



Eduardo Pedro

Estudo da Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia

ORIENTADOR

Professora Doutora Rita Fernandes

Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de
Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal

Julho 2019

Relatório do Projecto de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, área de especialização em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas realizada sob orientação científica da Professora Doutora Rita Fernandes e coorientação da Professora Susana Duarte

Trabalho desenvolvido com o apoio do Laboratório
Sense and Motion: Pain and Motion Research Lab



Declaro que este Relatório de Projecto 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, notas e na bibliografia.

O candidato,

(Eduardo Amorim Gonçalves Pedro)

Setúbal, __ de _____ de _____

Declaro que este Relatório de Projecto de Investigação se encontra em condições de ser apresentado a provas públicas.

O orientador,

(Professora Doutora Rita Fernandes)

Setúbal, __ de _____ de _____

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa mais do que a obtenção de um grau. Foi uma jornada que coincidiu com uma fase de viragem na minha vida pessoal e profissional e que reflecte muitas horas de dedicação a todos os elementos que fizeram parte destes 3 anos.

A minha tese não estaria concluída sem o contributo de algumas pessoas que me ajudaram em diferentes períodos deste caminho, às quais estendo um acarinhado agradecimento.

Em primeiro lugar à Professora Doutora Rita Fernandes, à Professora Susana Duarte e ao Professor Doutor Eduardo Cruz pela disponibilidade e pela partilha de conhecimento e de experiência essenciais para a conclusão deste trabalho. Tenho muita sorte por ter sido acompanhado por pessoas que são referência na Fisioterapia em Portugal.

À Diana pelo tempo roubado e por ser fonte da força, clareza e apoio que necessitei durante este trabalho e em todos os outros projectos de vida em que nos metemos juntos.

Aos meus Pais e Irmão pelo suporte que precisei ao longo da minha vida e pela preocupação constante com o meu percurso.

Ao meu grande amigo Filipe pelo companheirismo, ajuda e partilha que têm sido constantes desde aquela bela lasanha! Também ao David que completa este trio desde 2010, pela contagiante descontração e positivismo.

Ao João Neto Santos pelo contributo neste trabalho e por ser um exemplo de dedicação à nossa profissão e aos nossos utentes. Espero continuar a aprender contigo!

Às minhas colegas de trabalho na VW e FPJ pela compreensão e ajuda a minimizar as minhas indisponibilidades.

Aos participantes neste estudo, porque sem eles este conhecimento não chegaria a ver a luz do dia.

RESUMO

Estudo da Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica

Eduardo Pedro, Rita Fernandes, Susana Duarte

Palavras-chave: Dor Lombar Crónica, Controlo Motor, Exercício, *Quantitative Sensory Testing*, *Exercise Induced Hypoalgesia*

Introdução: A Dor Lombar Crónica (DLC) é a principal causa mundial de anos vividos com incapacidade e a disfunção músculo-esquelética mais prevalente em Portugal. As recomendações apontam o exercício terapêutico como primeira estratégia de intervenção, mas a evidência destaca o reduzido impacto deste a médio e longo prazo nos principais indicadores clínicos. Os seus mecanismos de acção são um alvo de estudo relevante para melhorar a sua aplicação terapêutica e aprofundar a caracterização da DLC.

Objectivo: Estudar os indicadores de hipoalgesia induzida pelo exercício (EIH) e os parâmetros somatossensoriais de uma amostra com DLC, após a realização de um programa de exercício de controlo motor.

Metodologia: Realizou-se um estudo exploratório com um desenho “pré-pós” intervenção numa amostra de 11 sujeitos com DLC. O protocolo de intervenção tratou-se de um programa de 12 sessões de exercício de controlo motor e foram avaliados indicadores clínicos, psicossociais e somatossensoriais, antes e após a aplicação do protocolo de intervenção.

Resultados: Observou-se uma redução na intensidade da dor e incapacidade dos participantes, bem como a melhoria dos indicadores psicossociais ($p < 0.05$). Adicionalmente, observaram-se aumentos dos limiares térmicos de dor na região lombar, diminuições dos limiares de detecção térmica na mão e redução da somação temporal na região lombar ($p < 0.05$). No entanto, o exercício não promoveu a activação dos mecanismos inibitórios endógenos da dor.

Conclusão: Os resultados sugerem que um programa de exercícios de controlo motor que apresenta efeitos hipoalgésicos também promoveu alterações nas características somatossensoriais numa amostra de sujeitos com DLC. A análise dos dados indica que a EIH ocorreu predominantemente nas vias periféricas e segmentares. Pelas limitações metodológicas presentes, os resultados deste estudo deverão ser interpretados cuidadosamente, mas os resultados justificam a investigação no tópico da EIH na DLC para melhor caracterizar os mecanismos de acção das diferentes modalidades de exercício terapêutico recomendados nesta disfunção.

ABSTRACT

Study of Exercise Induced Hypoalgesia in Chronic Low Back Pain

Eduardo Pedro, Rita Fernandes, Susana Duarte

Keywords: Chronic Low Back Pain, Motor Control, Exercise, Quantitative Sensory Testing, Exercise Induced Hypoalgesia

Introduction: Chronic Low Back Pain (CLBP) is the main cause of years lived with disability worldwide and the most prevalent musculoskeletal condition in Portugal. Guidelines recommend therapeutic exercise as the first line of intervention, but the scientific evidence highlights its reduced impact at mid- and long-term on the main clinical outcomes. Its mechanisms of action are a topic of interest in investigation aiming to improve its applicability and the characterization of CLBP.

Aim: To study the indicators of exercise induced hypoalgesia (EIH) and the somatosensory parameters of a CLBP sample, after a motor control exercise program.

Methods: A single-arm interventional exploratory study was conducted on a sample of 11 subjects with CLBP. The intervention protocol was a 12 session program of motor control exercise with the assessment of clinical, psychosocial and somatosensory outcomes, before and after the completion of the protocol.

Results: The results show a reduction on the participants' reported pain intensity and disability, as well an improvement of the psychosocial outcomes ($p < 0.05$). There was an increase of the thermal pain thresholds on the lumbar area, a decrease of the thermal detection thresholds on the hand and a decrease of the temporal summation on the lumbar area ($p < 0.05$). However, the exercise program didn't activate the pain endogenous inhibitory mechanisms.

Conclusions: This study suggests that a motor control exercise program which promotes hypoalgesic effects also improves the somatosensory characteristics of a sample of subjects with CLBP. The results show that EIH has occurred mainly on the peripheral and segmentary nervous pathways. Due to the methodological limitations of this study, the results should be interpreted carefully. Nevertheless, these results justify further investigation about EIH on CLBP in order to better understand the mechanisms of action of the many therapeutic exercise modalities recommended for this condition.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
METODOLOGIA.....	11
Desenho do Estudo	11
Participantes.....	12
Recrutamento	13
Aspectos Éticos.....	14
Outcomes e Instrumentos.....	14
Instrumentos de Medida.....	16
Procedimentos laboratoriais.....	19
Protocolo de avaliação	20
Protocolo de intervenção	20
ANÁLISE DE DADOS	21
RESULTADOS	23
Indicadores Clínicos	24
Indicadores Psicossociais.....	25
Indicadores Somatossensoriais	25
Correlação entre variáveis	28
DISCUSSÃO.....	31
Características da <i>baseline</i>	32
Impacto da intervenção nos indicadores clínicos e psicossociais.....	33
Impacto da intervenção nos indicadores somatossensoriais	35
Correlações entre variáveis	41
Limitações.....	43
CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	64

LISTA DE ABREVIATURAS

CDT – *Cold Detection Threshold*
CPM – *Conditioned Pain Modulation*
CPT – *Cold Pain Threshold*
CI – Intervalo de Confiança
CCI – Coeficiente de Correlação Intraclasse
DFNS – *German Research Group on Neuropathic Pain*
DLC – Dor Lombar Crónica
DMCI – Diferença Mínima Clinicamente Importante
DMD – Diferença Mínima Detectável
EIH – *Exercise Induced Hypoalgesia*
END – Escala Numérica de Dor
ESS-IPS – Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal
GBRS – *Global Back Recovery Scale*
HPT – *Hot Pain Threshold*
IMC – Índice de Massa Corporal
PA – *Pain Adaptability*
PAG – Substância cinzenta periaquedutal
PCS – *Pain Catastrophizing Scale*
PDQ – *Pain Detect Questionnaire*
PGIC – *Patient Global Impression of Change*
PPT – *Pressure Pain Threshold*
PPTol – *Pressure Pain Tolerance Threshold*
QBPDS – *Quebec Back Pain Disability Scale*
QCSDC – Questionário de Caracterização Sócio-Demográfica e Clínica
QST – *Quantitative Sensory Testing*
RM – Resistência Máxima
SBST – *StarT Back Screening Tool*
SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*
TRP – *Transient Receptor Potential*
TSK – *Tampa Scale of Kinesiophobia*
WDT – *Warm Detection Threshold*
WDR – *Wide Dynamic Range*
WUR – *Wind Up Ratio*

INTRODUÇÃO

Na última década, a evolução e melhoria da prestação de cuidados de saúde levou a uma redução do número de anos de vida perdidos num grande número de condições clínicas. No entanto, o número de anos vividos com incapacidade tem aumentado em diversos tipos de patologias e disfunções músculo-esqueléticas, sendo a dor lombar em conjunto com a dor cervical, os principais responsáveis deste incremento global e nacional (James et al., 2018). Segundo o *Global Burden of Diseases* de 2016, a dor lombar continua a ser a principal causa mundial de incapacidade (Mokdad et al., 2018; Vos et al., 2017).

A dor lombar define-se como dor, tensão muscular ou rigidez localizada abaixo da margem costal inferior e acima das pregas glúteas, com ou sem irradiação para os membros inferiores (Koes, 2006). Quando este sintoma tem uma duração superior a 12 semanas, ou quando está presente em pelo menos metade dos dias nos últimos 6 meses, considera-se crónica (Deyo et al., 2014).

Actualmente existem *guidelines* que pretendem uniformizar a prática clínica e reduzir o impacto individual e social da dor lombar, procurando uma resolução clínica sustentada e o combate ao exponencial custo financeiro que esta disfunção acarreta (de Campos, 2017; Gore, Sadosky, Stacey, Tai, & Leslie, 2012; Qaseem, Wilt, McLean, & Forciea, 2017; Stochkendahl et al., 2018). Estas fontes recomendam, de forma transversal, o exercício terapêutico como a estratégia de intervenção conservadora/não-farmacológica mais suportada do ponto de vista científico.

No entanto, a literatura demonstra que a prática profissional e os cuidados prestados a indivíduos com dor lombar se mantêm distantes das orientações recomendadas pelas fontes acima citadas (O’Sullivan, Caneiro, O’Keeffe, & O’Sullivan, 2016; Ramanathan et al., 2017). Existem factores inerentes ao desconhecimento nesta área e à falta de consenso nos resultados alcançados que contribuem para este “fosso” entre evidência e prática clínica, como a indeterminação dos mecanismos fisiopatológicas (Deyo et al., 2014); a semelhante efectividade clínica de diferentes modalidades de tratamento (Foster et al., 2018); a falta de replicação de ensaios clínicos metodologicamente robustos (Maher, Underwood, & Buchbinder, 2017); e a contradição entre a crescente disseminação do conceito “dor lombar de origem não-específica” e o volume de evidência sobre subgrupos específicos de dor lombar (Sun, Briel, Walter, & Guyatt, 2010).

Neste sentido, importa compreender os motivos pelos quais os diferentes tratamentos

disponíveis têm resultados similares, bem como a dimensão biopsicossocial em que estes interferem (Steiger, Wirth, de Bruin, & Mannion, 2012; Voogt et al., 2015).

Cerca de 90% dos casos de dor lombar que recorrem aos serviços de saúde primários são de origem não-específica, pelo que apenas em 10% dos casos é possível determinar a sua causa (fracturas compressivas, estenose medular, disfunção visceral, neoplasias ou infecções) (Maher et al., 2017). Isto salienta o carácter multidimensional da dor, em particular nas condições clínicas crónicas, onde é fundamental compreender o paradigma psicossocial do utente bem como as grandezas biológicas afectadas para que os cuidados de saúde vão ao encontro das suas necessidades individuais (Hodges, 2019).

Os factores psicossociais promovem o aumento e manutenção dos sintomas e contribuem para o comportamento flutuante e recorrente da DLC, sendo ainda factores de mau prognóstico para a manutenção da incapacidade (Delitto et al., 2012). A evidência refere que a presença de crenças de medo-evitamento (O’Sullivan et al., 2016), recurso a estratégias de *coping* passivas, comportamentos catastrofizadores perante a dor e baixa auto-eficácia na gestão da condição (O’Sullivan, Dankaerts, O’Sullivan, & Fersum, 2015) constituem um conjunto de características psicossociais que influenciam negativamente a progressão natural da condição e o seu tratamento (Hill & Fritz, 2011; Lee et al., 2015).

Na dimensão biológica, tanto os testes clínicos como os exames complementares de diagnóstico não são capazes de identificar a origem tecidual ou estrutural da maioria dos casos de dor lombar (Hartvigsen et al., 2018) e a corrente argumentativa que defende a predominância de motivos biomecânicos para a experiência de DLC não reúne evidências que expliquem a origem dos sintomas destes utentes (O’Sullivan et al., 2015). Foi demonstrado que a existência de desvios das referências normativas da anatomia, fisiologia e biomecânica do corpo humano não são uma causa para o quadro clínico de utentes com DLC, sendo até prevalentes na população assintomática (Brinjikji et al., 2014; Herrington, 2011; Murrie, Dixon, Hollingworth, Wilson, & Doyle, 2003; Nourbakhsh & Arab, 2002; Verbeek et al., 2012). No entanto, a realidade da prática clínica é que muitos profissionais de saúde ainda explicam a DLC com base em potenciais disfunções biomecânicas do movimento ou pela existência de lesões locais, ignorando a vertente psicossocial que contribui para a disfunção (Foster & Delitto, 2011).

A DLC pode englobar diferentes níveis de compromisso do sistema nervoso. Com a manutenção da dor e consequente adaptação do sistema nervoso periférico e central, estes

indivíduos podem apresentar características de sensibilização periférica, em que existe uma hiperalgesia primária e secundária com uma distribuição anatomicamente lógica (Nijs, De Kooning, Beckwée, & Vaes, 2015). Podem ainda apresentar características de sensibilização central, em que o sistema nervoso central sofre alterações profundas face à manutenção da dor, sendo agravado pela influência dos aspectos psicossociais já mencionados. Estes aspectos concorrem para os mecanismos facilitatórios da experiência de dor, uma vez que potenciam o processamento dos estímulos nociceptivos tanto a nível periférico como na activação das áreas supraespinhais que formulam a percepção de dor (Freynhagen et al., 2008; Nijs et al., 2015; Pavlaković & Petzke, 2010; Roussel et al., 2013; Woolf, 2011). Os sujeitos com características de sensibilização central podem ainda apresentar uma inadequada activação dos mecanismos de controlo descendente inibitórios da nocicepção provenientes da substância cinzenta periaquedutal, núcleo de *Raphe-Magnus* e *Locus Coeruleus* (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Marcuzzi, Wrigley, Dean, Graham, & Hush, 2018). A disfunção das vias inibitórias descendentes evidencia-se com o fenómeno de somação temporal, caracterizado pelo *wind-up* dos receptores somáticos do corno posterior da medula (*Wide Dynamic Range (WDR) receptor*), através de um aumento da excitabilidade neuronal que perdura com a activação repetida dos nociceptores aferentes (Adnadjevic & Graven-Nielsen, 2015). Outras alterações mais profundas incluem a deformação da representação corporal no córtex cerebral, verificando-se a degradação da organização das áreas motoras e sensitivas correspondentes à região lombar (Schabrun, Elgueta-Cancino, & Hodges, 2015). Aqui já não é esperado que a dor apresente um comportamento e distribuição anatomicamente lógicos.

