamação sobre qualquer aspeto deste estudo, deverá contactar um membro da equipa de investigação. Nessa situação, faremos o nosso melhor para responder as suas questões. Poderá contactar-nos através dos seguintes e-mails: 230512007@estudantes.ips.pt e diogo.pires@ess.ips.pt.

Se pretende informação adicional da Instituição que suporta esta investigação, ou se desejar fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal através do telefone (265 709 395). Pode optar também por contactar o responsável da unidade curricular de Relatório de Investigação através do e-mail eduardo.cruz@ess.ips.pt ou um membro da CE-IPS através do e-mail comissão.etica@ips.pt.

A minha participação neste estudo será confidencial?

Sim. Serão adotados um conjunto de procedimentos de natureza ética de forma a assegurar que a sua participação será mantida em confidencialidade. Os seus dados sociodemográficos, clínicos e as suas respostas aos questionários serão codificados e introduzidos por mim (Inês Carapeta) numa base de dados sem qualquer referência ao seu nome ou outros dados identificativos.

Toda a documentação (questionários preenchidos e base de dados) será armazenada em local seguro apenas acessível aos investigadores e ao Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal.

O que irá acontecer às informações que eu der sobre mim?

Serão recolhidos dados relativos às suas características sociodemográficas e clínicas. Estes dados serão agregados e nunca apresentados de forma individual. Pretendem apenas caracterizar os participantes deste estudo, no seu conjunto. Todos os dados recolhidos serão codificados aquando da sua introdução na base de dados, garantindo desta forma o anonimato no seu armazenamento.

O que irá acontecer com os resultados deste estudo?

Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Relatório de Investigação do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Eventualmente os resultados poderão ser publicados conferências/revistas da especialidade, de forma agregada, garantindo a impossibilidade de individualizar as respostas do participante. Uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Muito obrigado por ler este documento,

Investigadores:

Inês Carapeta

Diogo Pires

Apêndice C- Declaração de Consentimento Informado



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

A disfunção dos mecanismos inibitórios da dor terá influência no curso clínico de utentes com condições músculo-esqueléticas?

Inês Carapeta; Diogo Pires

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro(a) Participante,

É convidado a participar num estudo enquadrado na Unidade Curricular de Relatório de Investigação, do 2º ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas, lecionado pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal em parceria com a Nova Medical School/Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, realizado pela discente Inês Antunes Carapeta sob orientação científica do Professor Diogo Pires.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores. Sei que a minha participação no estudo é totalmente voluntária e que o seu objetivo é analisar a influência da disfunção dos mecanismos inibitórios endógenos no curso clínico de utentes com condições músculo-esqueléticas, nomeadamente na intensidade da dor. Sei também que fui selecionado(a) por cumprir os critérios de elegibilidade já apresentados.

Foram-me explicados todos os princípios e procedimentos a realizar, e sei que terei quatro momentos de avaliação. Estou consciente que o equipamento utilizado é seguro e que os procedimentos são realizados com água a temperatura não lesiva, e de forma controlada por um termómetro digital. Sei também que a decisão de parar o estímulo de teste é minha, e não está dependente de qualquer indicação do examinador.

Sei que não são esperados quaisquer riscos ou implicações negativas da minha participação no estudo. Fui informado que tenho o direito de colocar qualquer questão durante o desenvolvimento deste estudo, e que posso abandonar o mesmo em qualquer momento, sem necessidade de dar justificação, e sem que isso afete o meu tratamento futuro.

Compreendo que a minha identidade será preservada através de um sistema de codificação, que permitirá que o estudo funcione em anonimato. Estou consciente que as minhas respostas serão apresentadas, de forma agrupada, no âmbito da apresentação do Trabalho de Relatório de



Investigação do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, mas nunca de forma individual. Sei que uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Para continuar, por favor assinale os itens abaixo:

- Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores
- Declaro que aceito participar nesta investigação, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

Data: ___/___/___

O participante

A investigadora

Inês Antunes Carapeta

Apêndice D- Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica



Nome da Instituição: _____

Nº de Processo/Código Atribuído ao Utente (a ser preenchido pelo responsável do estudo): _____

Data de preenchimento do questionário: ____/____/____

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SÓCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICA**

1. Idade: _____ 2. Sexo ao nascimento: Masculino Feminino

3. Peso (kg): _____ 4. Altura (cm): _____

5. Qual o seu lado dominante? (escolha uma das seguintes opções)

Direito Esquerdo

6. Qual é a sua situação profissional atual? (escolha uma das seguintes opções)

A trabalhar Doméstico(a)
 Baixa médica Trabalhador-Estudante
 Desempregado(a) Estudante
 Reformado(a)

Se escolheu a opção “Desempregado(a)”, “Reformado(a)” ou “Estudante”, passe para a questão 9.