Todos estes fenómenos vão modular a experiência de dor e, mais recentemente, tem-se vindo a identificar que funções sensitivas do sistema nervoso local também podem apresentar diferentes níveis de afectação (Roussel et al., 2013). Esta é uma área de investigação que tem crescido nas últimas décadas e revelado objectivamente que a função somatossensorial do corpo humano é profundamente afectada em diversas condições de dor crónica (Freynhagen et al., 2008; Hansson, Backonja, & Bouhassira, 2007; Mellick & Mellick, 2006; O'Neill, Manniche, Graven-Nielsen, & Arendt-Nielsen, 2007).

A avaliação quantitativa dos parâmetros somatossensoriais pode ser feita com recurso a um método denominado *Quantitative Sensory Testing*. Um grupo de investigadores alemães (*German Research Group on Neuropathic Pain - DFNS*) (Rolke, Magerl, et al., 2006) desenvolveu um protocolo sistematizado de recolha de dados, com recurso a esta metodologia que permite avaliar a integridade das vias aferentes somatossensitivas e das vias

centrais correspondentes (Rolke, Baron, et al., 2006). Estas são constituídas por fibras grossas mielinizadas ($A\beta$), fibras finas mielinizadas ($A\delta$) e fibras finas não mielinizadas (C), sendo as fibras $A\beta$ e respectivos receptores activados por estímulos mecânicos não-dolorosos, as fibras $A\delta$ activadas quer por estímulos térmicos não-dolorosos como por estímulos dolorosos e as fibras C activadas apenas por estímulos dolorosos (Arendt-Nielsen & Yarnitsky, 2009). A evidência demonstra que diferentes condições de dor crónica apresentam padrões distintos de envolvimento destas vias (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Hall, Briffa, Schäfer, Tampin, & Moloney, 2015; Uddin & MacDermid, 2016).

Considerando os estudos feitos em indivíduos com dor lombar ou DLC, existem já resultados que sugerem algumas alterações recorrentes nas características somatossensoriais desta população. Os estudos de Puta e colegas (2012, 2013) demonstraram uma redução estatisticamente significativa dos limiares dolorosos a estímulos mecânicos superficiais numa amostra de sujeitos com DLC, comparativamente a sujeitos saudáveis. Detectaram alterações tanto na região lombar [DLC: 8.7mN (0.939 ± 0.189) vs Controlo: 12mN (1.078 ± 0.208), $p=0.05$] como numa região anatomicamente distante (palma da mão) [DLC: 1.86 (END) (0.270 ± 0.456) vs Controlo: 0.66 (END) (-0.178 ± 0.334), $p\leq0.01$], evidenciando algum grau de compromisso nervoso sistémico.

Quanto à resposta dolorosa a estímulos térmicos, Puta e colegas (2013) e Roussel e colegas (2013) apresentam resultados sugestivos de uma hiperalgesia aos estímulos de calor na região lombar de sujeitos com DLC (DLC: $41.83^{\circ}\text{C} \pm 3.43$ vs Controlo: $44.12^{\circ}\text{C} \pm 2.55$, $p<0.05$). Schäfer e colegas (2014) detectaram alterações na resposta dolorosa a estímulos frios em subgrupos de indivíduos com “dor lombar com perda de condução nervosa periférica” e “dor lombar com sensibilização periférica”, ressaltando que a amostra em estudo poderá não ser representativa da maioria da população com DLC.

Relativamente à integridade das vias aferentes $A\beta$, Blumenstiel e colegas (2011) e Freynhagen e colegas (2008) analisaram os Z scores relativos aos limiares de detecção à vibração e verificaram que estes estão aumentados nas amostras de sujeitos com DLC ($F=9.1$, $p<0.001$), evidenciando um défice sensitivo mecânico dos tecidos profundos da região lombar, quando comparados com os valores de referência utilizados nestes estudos. A revisão de Catley, O’Connell, Berryman, Ayhan e Moseley (2014) avaliou a sensibilidade tátil em indivíduos com DLC e citam resultados significativos que apontam défices na acuidade tátil desta população, particularmente na região lombar dolorosa, com tamanhos de efeito elevados (1.95, 95% CI, 0.87-3.03).

Um dos parâmetros mais frequentemente avaliados com o QST é o limiar de dor à pressão, reflectindo a integridade das vias aferentes nociceptivas profundas. De forma geral, a literatura descreve uma hiperalgesia na região lombar neste teste, sendo menos consistente o indício de hiperalgesia generalizada (Goubert, Danneels, Graven-Nielsen, Descheemaeker, & Meeus, 2017; O'Neill, Manniche, Graven-Nielsen, & Arendt-Nielsen, 2014). A meta-análise feita por Marcuzzi e colegas (2015) identifica uma diferença estatisticamente significativa face a controlos saudáveis com valores robustos quanto ao tamanho de efeito (-1.7 95% CI, -2.05 a -1.49). No entanto, é aceite que nesta população esteja presente uma hiperalgesia segmentar, representada pela diminuição do limiar doloroso nos dermatómos dos membros inferiores correspondentes à região lombar dolorosa. O estudo de O'Neill et al (2007) demonstra que os limiares de dor à pressão na região do tibial anterior de indivíduos com DLC estavam significativamente diminuídos (DLC: 534.46kPa 95% CI, 399.13-871.81 vs Controlo: 789.44kPa 95% CI, 544.27-980.67, $p<0.05$) bem como maior intensidade da dor ($p<0.001$) relativamente aos dos sujeitos saudáveis.

Na avaliação dos parâmetros que reflectem a presença de sensitização central, a avaliação da somação temporal com recurso a estímulos dolorosos térmicos em série (*Wind Up Ratio* (WUR)) identifica que nesta população existe uma hiperalgesia do segmento correspondente ao dermatómo da região sintomática na coluna lombar (Roussel et al., 2013). No entanto, outros estudos que avaliam o WUR com outros estímulos (mecânicos) não observam diferenças estatisticamente significativas em relação a controlos saudáveis (Blumenstiel et al., 2011).

Quanto à integridade dos mecanismos inibitórios endógenos, avaliada com recurso ao teste de *Conditioned Pain Modulation* (CPM), demonstra-se que estes não estão afectados em alguns subgrupos de DLC (Marcuzzi et al., 2015, 2018). No entanto, O'Neill e colegas (2014) referem défices de activação destes mecanismos neste teste, deixando em aberto se o CPM será, ou não, uma ferramenta útil para verificar a integridade destes mecanismos e se esta população apresenta alterações destes.

Em suma, a literatura sugere que a população com DLC apresenta diversas alterações dos parâmetros somatossensoriais, nomeadamente a hiperalgesia térmica e hipoestesia mecânica na região lombar. Estes achados podem alargar-se aos locais de irradiação e ao dermatómo correspondente, evidenciando já traços de hiperalgesia secundária. No entanto, quando são analisados os parâmetros do QST (WUR ou CPM), nem sempre se verifica a presença de sensitização central. Uma justificação possível para esta inconsistência poderá

passar pela variabilidade metodológica na recolha dos parâmetros de somação temporal, bem como a natureza dos estímulos que despoletam o fenómeno (mecânico vs térmico) (Roussel et al., 2013), ou mesmo as diferentes características presentes em subgrupos distintos de DLC (Rabey, Slater, O’Sullivan, Beales, & Smith, 2015; Schäfer et al., 2014).

Um outro ponto que permanece por esclarecer é a possível relação entre as disfunções somatossensoriais e os indicadores clínicos (dor e função), sendo que os estudos apresentam resultados contraditórios e com fraca expressão (Hübscher et al., 2013; O’Neill et al., 2014; Rabey, Slater, et al., 2015). Salientam como limitação o facto de muita da investigação com recurso ao QST incluir poucos parâmetros somatossensoriais, sendo que os mais frequentes são o limiar de dor à pressão e a somação temporal, que não representam o perfil somatossensorial completo dos indivíduos com DLC. Num estudo de coorte com sujeitos com DLC, Rabey e colegas (2015) identificam 3 subgrupos de acordo com as características somatossensoriais e reportam que não existem diferenças estatisticamente significativas nos indicadores clínicos de intensidade da dor e funcionalidade entre os grupos.

Por outro lado, um estudo que avalia a relação entre os perfis de estratificação definidos pela *STarT Back Tool* e as características somatossensoriais de sujeitos com dor lombar aguda reporta algumas associações entre os indicadores clínicos (função e presença de factores psicossociais) e os parâmetros somatossensoriais. Demonstra que a presença de catastrofização, para além da espectável associação com os níveis de incapacidade, se associa com as alterações da acuidade táctil discriminatória da região lombar destes indivíduos (Rabey et al., 2018).

Estes exemplos demonstram que a associação entre dor “experimental” ou “provocada” e a dor “clínica” (interpretada como os sintomas reportados pelos participantes) ainda está por determinar. Este é um tópico que necessita de ser aprofundado para suportar a significância da investigação com recurso a dor “experimental” em populações com dor crónica de natureza músculo-esquelética. Sem este elo de ligação existe o risco dos resultados relativos à investigação da dor sob condições laboratoriais não serem relevantes para caracterizar os sintomas e *outcomes* clínicos destes utentes.

Uma das poucas abordagens que demonstrou consistentemente reduzir a dor e a incapacidade destes utentes, com uma magnitude de efeito moderada a curto-prazo e pequena a longo prazo, é o exercício terapêutico (Chou et al., 2017; Hayden, van Tulder, Malmivaara, & Koes, 2005; Keller, Hayden, Bombardier, & van Tulder, 2007; van

Middelkoop et al., 2010). Este é recomendado como intervenção de primeira linha na generalidade das condições músculo-esqueléticas (Babatunde et al., 2017) e especificamente na DLC (de Campos, 2017; Gore et al., 2012; Qaseem et al., 2017; Stochkendahl et al., 2018). De facto, apesar de os tamanhos de efeito demonstrados na literatura serem modestos, o exercício é uma parte desejável de programas de tratamento nesta condição. É, não só, uma estratégia segura de auto-gestão fora do ambiente clínico, como uma intervenção com uma boa relação custo-benefício quando associada a outras modalidades terapêuticas não invasivas (Andronis et al., 2017).

Porém, não existe evidência de elevada qualidade que demonstre superioridade estatisticamente significativa e clinicamente importante de efeitos a curto e longo-prazo nos indicadores clínicos de dor e função de uma determinada modalidade sobre outra (Berglund, 2016; Magalhães, Comachio, Ferreira, Pappas, & Marques, 2018; Saner et al., 2015; Saragiotto et al., 2016; Smith, Littlewood, & May, 2014).

De facto, existe ainda bastante controvérsia sobre os efeitos do exercício, sendo discutido se, para além das adaptações fisiológicas desde sempre atribuídas às diferentes modalidades de exercício (ganho de força, *endurance* e desempenho cardio-respiratório) (Farrell, Joyner, & Caiozzo, 2011), este actua nos sistemas que promovem o alívio da dor (Koltyn, 2000; Koltyn & Arbogast, 1998). Esta temática surge na sequência da evidência que sugere que o alívio sintomático aparenta não ser directamente atribuível às alterações que o exercício promove no sistema músculo-esquelético (Steiger et al., 2012).

O fenómeno de alívio da dor através da realização de exercício físico denomina-se *Exercise-Induced Hypoalgesia* (EIH) e constitui um fenómeno endógeno do corpo humano onde se observa um aumento dos limiares dolorosos durante e/ou após a realização de exercício físico (Koltyn, 2000; Koltyn & Arbogast, 1998). É um fenómeno mediado por diferentes mecanismos com origem em distintos sistemas do corpo humano, não sendo consensual quais são os predominantes (Brellenthin, Crombie, Cook, Sehgal, & Koltyn, 2017; Ellingson, Koltyn, Kim, & Cook, 2014; Jones, Taylor, Booth, & Barry, 2016; Koltyn, Brellenthin, Cook, Sehgal, & Hillard, 2014; Umeda, Newcomb, Ellingson, & Koltyn, 2010). Uma das hipóteses mais investigadas e aceites actualmente envolve a activação das vias inibitórias da dor do sistema opióide e canabinóide endógenos do corpo, que interagem entre si (Crombie, Brellenthin, Hillard, & Koltyn, 2017).

Estes sistemas são activados com exercício de intensidade e duração suficientes para

promover uma libertação periférica e central de β -endorfinas, tendo esta sido associada a uma diminuição da sensibilidade à dor através de receptores μ -opioídes periféricos e centrais (Goldfarb & Jamurtas, 1997; Paulev et al., 1989; Pertovaara, Kemppainen, Johansson, & Karonen, 1982; Stagg et al., 2011). Estes mecanismos descendentes de inibição nociceptiva são mediados por alguns dos principais centros nervosos do sistema somatossensorial: a substância cinzenta periaquedutal (PAG), a protuberância ventromedial superior e o corno posterior da medula, todos influenciados pelo controlo hipotalâmico e hipofisário (Flood, Waddington, Keegan, Thompson, & Cathcart, 2017; Nijs et al., 2015; Suzuki, Morcuende, Webber, Hunt, & Dickenson, 2002).

A EIH pode ser desencadeada por uma variedade de protocolos de exercício que podem diferir no modo, duração e intensidade (Umeda, Lee, Marino, & Hilliard, 2015). A investigação neste tópico tem-se debruçado principalmente sobre três modalidades de exercício: o exercício aeróbio (Naugle, Fillingim, & Riley, 2012; Naugle et al., 2014), exercício de força isométrica (Kosek & Lundberg, 2003; Lannersten & Kosek, 2010) e, embora de uma forma menos clara face aos poucos estudos existentes, exercício de força dinâmico (Baiamonte et al., 2017; Burrows, Booth, Sturnieks, & Barry, 2014; Focht & Koltyn, 2009; Koltyn & Arbogast, 1998; Slater, Thériault, Ronningen, Clark, & Nosaka, 2010).

Em indivíduos saudáveis o exercício aeróbio demonstrou redução da sensibilidade à dor a vários tipos de estímulos (eléctricos, térmicos e mecânicos), com um tamanho de efeito superior no limiar de dor à pressão (Naugle et al., 2012). Estudos mais recentes demonstraram que estes efeitos são dependentes da intensidade, sendo que o exercício aeróbio de intensidades superiores (75% do $VO_{2máx}$) produz maior hipoalgesia que o exercício aeróbio de intensidade mais baixa (50% do $VO_{2máx}$) (Naugle et al., 2014; Henrik Bjarke Vaegter, Handberg, & Graven-Nielsen, 2014a). A magnitude do EIH aparenta também estar dependente da duração do exercício, sendo que a resposta modulatória da dor é superior quanto maior o tempo de exercício de intensidade elevada (Umeda et al., 2016).

Em suma, o exercício aeróbio demonstrou ser efectivo na redução da percepção de dor em indivíduos saudáveis sujeitos a uma grande variedade de estímulos dolorosos.

O exercício de força isométrica máxima e submáxima produz uma resposta inibitória de dor em adultos saudáveis (Hoeger Bement, Dicapo, Rasiarmos, & Hunter, 2008; Koltyn & Umeda, 2007; Kosek & Lundberg, 2003; Lannersten & Kosek, 2010). Foram demonstrados efeitos hipoalgésicos do exercício isométrico a estímulos prolongados de calor

em mulheres saudáveis após exercício isométrico submáximo (25% da contração voluntária máxima mantida durante 3 minutos) ($r=1.13$, $DP=0.72$) (Naugle et al., 2012). Koltyn, Knauf e Brellenthin (2013) demonstraram que o exercício de força isométrica submáxima (40% e 25% da contração voluntária máxima) reduz a somação temporal por estímulos térmicos em indivíduos saudáveis (*Cohen's d* = 0.51, $p<0.001$). A redução da dor associada ao exercício de força isométrica demonstrou ser multissegmentar e não isolada ao músculo exercitado (Koltyn & Umeda, 2007; Kosek & Lundberg, 2003; Staud, Robinson, & Price, 2005). Isto sugere o envolvimento de mecanismos inibitórios mediados pelo sistema nervoso central que promovem o aumento da secreção periférica de β -endorfinas, mecanismos de atenção/recompensa e activação de sistemas de controlo inibitório endógeno (Naugle et al., 2012). Os efeitos hipoalgésicos do exercício de força isométrica são particularmente significativos durante e imediatamente após a sua realização, dissipando-se ao longo do tempo (são extintos após 10 minutos em regiões remotas à área em exercício e passados 30 minutos o efeito é residual no músculo exercitado) (Kosek & Lundberg, 2003; Lannersten & Kosek, 2010).

Assim, a literatura parece apontar para um efeito hipoalgésico em indivíduos saudáveis com a realização de exercícios de força isométrica, independentemente da metodologia de aplicação do exercício e transversalmente aos estímulos dolorosos testados. Indica ainda que a magnitude do efeito é superior consoante os tempos de contração realizados (Naugle et al., 2012).

São poucos os estudos que avaliam os efeitos hipoalgésicos do exercício de força dinâmico e os resultados não são tão convincentes quanto os associados ao exercício aeróbio. Nos estudos de Focht & Koltyn (2009) e de Koltyn & Arbogast (1998) foram utilizados 4 exercícios de 10 repetições a 75% da resistência máxima (RM) com sujeitos saudáveis. Os resultados para os limiares de dor à pressão e a intensidade da mesma demonstram tamanhos de efeito grandes (*Cohen's d* = 0.52, $p<0.003$) nas medições imediatamente após a realização da sessão de exercício, passando a efeitos pequenos (*Cohen's d* = 0.16, $p<0.003$) 15 minutos após essa primeira medição. Slater, Thériault, Ronningen, Clark, & Nosaka (2010) estudaram os efeitos de dois programas com 4 semanas de duração, de exercícios excêntricos vs concêntricos e excêntricos de intensidades reduzidas (30% RM) nos limiares de dor à pressão na região lateral do cotovelo, nos indicadores clínicos, de *endurance* e na força de preensão de sujeitos saudáveis. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre protocolos nos limiares de dor à pressão ($F=0.74$, $p=0.60$) e nos indicadores de dor e

funcionalidade ($F=0.03$, $p<0.87$), mas ambos os protocolos tiveram um efeito significativo nas medições dos limiares de dor à pressão após 4 semanas de exercício ($F=3.61$, $p<0.006$). Os efeitos locais de hipoalgesia mecânica mantiveram-se por 1 semana após o término do protocolo dos programas de exercício ($p<0.04$). Os autores assumem que esta modalidade de exercício pode não ter um potencial de hipoalgesia imediata, como o que é encontrado nos exercícios aeróbios (Naugle et al., 2012) e isométricos (Naugle et al., 2014). O estudo de Burrows, Booth, Sturnieks, & Barry (2014) avaliou os efeitos de uma única sessão de exercícios de resistência para os membros superiores e outra para inferiores (60% RM) nos limiares de dor à pressão e de tolerância à dor, em diversas regiões corporais de três grupos distintos: participantes com osteoartrose do joelho, idosos saudáveis e jovens saudáveis. Os resultados demonstram um aumento dos limiares de dor à pressão em todos os grupos ($p<0.001$), independentemente da região corporal exercitada, com tamanhos de efeito moderados no exercício de membros inferiores ($r=0.64$) e elevados no exercício dos membros superiores ($r=0.83$). Isto demonstra não só a presença de EIH após a realização de uma sessão de exercícios de força dinâmico, mas também que este efeito é sistêmico, tanto em indivíduos com osteoartrose, como nos grupos saudáveis. Os autores verificaram que em alguns participantes com osteoartrose houve um aumento da sintomatologia após a realização dos exercícios e admitem como possível mecanismo a criação de um estímulo nódico com a realização do exercício que se sobrepõe ou inibe os *inputs* inibitórios que estimulam o EIH, resultando numa ausência de efeitos hipoalgésicos.

De forma geral, estes estudos identificam alguns efeitos hipoalgésicos associados ao exercício de força dinâmico, havendo efeitos sistêmicos mas de duração variável.

Pela sua relevância do ponto de vista funcional, esta é uma modalidade de exercício importante no tratamento de indivíduos com dor crônica e importa compreender de que forma pode estimular os mecanismos hipoalgésicos. No entanto, como o estudo de Burrows e colegas (2014) demonstrou, existe um potencial para desencadear *flare-ups* nas populações com dor crônica, sendo por isso fundamental que o programa seja de baixa intensidade e com uma progressão conservadora.

A evidência é pouco consensual na definição da melhor estruturação dos programas de exercício para promover a hipoalgesia. Contudo, a mais recente revisão sistemática com meta-análise que avalia a interação dos parâmetros estruturais do exercício terapêutico e os seus efeitos hipoalgésicos nas populações com dor crônica apresenta resultados que podem ser orientadores da uniformização dos programas aplicados na investigação clínica. Referem

que, em média, os estudos incluídos utilizam programas com 120 minutos de exercício semanais, com uma frequência de 3 vezes por semana e uma duração de aproximadamente 15 semanas. Na aplicação de modelos estatísticos que analisam a variação destes parâmetros e os seus efeitos hipoalgésicos, os autores reportam que o aumento da frequência da realização do exercício potencia os efeitos hipoalgésicos do mesmo, enquanto o aumento do número de minutos de exercício semanal teve o efeito contrário. Para a duração referem que os valores não apresentam significância estatística mas que a subtracção de semanas (até 6 semanas) à média estudada demonstra uma tendência para o aumento dos efeitos hipoalgésicos (Polaski, Phelps, Kostek, Szucs, & Kolber, 2019).

Esta revisão da literatura destaca, portanto, diversas lacunas no conhecimento actual acerca das características da DLC e da intervenção nesta população, nomeadamente da fundamentação dos efeitos hipoalgésicos do exercício terapêutico ou da sua actuação nas características somatossensoriais dos sujeitos com DLC. Assim, permanece por aprofundar o estudo dos mecanismos neurofisiológicos de activação da EIH nas diferentes modalidades de exercício e nas diferentes estruturas que podem ser aplicadas aos programas de exercício terapêutico para DLC.

Por tudo isto, os objectivos do presente estudo exploratório são: 1) Estudar a resposta analgésica (alívio da dor) e funcional de utentes com DLC após a realização de um programa de exercício de controlo motor e de força de resistência; 2) Estudar a activação dos mecanismos neurofisiológicos associados ao alívio da dor nestes utentes; 3) Estudar possíveis relações entre os indicadores clínicos (dor e funcionalidade), psicossociais e somatossensoriais de indivíduos com DLC, antes e após um programa de exercício de controlo motor.

Espera-se que este trabalho contribua para a compreensão dos mecanismos inibitórios da dor associados ao exercício e para a determinação dos parâmetros e variáveis a considerar na prescrição de planos de exercício em utentes com DLC.

METODOLOGIA

Desenho do Estudo

Para explorar os objectivos de investigação definidos, recorreu-se a um estudo exploratório com um desenho “pré-pós” intervenção, num grupo de participantes com DLC.

Foram recolhidos dados iniciais (T0), implementado de seguida um protocolo de intervenção e por fim recolhidos novamente dados após a implementação desse protocolo (T1).

Este desenho de estudo mede as variáveis dependentes antes e após a exposição a uma variável independente num único grupo, uma vez que não se introduziu um grupo de controlo (Thiese, 2014). A variável independente foi a realização de um programa de exercícios de controlo motor e força de resistência direccionado para o tronco e membros inferiores, aplicado de forma sistematizada numa amostra seleccionada por conveniência.

Esta metodologia adequa-se a um propósito de estudo exploratório porque pretende testar hipóteses num tópico pouco investigado, testando processos e metodologias passíveis de serem replicados numa escala superior (Thabane et al., 2010). Um objectivo implícito da maioria dos estudos exploratórios prende-se com a demonstração da relevância de progredir na compreensão do tema em causa e incentivar o aperfeiçoamento metodológico dos trabalhos que se seguirem (Moore, Carter, Nietert, & Stewart, 2011). Apesar de existirem limitações, o desenho utilizado inclui e controla aspectos metodológicos que salvaguardam a validade dos resultados e suporta a continuação da investigação neste tópico.

Os procedimentos de recolha de dados ocorreram de Junho a Dezembro de 2018.

Participantes

Os participantes são indivíduos com o diagnóstico de DLC de natureza não-específica que aceitaram participar neste estudo e que cumpriam os critérios de inclusão e exclusão. Tratou-se de uma amostra não-probabilística, seleccionada por conveniência geográfica, recrutada no Campus do IPS e comunidade académica externa da mesma instituição.

Para inclusão na amostra foi necessário cumprir os seguintes critérios:

- Apresentação de dor lombar de natureza não-específica, com ou sem irradiação para os membros inferiores, persistente por 3 meses ou que resulta em dor em pelo menos metade dos dias nos últimos 6 meses (Deyo et al., 2014);
- Capacidade para falar, ler, compreender e escrever português Europeu;
- Idade compreendida entre os 18 e os 65 anos;

Foram excluídos participantes que apresentassem pelo menos um dos seguintes critérios de exclusão:

- Apresentação de dor lombar de origem específica e secundária a outras condições como: doença neoplásica, infecciosa ou inflamatória; fractura; deformidade estrutural; síndrome da cauda equina; compressão radicular; origem visceral (Greenhalgh & Selfe, 2010);
- Antecedentes cirúrgicos ou de trauma major lombar nos últimos 6 meses; ou de bloqueio da raiz nervosa nas últimas 4 semanas (Verkerk et al., 2011);
- Diagnóstico de Diabetes mellitus (Backonja et al., 2013);
- Doença Arterial Periférica dos membros inferiores (Verhagen, Downie, Popal, Maher, & Koes, 2016);
- Disfunção cognitiva significativa, limitativa da compreensão e cooperação;
- Contra-indicação absoluta para prática de exercício físico (Riebe, Ehrman, Liguori, & Magal, 2018);
- Gravidez ou até 6 meses após o parto à data da avaliação dos critérios (Casagrande, Gugala, Clark, & Lindsey, 2015);
- Tratamento em Fisioterapia a decorrer ou realizado nos últimos 3 meses (Enthoven et al., 2016).

A verificação do cumprimento dos critérios foi feita na fase de recrutamento, através de uma avaliação individual estandardizada realizada pelo investigador principal deste estudo. Os participantes elegíveis e interessados em participar leram e assinaram o Consentimento Informado (Anexo 1) e a Ficha Informativa do Estudo (Anexo 2) e foi agendado o primeiro momento de recolha de dados antes do programa de exercícios.

Recrutamento

O recrutamento dos participantes foi realizado com o apoio do Gabinete de Imagem e Comunicação (GICOM) do Instituto Politécnico de Setúbal, que reencaminhou os materiais de divulgação do estudo (Anexo 3) por correio electrónico para o corpo docente, não-docente e estudantil, interno e externo ao Campus IPS. Foram ainda contactados fisioterapeutas a exercer na cidade de Setúbal para divulgarem os materiais, junto de utentes em lista de espera nos respectivos locais de prática.

Os indivíduos interessados e referenciados para o projecto foram contactados para

agendar uma avaliação individual de verificação dos critérios de inclusão e de exclusão. Caso os participantes apresentassem os critérios desejados, foram agendados os momentos de recolha de dados e o programa de exercícios.

Dos 21 indivíduos recrutados, 14 foram incluídos no programa de exercícios – 6 foram excluídos por apresentarem critérios de exclusão e 4 desistiram do programa por indisponibilidade. O *Flowchart* da figura 1 demonstra o fluxo de participantes no estudo.