7. Seleccione todos os atributos que melhor descrevem a sua atividade profissional atual (responda mesmo que esteja de baixa médica ou similar):

Predominantemente em pé
 Predominantemente sentado
 Predominantemente na mesma posição
 Trabalho manual com cargas inferiores a 10kg
 Trabalho manual com cargas superiores a 10kg
 Trabalho manual com repetição dos mesmos movimentos

8. De forma geral como classificaria o grau de stress no seu trabalho? (escolha uma das seguintes opções)

Ausência de stress Stress Moderado Stress Elevado

9. Como classifica a sua situação económica atual? (escolha uma das seguintes opções)

Muito satisfatória Satisfatória Insatisfatória

10. É fumador? (escolha uma das seguintes opções)

Não Sim Ex-fumador

11. Consome bebidas alcoólicas? (escolha uma das seguintes opções)

Não Sim, raramente Sim, frequentemente Sim, todos os dias

12. Relativamente à sua dor atual, que o(a) levou à procura de serviços de Fisioterapia:

12.1. Qual a sua localização predominante? (escolha uma ou mais das seguintes opções)

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Pescoço (cervical) | <input type="checkbox"/> Ombro |
| <input type="checkbox"/> Bacia/ Anca | <input type="checkbox"/> Pé |
| <input type="checkbox"/> Parte de cima das costas (dorsal) | <input type="checkbox"/> Cotovelo |
| <input type="checkbox"/> Joelho | <input type="checkbox"/> Punho e mão |
| <input type="checkbox"/> Parte de baixo das costas (lombar) | <input type="checkbox"/> Outra(s). |
| <input type="checkbox"/> Tornozelo | Especifique: _____ |

12.2. Há quanto tempo tem essa dor? (escolha uma das seguintes opções)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Há menos de 1 semana | <input type="checkbox"/> Entre 3 – 6 meses |
| <input type="checkbox"/> Entre 1 – 6 semanas | <input type="checkbox"/> Entre 6 meses – 2 anos |
| <input type="checkbox"/> Entre 6 – 12 semanas | <input type="checkbox"/> Há mais de 2 anos |

12.3. Foi a primeira vez que sentiu essa dor? (escolha uma das seguintes opções)

- Não Sim

12.4. Atualmente toma alguma medicação para aliviar a sua dor? (escolha uma das seguintes opções)

- Não Sim
Especifique qual/quais: _____

13. De acordo com o seu estado de saúde global, apresenta outro(s) problema(s) de saúde? (escolha uma das seguintes opções)

- Não Sim

13.1. Se sim, identifique qual/ quais: (escolha uma ou mais das seguintes opções)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hipertensão Arterial | <input type="checkbox"/> Obesidade |
| <input type="checkbox"/> Doença Oncológica | <input type="checkbox"/> Doença Cardíaca |
| <input type="checkbox"/> Diabetes | <input type="checkbox"/> Outra(s). |
| <input type="checkbox"/> Doença Respiratória | Especifique: _____ |
| <input type="checkbox"/> Colesterol Elevado | |

14. Toma algum tipo de medicação regular, que não seja para a sua dor?

- Não Sim
Especifique qual/quais: _____

15. Por favor, classifique a intensidade da sua dor assinalando um dos valores da seguinte escala:

Sem Dor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dor Máxima

16. Assinale se concorda ou não com as seguintes afirmações:

	Concordo	Discordo
Sinto que a minha dor nunca vai melhorar		
Sinto que não é seguro para uma pessoa com a minha dor ser fisicamente ativo(a)		
Sinto que nenhum tratamento me vai ajudar a recuperar totalmente		
Não dou muita atenção à minha dor		
Deixei de fazer atividades que costumava fazer devido à minha dor		
Digo a mim mesmo(a) que não posso deixar a dor atrapalhar as minhas tarefas diárias		
Mesmo com a minha dor tento manter-me ativo(a) no dia-a-dia		

----- **A responder pelo Fisioterapeuta Responsável** -----

17. Qual a origem da dor músculo-esquelética do utente? (escolha uma das seguintes opções)

- Condição não-específica*1
 Traumática
 Pós-cirúrgica

*1 Considere uma condição não-específica todas as condições e/ou dor(es) que não tenham uma razão traumática, pós-cirúrgica ou reumatológica, claramente na origem dos sintomas. (pe. dor relacionada com fenómenos degenerativos ou outras)