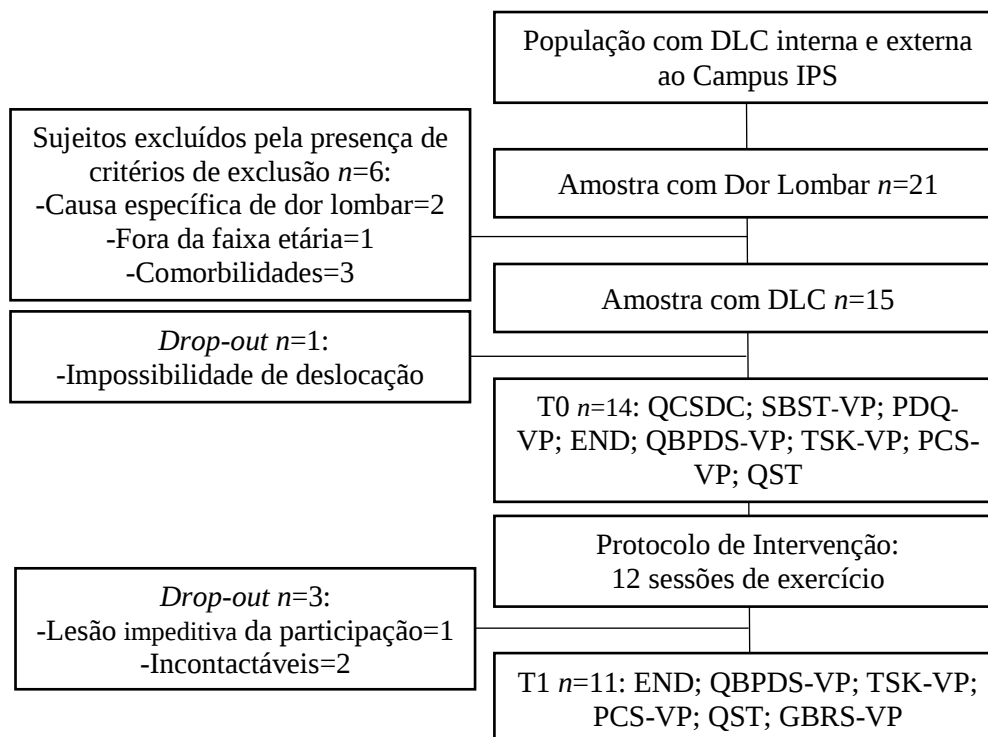


Figura 1 – *Flowchart* (QCSDC – Questionário de Caracterização Sócio-Demográfica e Clínica; SBST-VP - *STarT Back Screening Tool* – Versão Portuguesa; PDQ-VP – *Pain Detect Questionnaire* – Versão Portuguesa; END – Escala Numérica de Dor; QBPDS-VP – *Quebec Back Pain Disability Scale* – Versão Portuguesa; TSK-VP – *Tampa Scale of Kinesiophobia* – Versão Portuguesa; PCS-VP – *Pain Catastrophizing Scale* – Versão Portuguesa; QST – *Quantitative Sensory Scale*; GBRS-VP – *Global Back Recovery Scale* – Versão Portuguesa)

Aspectos Éticos

Foram cumpridas as normas de investigação requeridas na Declaração de Helsínquia (World Medical Association, 2013), nomeadamente o preenchimento do consentimento informado e a confidencialidade dos dados obtidos que garantiram o anonimato e a liberdade de decisão dos participantes para integrarem o estudo. O protocolo deste estudo foi aprovado pela Comissão Especializada de Ética em Investigação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal (ESS-IPS), de forma a garantir que todos os direitos humanos foram salvaguardados no decorrer da investigação.

Assim, os participantes leram a Ficha Informativa do Estudo (Anexo 2) e preencheram o Consentimento Informado (Anexo 1) que descrevem, com linguagem de fácil compreensão, a natureza do estudo. Foi-lhes explicado o desenrolar do estudo; as potenciais vantagens para os participantes; os potenciais riscos; o carácter livre da participação; a garantia da confidencialidade dos dados obtidos; e as responsabilidades dos investigadores. Os dados obtidos no estudo foram codificados de forma a garantir o anonimato dos participantes numa futura análise por outros grupos de investigação.’

Outcomes e Instrumentos

Os *outcomes* a investigar foram categorizados em quatro grupos diferentes de indicadores. Esses indicadores foram avaliados com recurso a instrumentos de medida que serão apresentados de seguida:

1. Indicadores Sociodemográficos – Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica (Anexo 4);
2. Indicadores Clínicos – Escala Numérica de Dor (Anexo 5); *Pain Detect Questionnaire* – Versão Portuguesa (Anexo 6); *Quebec Back Pain Disability Scale* – Versão Portuguesa (Anexo 7); *Global Back Recovery Scale* – Versão Portuguesa (Anexo 8); *STarT Back Screening Tool* – Versão Portuguesa (Anexo 9);
3. Indicadores Psicossociais – *Tampa Scale of Kinesiophobia* – Versão Portuguesa (Anexo 10); *Pain Catastrophizing Scale* – Versão Portuguesa (Anexo 11)
4. Indicadores Somatossensoriais – *Quantitative Sensory Testing* (Anexo 12):
 - a. Limiares de sensibilidade térmica – *Cold Detection Threshold* (CDT); *Warm Detection Threshold* (WDT)
 - b. Limiares de sensibilidade algica térmica – *Cold Pain Threshold* (CPT); *Hot Pain Threshold* (HPT);
 - c. Limiares de sensibilidade algica mecânica – *Pressure Pain Threshold* (PPT);
 - d. Somação temporal algica – *Wind Up Ratio* (WUR);
 - e. Modulação Condicionada da Dor – *Conditioned Pain Modulation* (CPM) com estímulo de teste *Pressure Pain Tolerance* (PPTol) e estímulo de condicionamento *Cold Pressor Test*;
 - f. Adaptação à dor – *Pain Adaptability* (PA)

Instrumentos de Medida

Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica (Anexo 4)

Os participantes foram caracterizados do ponto de vista sociodemográfico com recurso ao preenchimento do referido questionário que foi integrado no Caderno de Instrumentos. Recolheram-se informações relativas ao sexo, idade, massa corporal, altura, hábitos tabágicos, estado civil, grau de literacia e situação profissional. Estes aspectos foram escolhidos com base nas recomendações americanas para recolha de dados na investigação em DLC (Deyo et al., 2014).

Escala Numérica de Dor (END) (Anexo 5)

A END é um instrumento de medida dedicado à avaliação da intensidade da dor, que consiste numa régua dividida em onze partes iguais, numeradas de 0 a 10, em que o 0 corresponde a classificação “Sem Dor” e 10 a classificação “Dor Máxima” (DGS, 2003). No momento de avaliação, pede-se ao utente que faça a equivalência entre a intensidade da sua dor e uma escala numérica, assinalando o valor correspondente. Apresenta uma elevada fiabilidade teste-reteste (Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) a variar entre 0.71 e 0.99). Não existindo um *gold standard* para avaliar a experiência de dor, é impossível validar o critério da END. É considerada uma medida válida e fiável de avaliação da percepção subjectiva da intensidade da dor. Pela sua simplicidade de preenchimento e reprodutibilidade universal através de diferentes culturas, não necessita de uma validação para as diferentes nacionalidades. Uma das suas vantagens é o facto de facilitar a utilização dos dados para fins de investigação, particularmente na estatística paramétrica (Kahl & Cleland, 2005). O valor de Diferença Mínima Clinicamente Importante (DMCI) identificado para as populações com dor crónica foi de dois pontos absolutos na END, ou de aproximadamente 30% da mesma escala (Farrar, Young, Lamoreaux, Werth, & Poole, 2001).

Pain Detect Questionnaire – Versão Portuguesa (PDQ-VP) (Anexo 6)

A PDQ-VP é uma escala de autopreenchimento desenhada para despistar a presença de dor neuropática em indivíduos com DLC, dividida em 4 áreas que caracterizam a natureza, intensidade, localização e comportamento dos sintomas (dor, parestesias ou outros) (Freynhagen, Baron, Gockel, & Tölle, 2006). Depois de preenchida, a pontuação total é interpretada utilizando dois valores de corte: pontuações ≤ 12 identificam uma reduzida probabilidade da presença de dor neuropática (85% de probabilidade de não estar presente,

revelando o carácter nociceptivo dos sintomas) e pontuações ≥ 19 revelam uma elevada probabilidade da presença de dor neuropática (90% de probabilidade de estar presente, indicando o carácter neuropático dos sintomas). Um resultado entre os dois valores caracteriza-se como indefinido e sugere que a natureza neuropática pode estar presente mas que se tratariam de sintomas com uma componente mista. A PDQ-VP demonstra uma boa consistência interna, com um valor de α de Cronbach de 0.811 e uma fiabilidade teste-reteste excelente, com um valor de Kappa de 0.97 (IC 95%: 0.95-0.98, $p < 0.001$). A validade de constructo convergente está demonstrada através de uma correlação positiva com o DN4 ($r = 0.739$, $p < 0.001$) e a capacidade discriminativa das diferentes naturezas da dor foi demonstrada em utentes com DLC ($U = 1.013$, $p = 0.005$) (Santos & Cruz, 2017).

Quebec Back Pain Disability Scale – Versão Portuguesa (QBPDS-VP) (Anexo 7)

A QBPDS-VP é uma escala de autopreenchimento criada com o objectivo de avaliar a capacidade funcional de indivíduos com dor lombar. É constituída por vinte itens distribuídos por seis domínios de actividade relevantes para utentes com dor lombar. Cada item é então graduado numa escala de 6 pontos, indo de 0 – “sem dificuldade nenhuma” até 5 – “incapaz de realizar”. A pontuação final do questionário é calculada através da soma de cada item, podendo variar entre 0 e 100, em que 0 significa “ausência de incapacidade” e 100 “o máximo de incapacidade” (Kopeck et al., 1995). A versão portuguesa da escala apresenta uma consistência interna excelente (α de Cronbach = 0.95), uma fiabilidade teste-reteste satisfatória (CCI = 0.70; IC 95%: 0.58-0.78) e um poder de resposta moderado ($\rho = 0.43$ e AAC=0.74; IC 95%: 0.65-0.84). A Diferença Mínima Detectável (DMD) é de 19 pontos, enquanto a DMCI é de 7 pontos (Vieira, Moniz, Fernandes, Carnide, & Cruz, 2014).

Global Back Recovery Scale – Versão Portuguesa (GBRS-VP) (Anexo 8)

A GBRS-VP é um instrumento de classificação do grau de recuperação que contém uma escala de 11 pontos que varia entre “-5” (muito pior) e “5” (completamente recuperado), sendo o “0” ausência de mudanças na condição clínica do utente (Hush et al., 2012). Este instrumento encontra-se validado para a população portuguesa, apresenta uma fiabilidade teste-reteste adequada [CCI = 0.72 (IC 95%: 0.48-0.85)] e um poder de resposta elevado com a área abaixo da curva de ROC superior a 0.7. O valor de DMCI estabelecido para utentes com DLC é de 2.5 pontos (Freitas & Cruz, 2017).

StarT Back Screening Tool – Versão Portuguesa (SBST-VP) (Anexo 9)

O SBST-VP é um instrumento de prognóstico baseado num índice de factores de risco modificáveis pelo tratamento, para ser usado por médicos de medicina geral e familiar e fisioterapeutas para estratificar indivíduos em 3 categorias de risco de desenvolver dor persistente e incapacitante. É constituído por 2 questões relacionadas com a percepção de dor, 2 relacionados com o impacto funcional da dor lombar e outros 4 itens que avaliam parâmetros psicossociais como a cinesiofobia, ansiedade, catastrofização, depressão e uma questão final geral que avalia o impacto global da dor lombar no indivíduo. Caso a pontuação total do instrumento seja ≤ 3 , classifica-se o utente como tendo “baixo risco” de desenvolver dor persistente e incapacitante; caso a pontuação total seja ≥ 4 , mas a pontuação das questões 5 a 9 ≤ 3 , classifica-se como tendo um “médio risco”; caso a pontuação total seja ≥ 4 e a pontuação das questões 5 a 9 > 4 , considera-se que o utente apresenta um “alto risco” para desenvolver dor persistente e incapacitante. Este instrumento encontra-se validado para a população portuguesa e apresenta uma adequada fiabilidade teste-reteste, com um valor de Kappa de 0.74 (95% CI 0.53-0.95). Por sua vez, a consistência interna é considerada aceitável com um valor de α de Cronbach de 0.70 (Raimundo et al., 2017).

Tampa Scale of Kinesiophobia – Versão Portuguesa (TSK-VP) (Anexo 10)

A TSK-VP é uma escala de 13 itens que avalia o medo do movimento e o grau de conforto, segurança e preparação em relação ao movimento. Cada item é pontuado de 1 a 4 (1=Discordo Plenamente; 2=Discordo; 3=Concordo; 4=Concordo plenamente). No final, são somadas as 13 respostas, gerando pontuações relativas ao grau de cinesiofobia dos utentes numa escala de 13 a 52 pontos, onde 13 representa o menor e 52 o maior grau de medo do movimento do utente. Este instrumento é válido na população portuguesa, demonstrando uma excelente fiabilidade [CCI=0.99 (IC: 0.94-0.98)] e consistência interna (α de Cronbach =0.82). Não existindo um valor definido para a DMCI validado com recurso a um método âncora externo [por exemplo, uma escala de avaliação da percepção global de melhoria como a *Patient Global Impression of Change* (PGIC)], este estudo de validação identifica que o valor médio correspondente a uma melhoria clínica significativa foi de 4 pontos de diferença no *score* total (Cordeiro, Pezarat-Correia, Gil, & Cabri, 2013).

Pain Catastrophizing Scale – Versão Portuguesa (PCS-VP) (Anexo 11)

A PCS-VP é uma escala de 13 itens que descrevem um conjunto de pensamentos,

percepções ou sentimentos associados à dor. É pretendido que os participantes indiquem a frequência com que apresentam estes pensamentos, percepções ou sentimentos com recurso a uma escala numérica de classificação de 5 pontos (de 0 a 4). A pontuação pode variar entre 0 e 52, sendo que quanto maior o valor, maior o grau de catastrofização perante a dor. Este instrumento foi validado para a população portuguesa por Azevedo e colegas (2007), apresentando uma consistência interna excelente (α de Cronbach = 0.87), bem como uma fiabilidade teste-reteste elevada (CCI a variar entre 0.777 e 0.823; IC 95%). Não existe nenhum estudo que defina o valor de DMCI para a PCS-VP.

Quantitative Sensory Testing (QST)

Neste estudo foi utilizado um protocolo de avaliação do sistema nervoso desenvolvido pelo *German Research Network on Neuropathic Pain* (DFNS), cuja concepção pretendeu sistematizar o procedimento de avaliação da função neurológica, adaptando o processo para que fosse facilmente reproduzível num contexto clínico e de investigação. Assim, compilaram uma bateria de testes capaz de avaliar a função somatossensorial em uma hora, de forma sistematizada. Este protocolo destaca-se por avaliar parâmetros de perda e/ou ganho de função sensorial de natureza mecânica e térmica, abrangendo os diversos tipos de fibras nervosas responsáveis pela experiência sensitiva e dolorosa ($A\beta$, $A\delta$ e C) e as componentes centrais correspondentes (Rolke, Magerl, et al., 2006). Este instrumento recorre a testes com estímulos dinâmicos e estáticos para avaliar os limiares sensitivos e dolorosos e a capacidade de tolerância e diferenciação de estímulos (Hall et al., 2015), identificando situações de hiperestesia e de hipoestesia das vias testadas.

Neste trabalho foram avaliados os limiares de detecção e de dor térmicos (CDT, WDT, CPT, HPT), o limiar de dor à pressão (PPT), a somação temporal (WUR) e os mecanismos inibitórios endógenos da dor através da metodologia mencionada (CPM e PA).

Procedimentos laboratoriais

De forma a garantir que todos os procedimentos laboratoriais foram realizados de forma homogénea e sistematizada, o investigador principal do estudo integrou um período de formação distribuído por dois dias, com um total de 8 horas de contacto com os formadores, para treino das competências de avaliação e de intervenção. Serviu também para garantir uma comunicação clara e isenta de influências com os participantes do estudo, que

face a termos menos familiares, colocaram dúvidas e questões durante o estudo às quais o investigador respondeu de forma uniforme. Adicionalmente, acrescentou-se um período de 2 horas de treino para a recolha de dados.

Protocolo de avaliação

Todos os procedimentos implicados no Protocolo de Avaliação foram aplicados unicamente pelo investigador principal deste estudo no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Research Lab* da ESS-IPS.

Começou-se com o recrutamento dos participantes, na avaliação individual marcada para averiguação dos critérios de inclusão no estudo. Reunidas as condições de participação, agendou-se o primeiro momento de recolha de dados (T0).

Em T0, aplicou-se o Caderno de Instrumentos constituído pelos questionários de autopreenchimento descritos anteriormente e foi aplicado o protocolo de recolha de dados com recurso ao QST. Foram realizados testes de natureza mecânica e térmica de acordo com a metodologia estudada pelo DFNS (Rolke, Baron, et al., 2006), que se encontra detalhadamente exposta no Anexo 12. As instruções verbais dadas aos participantes ao longo da avaliação encontram-se num guião que foi traduzido e adaptado a partir do documento oficial disponibilizado pelo DFNS (Rolke, Andrews, Magerl, & Trede, 2010) (Anexo 13). O Anexo 14 exemplifica os *outputs* resultantes deste protocolo.

A avaliação feita após a implementação do protocolo de intervenção denominou-se de T1 e reproduziu na íntegra o que foi descrito relativamente ao momento T0, com a diferença de não ter sido aplicado o Questionário de Caracterização Sócio-Demográfica e Clínica, o PDQ-VP e SBST-VP e de ter sido incluído o instrumento *Global Back Recovery Scale* – Versão Portuguesa.

Protocolo de intervenção

O protocolo de intervenção foi implementado pelo investigador principal destes estudo ao longo de 5 semanas. É constituído pela componente de exercício do programa RehMove Dor Lombar Crónica (Fernandes, 2011) estruturado como um programa de exercícios de controlo motor e de força de resistência direccionado para o tronco e membros inferiores em formato de grupo dividido por 12 sessões. Cada sessão foi constituída por um

aquecimento inicial de 10 minutos, seguido do protocolo propriamente dito (descrito no Anexo 15), terminando com um período de retorno à calma de 5 minutos, totalizando no máximo 60 minutos por sessão. O protocolo de intervenção seguiu uma estrutura que visa a progressão da complexidade e dificuldade dos exercícios, enquadrada num protocolo de controlo motor e força de resistência. Os exercícios integrados no programa tiveram como objectivo o ganho de força de resistência da musculatura lombo-pélvico, do tronco e dos membros inferiores, bem como na promoção da estabilidade dinâmica da coluna lombar.

Face a dificuldades pontuais dos utentes dentro da progressão dos exercícios, foram feitos pequenos ajustes em determinadas componentes (número de repetições ou resistência aplicada), garantindo que os objectivos do protocolo de intervenção fossem salvaguardados, bem como a execução dos exercícios.

A componente de controlo motor englobou duas fases e a progressão de uma para outra ocorre com o cumprimento de critérios pré-determinados (Richardson, Jull, Hodges, & Hides, 2000). As duas fases e os seus objectivos são:

- 1ª Fase: Treino de consciencialização da activação independente da musculatura estabilizadora profunda da coluna lombar (transverso do abdómen e *multifidus*), juntamente com a redução da hiperactividade dos músculos mobilizadores superficiais.
- 2ª Fase: Treino de coordenação da co-contracção da musculatura estabilizadora da coluna lombar durante tarefas e movimentos de segmentos próximos da região lombar ou em posturas funcionais.

Independentemente da fase, os exercícios de força de resistência foram enquadrados de acordo com o volume definido em cada sessão e progrediram com o restante programa.

ANÁLISE DE DADOS

Todos os dados foram analisados utilizando o SPSS para Windows, versão 25. O valor da significância estatística foi pré-estabelecido para $p \leq 0.05$ para todas as análises.

Foi analisada a estatística descritiva (médias, medianas e desvios-padrão) relativa aos indicadores sociodemográficos, clínicos e psicossociais descritos através de variáveis contínuas. As variáveis nominais e ordinais foram analisadas do ponto de vista descritivo recorrendo à distribuição de frequências absolutas e relativas.

Não podendo assumir o pressuposto da normalidade da distribuição das amostras

devido ao $n < 30$ ($n=11$), foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para fundamentar a decisão de utilizar testes paramétricos ou não-paramétricos na estatística inferencial (Field, 2009). Caso os valores dos pares de variáveis não sigam uma distribuição normal nos dois momentos de avaliação, devem ser utilizados testes não-paramétricos.

Os diferentes *outcomes* foram interpretados do ponto de vista estatístico de formas distintas. Dentro dos indicadores clínicos, a PDQ-VP e o SBST-VP foram analisados enquanto variáveis dependentes ordinais, uma vez que são instrumentos criados para categorizar os participantes em diferentes classes de acordo com o carácter dos sintomas e sinais assinalados. Os valores da GBRs-VP foram dicotomizados de acordo com o valor de corte definido para considerar uma percepção de melhoria (≥ 3) ou ausência desta (≤ 3) (Freitas & Cruz, 2017), tornando-se uma variável nominal dicotómica. Os restantes *outcomes* enquadrados nos indicadores clínicos (END; QBPDS-VP) foram considerados como variáveis dependentes contínuas, bem como os *outcomes* integrados como indicadores psicossociais (TSK-VP; PCS-VP).

Nos parâmetros somatossensoriais, os limiares de sensibilidade térmica (CDT, WDT), sensibilidade algica térmica (CPT, HPT) e mecânica profunda (PPT) foram analisados como variáveis dependentes contínuas, nos seus valores absolutos. A somação temporal (WUR) foi analisada nos seus valores absolutos, uma vez que não estão definidos valores de corte que identifiquem a presença/ausência deste fenómeno para a população com DLC. Os indicadores somatossensoriais que avaliam a integridade dos sistemas inibitórios endógenos da dor (CPM e PA) foram analisados como variáveis nominais dicotómicas, uma vez que cada utente poderia apresentar, ou não, cada um destes fenómenos durante as avaliações. Para efeitos da discussão dos resultados, foram também analisados os valores absolutos destes *outcomes*.

Face ao número reduzido de participantes neste estudo ($n=11$), decidiu-se realizar os testes estatísticos com recurso às medianas de forma a minimizar os efeitos dispersivos que valores distantes das médias pudessem ter. Como tal, seleccionou-se o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon (Z) para amostras emparelhadas (não-paramétrico) nas variáveis contínuas. Este teste permitiu quantificar as diferenças obtidas entre os momentos de avaliação, bem como identificar a significância estatística das mesmas (Field, 2009).

As variáveis ordinais (PDQ-VP e SBST-VP) foram analisadas descritivamente nas suas frequências absolutas e relativas e integradas no teste de correlação estatística entre

variáveis, descrito de seguida.

As variáveis nominais dicotómicas (CPM e PA) foram analisadas com o teste não paramétrico para amostras emparelhadas, o Teste para Mudanças em Dados Binários de McNemar (X^2). Como já foi referido, uma vez que também serão interpretados os valores absolutos destes *outcomes*, estes dados serão também submetidos ao Teste de Wilcoxon. Ambos os testes avaliam as diferenças obtidas entre os momentos de avaliação: o primeiro determinou se as diferenças nas frequências absolutas de sujeitos dicotomizados são estatisticamente diferentes entre T0 e T1; o segundo avaliou as diferenças das medianas dos resultados entre os dois momentos de avaliação (Field, 2009).

Para estudar possíveis correlações estatísticas entre as diferentes variáveis em estudo em cada momento de avaliação, recorreu-se ao teste não-paramétrico de Coeficiente de Correlação de Spearman (R_s). Este teste permitiu estudar de que forma as variações de uma variável poderão estar relacionadas com as de outra. Adicionalmente permitiu também identificar características dos sujeitos com capacidade preditiva da variação de outras variáveis dependentes. Foi ainda estudada a possível associação entre a assiduidade dos participantes e os resultados dos *outcomes* investigados.

RESULTADOS

Neste estudo foram recrutados 21 participantes e, após a verificação dos critérios de inclusão e exclusão, obteve-se uma amostra com 15 sujeitos com DLC. Destes, 11 completaram o primeiro momento de avaliação e o programa de intervenção, sendo que 10 concluíram o momento de avaliação final na totalidade. A representação e descrição do fluxo de participantes no estudo estão descritos no *flowchart* da figura 1. Esta amostra foi constituída na maioria por homens (72.7%), com uma média de idades de 48.1 ± 10.7 anos, em que o nível de escolaridade era maioritariamente o “ensino superior” (81.8%) e todos se encontravam empregados no período do estudo (100%).

Do ponto de vista de caracterização clínica, a maioria dos participantes referiu ter dor lombar há mais de 24 meses (81.8%), sem irradiação da mesma (72.7%). Nenhum participante se encontrava a tomar medicação para a dor lombar, sendo que a maioria nunca faltou ao emprego devido à mesma (81.8%) e apenas um participante esteve de baixa remunerada no passado devido à DLC (9.1%).

Ainda quanto ao perfil clínico dos participantes, apenas um participante demonstrou sintomas predominantemente de natureza neuropática (9.1%), sendo que os restantes apresentavam todos um perfil maioritariamente nociceptivo. No que toca ao risco de manutenção dos sintomas, a SBST-VP demonstrou que a maioria (72.7%) apresentava um “baixo risco”, com dois participantes (18.2%) com “médio risco” e apenas um (9.1%) com “alto risco” para este *outcome*. A tabela 1 contém as restantes características da amostra.

Tabela 1 – Caracterização sócio-demográfica e clínica dos participantes no estudo (n=11)

Características sócio-demográficas e clínicas		Valores		
Género¹	Masculino	8 (72.7%)	Irradiação da dor¹	Sim 3 (27.3%)
	Feminino	3 (27.3 %)		Não 8 (72.7%)
Idade²		48.1 ($\pm$ 10.7)	Toma de medicação¹	Não 11 (100%)
IMC²		24.6 ($\pm$ 2.43)	Faltas ao trabalho pela dor¹	Sim 2 (18.2%)
Estado civil¹	Solteiro(a)	1 (9.1%)		Não 9 (81,8%)
	Casado(a)	6 (54.5%)	Nº de faltas pela dor¹	Uma vez 1 (9.1%)
	União de facto	3 (27.3%)		Duas vezes 1 (9.1%)
	Divorciado(a)	1 (9.1%)		N/A 9 (81,8%)
Habilitações literárias¹	Secundário	2 (18.2%)	Duração das faltas¹	2 dias 1 (9.1%)
	Superior	9 (81,8%)		>1 semana 1 (9.1%)
Situação profissional¹	A trabalhar	11 (100%)		N/A 9 (81,8%)
Hábitos tabágicos¹	Fumador	1 (9.1%)	Baixa remunerada¹	Sim 1 (9.1%)
	Ex-fumador	2 (18.2%)		Não 10 (90.9%)
	Não fumador	8 (72.7%)	Natureza dos sintomas PDQ-VP (T0)¹	Nociceptivo 10 (90.9%)
Duração da dor¹	3-6 meses	1 (9.1%)		Neuropático 1 (9.1%)
	6-12 meses	1 (9.1%)	Perfil de risco para cronicidade SBST-VP (T0)¹	Baixo Risco 8 (72.7%)
	>24 meses	9 (81,8%)		Médio Risco 2 (18.2%)
				Alto Risco 1 (9.1%)

¹Variáveis descritas com recurso à frequência e percentagem.

²Variáveis descritas com recurso à média e desvio padrão

A variável independente deste estudo foi a aplicação de um programa de 12 sessões de exercício realizado em grupo. O programa realizou-se num horário pós-laboral de acordo com a disponibilidade dos participantes. Porém, a adesão não foi satisfatória, sendo que em média os participantes compareceram a 7.9 sessões ($\pm$ 2.88), com uma mediana de 8 sessões, o que representa 67% de frequência das sessões. Apenas 2 participantes realizaram as 12 sessões pretendidas e a frequência mais baixa foi de 4 sessões por outros 2 participantes.

Indicadores Clínicos

Quanto ao efeito da intervenção na intensidade da dor dos participantes, o teste de Wilcoxon (Tabela 2) demonstra que as diferenças obtidas entre T0 e T1 foram estatisticamente significativas ($Z=-2.328$, $p=0.02$), com a redução em média de 1.55 pontos na END (± 1.69) entre momentos de avaliação. O mesmo verificou-se nos valores da incapacidade dos participantes na QBPDS-VP, com uma diferença média de 11.64 pontos (± 8.81) e significância estatística de $p=0.003$ ($Z=-2.937$), indicando uma melhoria significativa da dor e da funcionalidade dos participantes após a participação no programa de exercícios.

O tamanho de efeito corresponde ao valor r de 0.49 para a intensidade da dor e de 0.63 para a funcionalidade.

A escala GBRS-VP refletiu a percepção de melhoria dos participantes, sendo que a frequência relativa deste *outcome* demonstra que pouco mais de metade dos participantes (54.5%) atingiu o valor de corte que define a “melhoria clínica”.

Indicadores Psicossociais

O programa de exercícios demonstrou um efeito significativo na redução dos valores nas escalas de catastrofização e de cinésiofobia (Tabela 2). Para o primeiro, obteve-se uma diferença média de 7.55 pontos (± 7.72) na PCS-VP ($Z=-2.599$, $p=0.009$) e um tamanho de efeito de $r=0.55$. No segundo a diferença média foi de 7.00 pontos (± 5.74) na TSK-VP ($Z=-2.805$, $p=0.005$) e o tamanho de efeito $r=0.60$.

Indicadores Somatossensoriais

Nos testes de identificação de limiares térmicos normais e dolorosos e mecânicos dolorosos, obtiveram diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação o CDT_{mão}, o WDT_{mão}, o CPT_{mão}, o CPT_{lombar} e o HPT_{pé} (Tabela 2). Os dois primeiros avaliaram os limiares de sensação ao frio e ao calor na mão e entre os momentos de avaliação houve uma diferença de -1.16°C (± 1.86) com uma significância $p=0.047$ no CDT ($Z=1.988$, $r=0.44$) e uma diferença de 0.64°C (± 1.25) com uma significância $p=0.037$ no WDT ($Z=-2.090$, $r=0.47$). Estas diferenças indicam que os participantes diminuíram os limiares de sensibilidade térmica ao frio e ao calor na mão, após realizarem o programa de exercícios e que o tamanho de efeito foi moderado.