18. Quem referenciou o utente para a Fisioterapia?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fisiatra | <input type="checkbox"/> Reumatologista |
| <input type="checkbox"/> Ortopedista | <input type="checkbox"/> Autorreferenciação |
| <input type="checkbox"/> Neurologista/ Neurocirurgião | <input type="checkbox"/> Fisioterapeuta |
| <input type="checkbox"/> Médico de Clínica Geral | <input type="checkbox"/> Outro. Especifique: _____ |

Apêndice E- Protocolo de Avaliação dos Mecanismos Inibitórios Endógenos



Protocolo de Avaliação dos Mecanismos Inibitórios Endógenos

Este protocolo destina-se **apenas** aos participantes no estudo que cumpriram todos os critérios de inclusão, aceitaram participar no estudo e assinaram o formulário de consentimento informado.

O protocolo de avaliação dos Mecanismos Inibitórios Endógenos (MIE) será aplicado a cada participante pela investigadora responsável pela implementação do projeto. Os dados da avaliação serão registados numa Folha de Registo criada para esse efeito.

Posicionamento: O participante permanecerá sentado numa cadeira durante todo o procedimento, sem possibilidade de visualizar o ecrã do algómetro usado para aplicação do ET.

- **Estímulo de Teste (ET) – Pressure Pain Threshold (PPT)**

O avaliador identificará o local determinado para aplicação do ET: ventre muscular do músculo trapézio do lado dominante, mais concretamente no ponto médio da distância entre C7 e o acrómio. O PPT será mensurado com recurso ao algómetro de pressão. O avaliador aplicará a pressão a uma velocidade crescente e gradual, até que o paciente sinta este estímulo como “irritante” ou “desconfortável”. A medição será realizada 3 vezes, com intervalo de 30 segundos, e será considerada a média das 3 medições como valor de PPT na baseline.

- **Estímulo de Condicionamento (EC) – Cold Pressor Test (CPT)**

Para aplicação do EC será utilizado um recipiente com água fria saturada com gelo, a uma temperatura de $12 \pm 1^{\circ}\text{C}$, controlada por um termómetro digital.

Dez minutos após ter sido aplicado o ET, o participante irá introduzir a mão do lado não-dominante no recipiente, com os dedos afastados e de forma a ficar totalmente imersa até ao nível do punho. Este estímulo será mantido num período de 3 minutos, durante os quais o paciente será questionado (de 30 em 30 segundos) quanto ao nível de intensidade da dor na END.

Será explicado ao paciente que se a dor se tornar intolerável previamente ao término do período definido este poderá retirar a mão do recipiente, sendo registado o tempo de imersão.

- **Estímulo de Teste (ET) Pós-Estímulo de Condicionamento**

Imediatamente após a aplicação do EC, será aplicado novamente o ET, repetindo o procedimento descrito para a primeira aplicação. A medição será realizada 3 vezes, com intervalo de 30 segundos, e será considerada a média das 3 medições como valor de PPT pós-EC.

- **Avaliação da Modulação Condicionada da Dor (CPM)**

O efeito da CPM será calculado através da fórmula: PPT na baseline – PPT pós-EC. Valores negativos indicam um aumento do PPT, traduzindo a eficácia dos MIE, enquanto valores positivos indicam ausência de efeito da CPM, refletindo a presença de disfunção dos MIE

Instruções ao participante

Estímulo de Teste (ET) – Pressure Pain Threshold (PPT)

“Este procedimento testa a capacidade de sentir dor à pressão nos seus músculos. Vou começar a aplicar pressão no seu músculo. Por favor, diga “STOP” assim que a sinta esta pressão como “irritante” ou “desconfortável”. Este procedimento não terá treino e será realizado 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.”

Estímulo de Condicionamento (EC) – Cold Pressor Test

“Agora vou pedir-lhe que coloque a sua mão num recipiente com água fria, durante um tempo máximo de 3 minutos. A temperatura da água vai estar entre os 11°C e os 13°C, e mão terá de ser introduzida na água até ao nível do punho, relaxada e com os dedos afastados. A cada 30 segundos, ser-lhe-á solicitado que indique o seu nível de dor através de um valor entre “0” e “10”, sendo que “0” significa ausência de dor e “10” a pior dor possível. No caso de a dor se tornar intolerável pode retirar a mão do recipiente a qualquer momento.”

Estímulo de teste (PPT) condicionado imediatamente após o Cold Pressor Test

“De seguida irei efetuar novamente o teste de dor à pressão nos seus músculos. Vou começar a aplicar pressão no seu músculo. Por favor, diga “STOP” assim que a sinta esta pressão como “irritante” ou “desconfortável”. Este procedimento não terá treino e será realizado 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.”