Tabela 2 – Teste de Wilcoxon para variáveis contínuas de amostras emparelhadas

Variável		Média T0	Mediana T0	Média T1	Mediana T1	p	r
Dor (END, n=11)*		3.00 (±2.32)	3.00 (0.00-8.00)	1.45 (±1.63)	1.00 (0.00-4.00)	0.020	0.49
Funcionalidade (QBPDS-VP, n=11)*		20.36 (±14.86)	19.00 (2.00-52.00)	8.73 (±9.50)	4.00 (1.00-31.00)	0.003	0.63
Percepção de melhoria (GBRS-VP ⁵ n=11)	Com percepção de melhoria	-		6 (54.5%)		-	
	Sem percepção de melhoria			5 (45.5%)			
Cinésiofobia (TSK-VP, n=11)*		27.55 (±8.07)	27.00 (18.00-43.00)	20.55 (±5.47)	20.00 (14.00-32.00)	0.005	0.60
Catastrofização (PCS-VP, n=11)*		13.64 (±8.56)	12.00 (1.00-28.00)	6.09 (±6.73)	4.00 (0.00-25.00)	0.009	0.55
Indicadores somatossensoriais - Mão	CDT ¹ (n=10)*	29.36 (±2.18)	30.09 (23.28-31.26)	30.52 (±0.71)	30.54 (28.99-31.45)	0.047	0.44
	WDT ¹ (n=10)*	34.19 (±1.43)	33.68 (33.16-38.17)	33,55 (±0.40)	33.51 (32.91-34.20)	0.037	0.47
	CPT ¹ (n=10)*	12.90 (±9.77)	12.02 (3.78-24.38)	7,92 (±6.77)	6.83 (-0.04-22.34)	0.013	0.56
	HPT ¹ (n=10)	44.48 (±3.36)	45.94 (37.17-47.92)	44,64 (±4.07)	46.02 (35.08-47.86)	0.359	0.21
	PPT ² (n=10)	461.65 (±210.12)	437.10 (247.90-783.70)	498,76 (±192.50)	440.85 (293.00-931.30)	0.333	0.22
	WUR ³ (n=10)	1.09 (±0.16)	1.11 (0.83-1.33)	0.99 (±0.23)	1.02 (0.60-1.25)	0.074 [†]	0.4
Indicadores somatossensoriais - Lombar	CDT ¹ (n=10)	27.88 (±2.98)	28.41 (23.91-31.33)	29,16 (±1.97)	29.33 (24.20-31.38)	0.203	0.28
	WDT ¹ (n=10)	34.75 (±1.07)	34.57 (33.73-37.57)	34,55 (±0.62)	34.33 (33.61-35.55)	0.721	0.08
	CPT ¹ (n=10)*	11.30 (±11.13)	6.02 (-0.07-27.07)	6,79 (±9.14)	2.40 (-0.03-23.91)	0.037	0.56
	HPT ¹ (n=10)	43.57 (±3.81)	44.31 (36.00-49.60)	45,21 (±3.11)	44.65 (41.50-50.53)	0.074 [†]	0.4
	PPT ² (n=10)	518.54 (±144.69)	504.85 (287.80-738.90)	592,11 (±234.42)	522.50 (336.80-1093.00)	0.386	0.19
	WUR ³ (n=10)*	1.00 (±0.15)	1.01 (0.69-1.28)	0.86 (±0.17)	0.86 (0.54-1.13)	0.012	0.56
Indicadores somatossensoriais - Pé	CDT ¹ (n=10)	28.58 (±2.41)	29.08 (22.52-31.95)	28,48 (±2.02)	29.14 (24.71-30.53)	0.959	0.01
	WDT ¹ (n=10)	38.49 (±2.66)	38.48 (35.03-41.65)	39,02 (±3.37)	38.68 (34.91-44.78)	0.721	0.08
	CPT ¹ (n=10)	10.72 (±9.77)	7.99 (-0.02-25.91)	8,73 (±9.69)	5.85 (-0.02-23.59)	0.260	0.25
	HPT ¹ (n=10)*	44.57 (±2.38)	44.61 (40.66-48.08)	46,62 (±1.79)	46.11 (44.65-49.27)	0.022	0.51
	PPT ² (n=10)	436.38 (±160.84)	418.15 (285.50-625.90)	482.20 (±223.60)	453.70 (231.00-936.90)	0.333	0.22
	WUR ³ (n=10)	1.11 (±0.26)	1.07 (0.74-1.70)	1.12 (±0.41)	1.05 (0.56-2.10)	0.683	0.09
CPM	PPTol pré-estímulo (n=10) ²	675.77 (±120.62)	673.25 (511.60-857.50)	715.89 (±143.81)	677.20 (503.70-980.00)	-	-
	PPTol pós-estímulo (n=10) ²	637.75 (±147.13)	625.75 (408.70-816.30)	596.53 (±113.36)	591.90 (397.90-762.40)	-	-
	Valor absoluto (n=10)* ^{2, 4}	-37.99 (±139.55)	-44.10 (-290.10-156.80)	-220.67 (±261.78)	-179.80 (-921.00-0.00)	0.037	0.47

¹ Valores expressos em °C; ² Valores expressos em kPa; ³ Ratio séries/estímulo único; ⁴ Valores positivos indicam a ativação dos mecanismos inibitórios endógenos; ⁵Variáveis descritas com recurso à frequência absoluta e percentagem; *Variáveis com variância estatisticamente significativa ($p \leq 0.05$); [†] Valores com tendência para a variância estatisticamente significativa

Os limiares dolorosos ao frio obtiveram uma diferença estatisticamente significativa de 4.98°C (± 4.23 , $Z=-2.497$, $p=0.013$, $r=0.56$) na mão e de 4.51°C (± 6.77 , $Z=-2.091$, $p=0.037$, $r=0.47$) na lombar, enquanto o limiar de dor ao calor no pé alterou-se de forma estatisticamente significativa em -2.05°C (± 1.94 , $Z=2.293$, $p=0.022$, $r=0.51$). Estes resultados indicam um aumento dos limiares dolorosos nos respectivos locais, aos estímulos indicados com tamanhos de efeito moderados a fortes.

Os restantes testes dos limiares de sensibilidade e dor não obtiveram diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação. Porém, numa análise das tendências dos resultados, as diferenças obtidas na avaliação do HPT_{lombar} aproximaram-se de valores significativos, com uma diferença de -1.64°C entre momentos de avaliação (± 3.03 , $Z=1.784$, $p=0.074$, $r=0.4$).

Na análise da somação temporal (WUR) apenas na avaliação da região lombar foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação ($Z=-2.499$, $p=0.012$, $r=0.56$).

A tabela 3 apresenta as frequências absolutas da presença de actividade dos mecanismos inibitórios endógenos da dor (PA e CPM) após dicotomização. O teste de McNemar demonstrou não existirem diferenças estatisticamente significativas do número de participantes que apresentavam estes fenómenos entre T0 e T1 (Tabela 4).

Analisando os valores absolutos de cada um dos *outcomes* (Tabela 2), verificou-se que apenas os valores de CPM variaram significativamente entre os dois momentos ($Z=-2.09$, $p=0.037$, $r=0.47$), evidenciando uma redução da activação dos mecanismos inibitórios endógeno após o programa de exercício.

Tabela 3 – Tabulação cruzada das frequências absolutas do CPM e PA

		CPM T1		Total
		Ausente	Presente	
CPM T0	Ausente	6	0	6
	Presente	4	0	4
Total		10	0	10

		PA T1		Total
		Ausente	Presente	
PA T0	Ausente	6	2	8
	Presente	1	1	2
Total		7	3	10

Tabela 4 – Teste de McNemar para variáveis dicotômicas do CPM e PA

Variável	χ^2	p	Graus de liberdade
CPM (n=10)	2.250	0.125	1
PA (n=10)	.000	1.000	1

Correlação entre variáveis

O teste de correlação de Spearman para as variáveis em estudo nos dois momentos de avaliação, demonstrou uma correlação estatisticamente significativa entre diversas variáveis. As tabelas 5 e 6 apresentam as associações com um grau de significância estatística $p < 0.05$. As associações identificadas foram todas moderadas a fortes e, tendo em conta os objectivos deste trabalho, salientam-se as correlações existentes entre os indicadores somatossensoriais e os clínicos ou psicossociais.

Em T0, houve uma associação negativa forte e estatisticamente significativa entre a intensidade da dor (END) e o HPT_{lombar} ($R_s = -0.760$, $p < 0.01$), indicando que um participante com maior intensidade de dor lombar traduzida na END, apresentou um menor HPT_{lombar}.

Em T1, os indicadores clínicos e psicossociais que se correlacionaram com indicadores somatossensoriais foram mais numerosos. Novamente a intensidade da dor (END) apresentou uma correlação estatística moderada com o WDT_{pé} ($R_s = -0.662$, $p = 0.037$) e com o HPT_{lombar} ($R_s = -0.681$, $p = 0.03$), indicando que uma intensidade de dor superior em T1 reflectiu um menor WDT_{pé} e um menor HPT_{lombar}.

A funcionalidade (QBPDS-VP) obteve uma correlação estatística moderada com o CDT_{pé} ($R_s = 0.654$, $p = 0.04$) e com o WDT_{pé} ($R_s = 0.654$, $p = 0.04$), indicando que um menor resultado na QBPDS-VP (que representa um melhor nível de funcionalidade) reflectiu um menor CDT_{pé} e WDT_{pé}.

O nível de catastrofização (PCS-VP) demonstrou uma correlação estatística negativa forte com o CPM ($R_s = -0.807$, $p < 0.01$), o que indicou que *scores* inferiores na PCS-VP (que reflectem baixos níveis de catastrofização) se relacionaram com uma maior activação dos mecanismos inibitórios endógenos da dor. Esta correlação foi calculada com os valores absolutos do CPM e não com as frequências absolutas de participantes que apresentam, ou não, este fenómeno.

Tabela 5 – Tabela de Coeficientes de Correlação entre variáveis com pelo menos uma associação com outra variável no primeiro momento de avaliação (T0)

T0	SBST	END	QBPDS	PCS	CDT lombar	WDT mão	WDT lombar	WDT pé	CPT mão	CPT lombar	CPT pé	HPT lombar	PPT lombar	WUR mão	WUR lombar	WUR pé
SBTS	1.000	.677*	.480	.443	.174	.273	-.180	-.209	-.284	-.099	-.360	-.191	.255	.212	.137	-.055
END	.677*	1.000	.450	.449	.419	.106	-.427	-.544	.194	.350	.244	-.760**	-.152	-.166	-.065	-.305
QBPDS	.480	.450	1.000	.675*	.264	-.265	-.242	-.164	-.096	.141	.182	-.264	.105	.011	.030	-.158
PCS	.443	.449	.675*	1.000	.571	-.268	-.311	.151	.201	.342	.256	-.215	-.027	.343	.560	.224
CDT _{lombar}	.174	.419	.264	.571	1.000	-.465	-.656*	-.245	.582	.673*	.627*	-.536	.009	.150	.137	.105
WDT _{mão}	.273	.106	-.265	-.268	-.465	1.000	.676*	-.027	-.333	-.200	-.528	.346	-.337	.119	-.167	.055
WDT _{lombar}	-.180	-.427	-.242	-.311	-.656*	.676*	1.000	.465	-.200	-.241	-.337	.724*	-.333	.123	-.121	.178
WDT _{pé}	-.209	-.544	-.164	.151	-.245	-.027	.465	1.000	.091	.000	-.200	.736**	-.245	.451	.493	.492
CPT _{mão}	-.284	.194	-.096	.201	.582	-.333	-.200	.091	1.000	.818**	.845**	-.409	-.445	-.333	-.164	-.246
CPT _{lombar}	-.099	.350	.141	.342	.673*	-.200	-.241	.000	.818**	1.000	.773**	-.364	-.664*	-.150	-.228	-.114
CPT _{pé}	-.360	.244	.182	.256	.627*	-.528	-.337	-.200	.845**	.773**	1.000	-.582	-.327	-.415	-.274	-.292
HPT _{lombar}	-.191	-.760**	-.264	-.215	-.536	.346	.724*	.736**	-.409	-.364	-.582	1.000	-.045	.487	.215	.506
PPT _{lombar}	.255	-.152	.105	-.027	.009	-.337	-.333	-.245	-.445	-.664*	-.327	-.045	1.000	.046	.169	-.050
WUR _{mão}	.212	-.166	.011	.343	.150	.119	.123	.451	-.333	-.150	-.415	.487	.046	1.000	.741**	.952**
WUR _{lombar}	.137	-.065	.030	.560	.137	-.167	-.121	.493	-.164	-.228	-.274	.215	.169	.741**	1.000	.725*
WUR _{pé}	-.055	-.305	-.158	.224	.105	.055	.178	.492	-.246	-.114	-.292	.506	-.050	.952**	.725*	1.000

*Coeficientes de correlação com valores significativos para $p < 0.05$;

**Coeficientes de correlação com valores significativos para $p < 0.01$

Tabela 6 – Tabela de Coeficientes de Correlação entre variáveis com pelo menos uma associação com outra variável no segundo momento de avaliação (T1)

T1	SBST	END	QBPDs	TSK	PCS	CDT	CDT	CDT	WDT	WDT	CPT	CPT	CPT	HPT	HPT	HPT	PPT	PPT	PPT	WUR	WUR	CPM	PA
(T0)	(T0)					mão	lomb	pé	mão	pé	mão	lomb	pé	mão	lomb	pé	mão	lomb	pé	mão	lomb		
SBST (T0)	1.000	0.633*	0.444	0.698*	0.374	-.372	-.052	-.017	0.273	-.209	-.294	-.009	-.231	0.378	-.191	-.110	-.337	0.026	-.164	0.218	0.590	-.024	-.390
END	0.633*	1.000	.729*	.727*	.478	-.454	.506	.201	.266	-.662*	-.376	.052	-.095	-.078	-.681*	-.415	-.195	.000	-.104	-.170	.052	-.331	.069
QBPDs	0.444	.729*	1.000	.389	.176	.161	.568	.654*	.426	-.654*	-.364	-.148	-.348	.191	-.253	-.179	-.191	-.019	-.265	-.323	.189	.037	.167
TSK	0.698*	.727*	.389	1.000	.280	-.320	-.172	-.357	.025	-.025	-.529	-.271	-.288	-.043	-.191	.148	0.8	-.043	-.086	.276	.198	-.289	-.031
PCS	0.374	.478	.176	.280	1.000	-.471	.196	.257	-.135	-.275	-.122	.349	.114	-.073	-.618	-.251	-.098	.183	.257	-.083	.092	-.807**	-.386
CDT _{mão}	-.372	-.454	.161	-.320	-.471	1.000	.091	.224	-.406	.006	.261	-.103	-.317	-.055	.648*	.394	.515	.333	.333	-.293	.158	.248	.355
CDT _{lomb}	-.052	.506	.568	-.172	.196	.091	1.000	.697*	-.091	-.830**	.224	.309	.152	-.018	-.527	-.636*	.018	.382	.285	-.524	.073	.006	.137
CDT _{pé}	-.017	.201	.654*	-.357	.257	.224	.697*	1.000	.176	-.588	-.115	.055	-.073	.333	-.309	-.321	-.152	.188	-.018	-.305	.322	-.055	-.212
WDT _{mão}	0.273	.266	.426	.025	-.135	-.406	-.091	.176	1.000	-.212	-.442	-.212	.079	.055	-.127	-.273	-.491	-.636*	-.721*	.061	-.347	.127	.041
WDT _{pé}	-.209	-.662*	-.654*	-.025	-.275	.006	-.830**	-.588	-.212	1.000	.091	-.139	-.018	.273	.430	.588	-.103	-.200	-.164	.543	.231	.309	-.328
CPT _{mão}	-.294	-.376	-.364	-.529	-.122	.261	.224	-.115	-.442	.091	1.000	.745*	.610	-.358	-.055	-.345	.212	.261	.527	-.512	-.243	.430	.362
CPT _{lomb}	-.009	.052	-.148	-.271	.349	-.103	.309	.055	-.212	-.139	.745*	1.000	.768**	-.539	-.576	-.636*	-.152	-.042	.297	-.427	-.073	-.006	.082
CPT _{pé}	-.231	-.095	-.348	-.288	.114	-.317	.152	-.073	.079	-.018	.610	.768**	1.000	-.506	-.470	-.787**	-.305	-.366	-.030	-.052	-.205	.220	-.082
HPT _{mão}	0.378	-.078	.191	-.043	-.073	-.055	-.018	.333	.055	.273	-.358	-.539	-.506	1.000	.079	.406	-.176	.261	-.176	.250	.462	.273	-.444
HPT _{lomb}	-.191	-.681*	-.253	-.191	-.618	.648*	-.527	-.309	-.127	.430	-.055	-.576	-.470	.079	1.000	.733*	.503	.103	.067	.104	-.188	.261	.328
HPT _{pé}	-.110	-.415	-.179	.148	-.251	.394	-.636*	-.321	-.273	.588	-.345	-.636*	-.787**	.406	.733*	1.000	.321	.212	.042	.280	.219	-.055	-.020
PPT _{mão}	-.337	-.195	-.191	.080	-.098	.515	.018	-.152	-.491	-.103	.212	-.152	-.305	-.176	.503	.321	1.000	.745*	.818**	-.482	-.340	-.103	.601
PPT _{lomb}	0.026	.000	-.019	-.043	.183	.333	.382	.188	-.636*	-.200	.261	-.042	-.366	.261	.103	.212	.745*	1.000	.879**	-.543	-.012	-.091	.300
PPT _{pé}	-.164	-.104	-.265	-.086	.257	.333	.285	-.018	-.721*	-.164	.527	.297	-.030	-.176	.067	.042	.818**	.879**	1.000	-.622	-.195	-.176	.423
WUR _{mão}	0.218	-.170	-.323	.276	-.083	-.293	-.524	-.305	.061	.543	-.512	-.427	-.052	.250	.104	.280	-.543	-.543	-.622	1.000	.489	-.055	-.749*
WUR _{lomb}	0.590	.052	.189	.198	.092	.158	.073	.322	-.347	.231	-.243	-.073	-.205	.462	-.188	.219	-.012	-.012	-.195	.489	1.000	-.030	-.729*
CPM	-.024	-.331	.037	-.289	-.807**	.248	.006	-.055	.127	.309	.430	-.006	.220	.273	.261	-.055	-.091	-.091	-.176	-.055	-.030	1.000	.205
PA	-.390	.069	.167	-.031	-.386	.355	.137	-.212	.041	-.328	.362	.082	-.082	-.444	.328	-.020	.300	.300	.423	-.749*	-.729*	.205	1.000

*Coeficientes de correlação com valores significativos para $p < 0.05$ **Coeficientes de correlação com valores significativos para $p < 0.01$

Muitas outras correlações estatísticas foram estabelecidas entre os indicadores dos próprios grupos, em particular no conjunto de indicadores somatossensoriais e podem ser consultadas nas tabelas 5 e 6.

As correlações que foram transversais aos dois momentos de avaliação foram as seguintes: associação negativa forte (em T0) a moderada (em T1) entre a intensidade da dor (END) e o HPT_{lombar}; associação moderada do CPT_{lombar} com o CPT_{mão} e uma associação forte do CPT_{lombar} com o CPT_{pé} (em T0 e T1).

Por fim, a correlação de Spearman estudou a correlação entre o grau de assiduidade dos participantes e os *outcomes* estudados e não houve associação estatística entre o grau de assiduidade dos participantes e os indicadores avaliados em T1 ($p > 0.05$).

DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objectivo analisar a resposta clínica e hipoalgésica de sujeitos com DLC perante um programa de 12 sessões de exercício de controlo motor. Para estimar os efeitos da intervenção, foram seleccionados indicadores clínicos, psicossociais e somatossensoriais, avaliados antes e após o programa de exercícios. Os resultados obtidos sugerem que o exercício de controlo motor teve um efeito hipoalgésico e promoveu a funcionalidade dos participantes. Este programa de exercícios promoveu o aumento dos limiares térmicos dolorosos da lombar (CPT), dos locais enervados pelas raízes lombares (HPT) e da mão (CPT), promoveu a diminuição dos limiares sensitivos da mão (CDT; WDT) e diminuiu os sinais de sensitização das vias centrais correspondentes à região lombar (WUR). Demonstraram-se algumas associações entre indicadores clínicos e somatossensoriais, o que argumenta a favor da relevância destes últimos na caracterização dos utentes com DLC, bem como da análise da sua resposta a intervenções eficazes para a redução da dor e da incapacidade. A estruturação do protocolo de intervenção pareceu promover os efeitos hipoalgésicos nesta amostra, de acordo com as indicações dadas por Polaski e colegas (2019).

Os estudos de intervenção que avaliam a resposta de indivíduos com DLC recorrendo ao QST são poucos. No conhecimento dos autores deste trabalho, a literatura existente na matéria concentra-se na análise da resposta imediata à intervenção e nenhum estudo avalia o efeito de uma intervenção multimodal ou de um programa de exercícios estruturado, algo que desejavelmente será mais próximo da realidade clínica destes sujeitos. Sendo um tema de interesse relativamente recente, muitos estudos com QST focam-se na caracterização dos

perfis somatossensoriais e clínicos desta população e, à data, este trata-se do primeiro trabalho que avalia um maior número de parâmetros somatossensoriais numa amostra de indivíduos portugueses com DLC, segundo o protocolo de recolha de dados estabelecido pelo DFNS (Rolke et al., 2006). Por este motivo, para além da comparação com a literatura existente acerca dos efeitos da intervenção, considerou-se importante comparar o perfil somatossensorial desta amostra (dados recolhidos em T0 que formam a *baseline*) com as amostras de outros estudos.

Características da *baseline*

Aceitando que a amostra deste trabalho é reduzida, não deixa de ser importante a análise da sua representatividade da população com DLC. Como tal, será feita uma breve caracterização dos dados da *baseline* da nossa amostra.

A literatura indica alterações somatossensoriais nos sujeitos com DLC quando comparados com os de sujeitos saudáveis (Putz et al., 2013; Rabey, Slater, et al., 2015; Roussel et al., 2013). No entanto, muitos dos artigos convertem os resultados dos parâmetros recolhidos em *Z-scores* ou em percentagem de alteração dos limiares em função do grupo de referência utilizado, o que inviabiliza a comparação directa com os valores em bruto aqui obtidos. Ainda assim, os estudos que avaliam os mesmos parâmetros que este estudo e apresentam os respectivos dados em bruto permitem perceber que o perfil somatossensorial desta amostra segue algumas tendências das amostras de DLC avaliadas noutros trabalhos. Para efeitos de comparação, foi estabelecida uma diferença máxima de 1.5°C para considerar um par de valores como “semelhantes” ou “próximos” dos nossos resultados.

Dos artigos identificados, alguns indicam valores de limiares térmicos de detecção e de dor próximos dos nossos [$\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{WDTlomb}}=0.42$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{CDTmão}}=0.89$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{HPTmão}}=0.02$ (Putz et al., 2013); $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{WDTlomb}}=0.47$ M; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{HPTlomb}}=1.16$ (Blumenstiel et al., 2011); $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{CDTmão}}=0.34$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{WDTmão}}=1.11$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{CPTpé}}=0.48$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{CPTmão}}=0.4$; $\Delta^{\circ}\text{C}_{\text{HPTmão}}=0.68$ (Freynhagen et al., 2008)], assim como os limiares de dor à pressão [$\Delta\text{kPa}_{\text{PPTpé}}=83.62$; $\Delta\text{kPa}_{\text{PPTmão}}=43.65$ (Freynhagen et al., 2008)]. Estes mesmos estudos apresentam outros parâmetros cujos valores já não se aproximam dos nossos e compreende-se que, apesar de não ser possível comparar, muitos outros trabalhos certamente expõem valores de espectros distintos. Neste sentido, parece haver uma diversidade substancial no espectro de valores que a população com DLC apresenta. Uma potencial explicação para este fenómeno prende-

se com a existência de subgrupos de apresentações de DLC que, embora sejam estatisticamente distintos do ponto de vista dos valores obtidos com o QST (baixa, média e alta sensibilidade à dor), possam apresentar características demográficas e clínicas homogêneas, tal como descrito por Rabey e colegas (2015). Mais à frente, este assunto será novamente abordado para discutir as correlações entre os indicadores clínicos e os somatossensoriais.

Assim, as características da nossa *baseline* suportam o argumento de que a manutenção da dor poderá induzir alterações periféricas que reduzam a capacidade somatossensorial nas regiões primárias de dor, em sujeitos com DLC. Os dados obtidos no presente trabalho vão ao encontro de alguns parâmetros avaliados com estímulos térmicos e mecânicos noutros estudos, nomeadamente o $CDT_{mão}$, o WDT_{lombo} e o $HPT_{mão}$. Estes achados suportam a hipótese de que, de facto, existem alterações somatossensoriais na população com DLC e que a nossa amostra poderá ser representativa da população portuguesa com DLC, já que os estudos mencionados também apresentam variações relevantes entre si, com um n superior ao nosso.

Impacto da intervenção nos indicadores clínicos e psicossociais

No que toca aos indicadores clínicos, os resultados obtidos nas escalas de intensidade da dor lombar ($\Delta_{END}=1.55$, $p=0.020$) e de funcionalidade ($\Delta_{QBPDS-VP}=11.63$, $p=0.003$) demonstram que os participantes sofreram reduções estatisticamente significativas destes *outcomes* entre os dois momentos de avaliação, sugerindo que ocorreu o fenómeno de analgesia induzida pelo exercício (EIH). Adicionalmente, se for tido em conta o valor de DMCI para a escala de intensidade de dor, observa-se que este foi excedido, uma vez que a redução média na nossa amostra foi superior a 1 na END (Farrar et al., 2001). O mesmo pode ser dito relativamente à funcionalidade dos participantes, tendo a redução média sido de 11.63 pontos na QBPDS-VP (Vieira et al., 2014).

Comparativamente com outros estudos de intervenção que também avaliam a resposta clínica perante exercício de controlo motor, os resultados apresentam tendências semelhantes. Paungmali, Joseph, Silitertpisan, Pirunsan e Uthaikhup (2017) aplicam uma sessão única de exercício de controlo motor e comparam os efeitos com exercício placebo (bicicleta) e controlo (repouso) em sujeitos com DLC. À semelhança deste trabalho, trata-se de um desenho de estudo “pré-pós” intervenção, com $n=25$. Destacam que o exercício de

controle motor obteve diferenças estatisticamente superiores aos dos outros dois grupos quanto à intensidade da dor lombar ($\Delta_{\text{END}}=0.92$ EVA, $p<0.001$), mas esta não alcança a DMCI de acordo com o valor de *baseline* do estudo e trata-se de uma diferença inferior à obtida neste trabalho. No ensaio clínico aleatorizado de Macedo e colaboradores (2012) comparou-se os efeitos de um programa de exercícios de controle motor de 12 sessões com os de um programa de exercício de exposição gradual de 12 sessões numa amostra grande de sujeitos com DLC ($n=164$), na intensidade da dor e incapacidade. Os resultados obtidos a curto-prazo (2 meses após começo da intervenção) são semelhantes aos alcançados na nossa amostra, revelando variações estatisticamente significativas na END de 2 pontos, 2.8 pontos na *Roland Morris Disability Questionnaire* e 3.6 pontos na *Global Perceived Effect Scale*. Compatível com estes resultados, metade dos participantes do nosso estudo apresentam valores de percepção global de melhoria representativos do que é validado como “melhoria clínica” (Freitas & Cruz, 2017).

Os resultados sugerem que o programa de exercício promoveu um efeito benéfico nos indicadores psicossociais, apresentando os participantes reduções estatisticamente significativas nos níveis de catastrofização ($\Delta_{\text{PCS-VP}}=7.59$, $p=0.009$) e de cinesiofobia ($\Delta_{\text{TSK-VP}}=7.00$, $p=0.005$).

Estes dois pontos de sucesso indicam que um programa de exercício terapêutico de controle motor aparenta ter um efeito positivo nos principais *outcomes* indicados na investigação sobre a efectividade clínica das intervenções na DLC (Deyo et al., 2014). Estes resultados seguem a generalidade da evidência quanto à efectividade do exercício terapêutico na dor e funcionalidade a curto-prazo de sujeitos com DLC, bem como respectivo tamanho de efeito moderado (de Campos, 2017; Qaseem et al., 2017; Saragiotto et al., 2016; Stochkendahl et al., 2018).

Considerando os resultados estatisticamente significativos destes na dor e na funcionalidade dos participantes, seria expectável que a percepção de melhoria também fosse elevada, algo que os valores da GBRS-VP não reflectiram em T1. Sendo uma variável dicotómica, o número de participantes que atingiu os valores de corte para a presença de “percepção de melhoria” pode não representar a forma como a funcionalidade e a intensidade da dor evoluíram com a intervenção, algo que é amplificado pela reduzida dimensão da amostra.

Impacto da intervenção nos indicadores somatossensoriais

Limiares térmicos sensitivos (CDT, WDT)

Os participantes deste estudo apresentaram um aumento da capacidade sensitiva térmica após a intervenção, reflectida pela diminuição do CDT_{mão} e WDT_{mão}, o que poderia sugerir um efeito sistémico de promoção desta capacidade. No entanto, este teste não demonstrou tais efeitos quando aplicado na região lombar dolorosa e no dermatomo correspondente do membro inferior. Não tendo conhecimento de estudos de intervenção que avaliem a variação da sensibilidade térmica em sujeitos com DLC ou outra condição de dor crónica de origem músculo-esquelética, apenas serão discutidos os principais mecanismos envolvidos neste achado.

Não existe uma explicação teórica formal para o fenómeno que se evidenciou neste estudo, mas os resultados sugerem que o exercício terá um potencial facilitatório da sensibilidade térmica nos indivíduos com DLC.

Um dos mecanismos hipoalgésicos atribuídos ao exercício tem por base a produção endógena de substâncias opióides e endocanabinóides a partir da contracção muscular. Sabendo que estes produtos modulam os canais iónicos *transient receptor potential* (TRP) V, M e A, que são os principais transmissores das respostas sensitivas térmicas e nociceptivas, estas substâncias poderão promover a normalização dos limiares de activação dos receptores periféricos destes canais (Koltyn et al., 2014). Este mecanismo poderá ser complementado pelo potencial anti-inflamatório atribuído ao exercício, que, estimulando a produção de citocinas anti-inflamatórias, levará a uma redução do estado “irritável” dos receptores TRP de sujeitos com dor crónica (Marchand, Perretti, & McMahon, 2005). Para aprofundar o conhecimento neste tópico serão necessários mais estudos de intervenção em populações com dor crónica de natureza músculo-esquelética com a avaliação dos parâmetros sensitivos térmicos do QST, nomeadamente trabalhos que analisem a acção de outros agentes bioquímicos produzidos durante o exercício (hormonas, metabolitos) para além da acção opiodérgica já atribuída ao mesmo. Os estudos que recorrem à utilização de marcadores e antagonistas destas substâncias podem ser esclarecedores acerca da predominância de um mecanismo neurofisiológico em função de outro (Goldfarb & Jamurtas, 1997).

Desta forma, os nossos resultados reflectem um possível efeito de restauração destas capacidades sensitivas via exercício terapêutico, sugerindo que esta será uma boa ferramenta de intervenção junto de sujeitos com DLC que apresentem défices sensoriomotores locais

ou generalizados, para além da mais frequente hiperalgesia primária ou secundária.

Limiares térmicos dolorosos (CPT, HPT)

A variação dos limiares térmicos dolorosos é um tópico frequente em estudos de intervenção em DLC, nomeadamente a variação dos mesmos com a aplicação de exercício terapêutico (Paungmali et al., 2017), manipulação vertebral (Bialosky, Bishop, Robinson & George, 2009; George, Bishop, Bialosky, Zeppieri & Robinson, 2006) e tratamentos multimodais (Geletka, O'Hearn, & Courtney, 2012).

Na nossa amostra, o limiar de dor ao frio na mão e na região lombar sofreram alterações após a intervenção, indicando que o programa de exercícios poderá ter tido um efeito positivo na redução da sensibilidade à dor pelo frio do ponto de vista local (CPT_{lombar}) e sistémico ($CPT_{\text{mão}}$). Este ponto é reforçado ainda pelo aumento do limiar doloroso ao calor no dermatomo correspondente à região lombar dolorosa, no pé ($HPT_{\text{pé}}$). Adicionalmente, os valores relativos ao HPT_{lombar} mostraram uma tendência para aumento, embora não estatisticamente significativa.

Estes resultados contrastam com os do estudo de Bialosky, Bishop, Robinson, Zeppieri e George (2009) onde nenhuma das modalidades de intervenção avaliadas promoveu diferenças estatisticamente significativas nos valores do HPT entre os momentos de avaliação. Estes autores compararam os efeitos imediatos da manipulação vertebral com exercício do tronco e aeróbio em sujeitos com dor lombar e todas estas modalidades obtiveram variações semelhantes quanto aos limiares de dor ao calor nos membros superiores e inferiores.

Já Paungmali e colaboradores (2017) obtiveram diferenças estatisticamente significativas com uma sessão de exercício de controlo motor nos valores do HPT_{lombar} ($\Delta^{\circ}\text{C} = 0.65, 0.03-1.27, p < 0.05$). No nosso trabalho, a diferença média do HPT_{lombar} foi até superior a estes valores ($\Delta^{\circ}\text{C} = 1.64$). No entanto, face à reduzida dimensão da nossa amostra, a análise estatística foi feita com base nas medianas, que demonstraram uma tendência para o aumento dos limiares de dor ao calor, mas sem atingir os valores de significância estatística. Permanece a questão se numa amostra superior seriam atingidos valores significativos neste parâmetro, reflectindo um efeito inibitório da hiperalgesia primária ao calor. O estudo citado não demonstrou alterações médias significativas entre os momentos de avaliação no teste do CPT_{lombar} ($\Delta^{\circ}\text{C} = 0.73, -1.44 - -0.02, p > 0.05$), o que contrasta com os nossos resultados onde a aumento médio deste limiar entre avaliações foi de 4.51°C (diferença da mediana 3.62°C ,

$p=0.037$). Assim, pode-se admitir que, ao contrário de uma sessão única, um programa de estruturado de exercícios de controlo motor aparenta ter capacidade de reduzir a hiperalgesia ao frio na região lombar, reflectindo um efeito inibitório na região lombar através do aumento dos limiares dolorosos das fibras A δ desse local.

À semelhança da justificação dada anteriormente, os mecanismos fisiológicos responsáveis pelo aumento dos limiares térmicos dolorosos provavelmente terão origem na modulação periférica dos canais TRP e central dos receptores da primeira sinapse com os receptores *Wide Dynamic Range* (WDR) no corno posterior da medula (D'Mello & Dickenson, 2008). A literatura demonstra que alguns subgrupos de DLC apresentam um critério de sensibilização destes receptores centrais, evidente no fenómeno de somação temporal local e segmentar (O'Sullivan et al., 2014; Schäfer et al., 2014).

Limiares mecânicos dolorosos (PPT)

Apesar de não ter sido atingida a significância estatística nas diferenças dos valores do PPT, a comparação com outros estudos de intervenção com este *outcome* permite identificar algumas limitações que poderão ter motivado estes resultados.

O ensaio clínico de Paungmali e colegas (2017) obteve um aumento do PPT pré e pós intervenção estatisticamente significativo a favor do grupo de exercício de controlo motor em comparação com os outros grupos ($p<0.01$). Este estudo avaliou as diferenças no PPT_{lombar} (entre outros *outcomes*) em 3 grupos de intervenção distintos (1 sessão de exercício de controlo motor vs 1 sessão de exercício aeróbico vs controlo) em indivíduos com DLC ($n=25$). A diferença média entre os momentos de intervenção foi de 35.45 kPa (16.33-54.58), que se trata de uma diferença inferior à dos nossos resultados para a região lombar (Δ kPa =38.12), o que poderá reflectir alguma validade nas diferenças obtidas neste trabalho.

O estudo de Meeus, Roussel, Truijen e Nijs (2010) obteve também um aumento estatisticamente significativo do PPT_{lombar} (Δ kPa=74.531, $p=0.001$). Este trabalho avaliou os efeitos de uma sessão única de exercício aeróbico neste parâmetro na mão e na região lombar em 21 sujeitos com DLC. Embora a diferença entre medições pré e pós intervenção seja ligeiramente superior à nossa, o espectro de valores de pressão aplicada no estudo citado foi muito superior, na ordem dos 800 a 900 kPa (vs 400 a 500kPa no nosso estudo), o que pode contribuir para esta diferença. Ainda que Starkweather e colaboradores (2016) recomendem um limite máximo de força aplicada na avaliação do PPT em populações com DLC de 600kPa, O'Sullivan e colaboradores (2014) recomendam um limite máximo de 1000kPa e o

guião elaborado por Rolke, Andrews, Magerl e Trede (2010) não menciona um limite máximo. Esta indefinição dificulta a comparação de resultados entre estudos.

Desta forma, os resultados obtidos do PPT no nosso estudo apontam para um aumento dos valores absolutos dos limiares de dor à pressão na região lombar de forma semelhante ao que se observa na literatura. No entanto, estes resultados têm de ser interpretados de forma cuidadosa uma vez que não foram atingidos os valores de significância estatística, provavelmente pela reduzida dimensão da nossa amostra. Em conformidade com o que foi exposto em relação aos limiares térmicos dolorosos, este programa de exercício de controlo motor aparenta produzir um efeito inibitório nociceptivo das fibras Aδ e C correspondentes à região lombar (área dolorosa primária) (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014).

Somação Temporal (WUR)

O programa de exercício apresentou também efeitos na somação temporal, indicando uma redução da hiperactividade dos receptores WDR no corno posterior da medula correspondentes ao local doloroso da região lombar ($\Delta_{WUR_{lombar}}=0.14$, $p=0.012$). Estes dados sugerem que o exercício terapêutico produziu uma redução do grau de sensitização das vias nervosas centrais da região primária de dor. Numa análise estatística acessória das diferenças do WUR entre os locais de recolha observaram-se valores na mão superiores aos da lombar de forma estatisticamente significativa ($Z=-2.09$, $p=0.037$), indicando um maior grau de sensitização no primeiro local. No entanto, deve ser reforçado que, pela ausência de valores de corte para a confirmação do fenómeno e pela ausência de diferenças no $WUR_{mão}$ e no $WUR_{pé}$, não se pode afirmar que a nossa amostra apresenta critérios de sensitização central. Aliás, a maioria dos autores afirmam encontrar um maior grau de sensitização local e segmentar (região lombar e dermatómos correspondentes) e não sistémico (mão) (Coronado, Bialosky, Robison, & George, 2014; O'Sullivan et al., 2014; Roussel et al., 2013; Schäfer et al., 2014).

Um dos raros estudos que avalia o efeito de uma intervenção na somação temporal numa amostra com DLC ($n=36$) fá-lo comparando manipulação vertebral, exercício aeróbico e exercício de força da musculatura lombar (Bialosky et al., 2009). Quando os dados são recolhidos no pé, os resultados evidenciam a superioridade da manipulação vertebral em relação às outras intervenções ($F=3.41$, $p=0.05$), sendo ainda a única abordagem que obteve diferenças estatisticamente significativas entre momentos de avaliação ($p=0.03$). Na mão já não foram obtidas diferenças significativas ($p=0.40$) e todas as modalidades obtiveram

reduções dos valores de somação temporal entre os momentos de avaliação ($F=6.78$, $p=0.01$). Estes valores contestam os resultados obtidos no nosso trabalho na medida em que, na nossa amostra, as medições feitas no pé e na mão não obtiveram diferenças significativas com a realização de exercício terapêutico, tendo ocorrido uma redução da somação temporal apenas na região primária de dor.

Ao contrário do que o estudo citado anteriormente demonstra, o efeito produzido pelo programa de exercícios de controlo motor foi sobretudo local, o que sugere que esta modalidade parece promover mecanismos inibitórios da neuroplasticidade nas vias centrais correspondentes à zona lombar. Possivelmente, por ser um tipo de exercício com maior foco no movimento e contracção muscular da região lombo-pélvica, haverá um estímulo específico na região lombar que promove mecanismos e vias de feedback intrínseco que normalizam a actividade dos receptores WDR, responsáveis em parte pela somação temporal. Este é um dos raciais explicativos da fisiopatologia da DLC, sendo um raciocínio mais confinado a atributos mecânicos e nociceptivos do problema (Hodges, 2015; McGill, 2013; Van Dieën, Kingma, Willigenburg, & Kiers, 2015), não considerando outros factores já demonstrados como relevantes para esta disfunção, como os aspectos psicossociais (Vlaeyen & Linton, 2000).

Mecanismos Inibitórios Endógenos (CPM e PA)

A actividade do sistema inibitório endógeno dos participantes foi avaliada com o teste CPM e PA e, embora a análise destes parâmetros de forma dicotómica não tenha demonstrado diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação, estas verificaram-se na análise dos valores absolutos relativos ao CPM ($\Delta kPa=135.7$, $p=0.037$). No entanto, essa diferença reflecte uma diminuição da activação dos mecanismos centrais inibitórios da dor com o programa de exercícios de controlo motor, tratando-se de um resultado inesperado tendo em conta a premissa de que o exercício promove a analgesia por vias opiodérgicas periféricas e centrais (Koltyn et al., 2014; Naugle et al., 2012).

Na nossa amostra, os valores da *baseline* reflectem um défice na activação dos sistemas inibitórios endógenos, evidenciado pelo valor médio negativo do grupo ($-37.99 \text{ kPa} \pm 139.55$) do limiar de tolerância ao estímulo de teste após o programa de exercício. Seria expectável um aumento deste parâmetro, uma vez que os restantes indicadores clínicos e somatossensoriais progrediram no sentido da hipoalgesia.

A literatura sobre o CPM demonstra que estes mecanismos se encontram comprometidos nos sujeitos com dor crónica de origem músculo-esquelética, quando comparados com indivíduos saudáveis (Lewis, Rice, & McNair, 2012; Vaegter, Handberg, & Graven-Nielsen, 2016). No entanto, outros autores identificam que o CPM em alguns subgrupos com DLC não são estatisticamente distintos dos grupos de controlo (Marcuzzi et al., 2018; Rabey, Poon, et al., 2015) ou de outras apresentações de DLC (Rabey, Slater, et al., 2015), não sendo consensual a prevalência deste fenómeno na população com DLC.

Os resultados obtidos num estudo experimental recente, com uma população saudável onde se avaliou os efeitos hipoalgésicos imediatos do exercício de força isométrica (EIH) e o CPM com recurso ao limiar de dor à pressão (PPT), apresentam uma tendência semelhante à do nosso trabalho (Alsouhibani, Vaegter, & Bement, 2019). Os autores dicotomizaram a presença do fenómeno de EIH no local do corpo exercitado de acordo com o aumento do PPT após a sessão de exercício e avaliam as respostas destes no teste do CPM. Identificaram que o grupo com hipoalgesia local apresentou uma redução significativa do CPM (redução média de 46%, $p=0.01$), enquanto o grupo de sujeitos que não apresentou EIH não obteve diferenças significativas no CPM após o exercício. Tal indica que, nessa amostra, o CPM reflectiu uma fraca resposta sistémica modulatória da dor a par da ausência de EIH sistémica, uma vez que houve um efeito hipoalgésico apenas no local exercitado. É importante ressaltar que as metodologias entre os trabalhos são bastante distintas no que toca ao procedimento do CPM, uma vez que os autores supracitados não seguem as recomendações de Yarnitsky e colegas (2014), nem da última revisão da fiabilidade desta metodologia (Kjær Petersen, Bjarke Vaegter, & Arendt-Nielsen, 2017).

Na nossa amostra, os resultados apontam para uma hipoalgesia local e sistémica induzida pelo exercício (EIH destacada pela redução significativa dos valores da intensidade da dor (END) e pelo já descrito aumento de alguns limiares de dor a estímulos térmicos). No entanto, os resultados do CPM sugerem não ter havido uma promoção da actividade dos mecanismos inibitórios endógenos com o exercício, o que indica que os mecanismos de hipoalgesia provavelmente terão sido predominantemente periféricos e/ou segmentares. Adicionalmente, de acordo com a redução da activação dos mecanismos centrais de inibição da dor traduzida pelo CPM, lança-se a questão se os mecanismos centrais de EIH serão concorrentes dos mecanismos centrais de inibição endógena da dor reflectidos no CPM.

Existem estudos neste tema que defendem que, nos sujeitos com dor crónica, o exercício apresenta efeitos hipoalgésicos menores mas mais generalizados (sistémicos) e

duradouros no tempo quando comparado com um protocolo de CPM (Ellingson et al., 2014; Vaegter, Handberg, & Graven-Nielsen, 2014b). Estes autores sugerem que a falta de correlação nos indicadores da resposta hipoalgésica nos dois procedimentos dita que existem particularidades distintas para cada fenómeno que ainda não foram descritas. Importa compreender se a EIH na DLC é independente do funcionamento dos sistemas inibitórios endógenos, o que aponta para uma componente hipoalgésica distinta da *top-down* normalmente atribuída aos mecanismos avaliados com o CPM.

Correlações entre variáveis

O estudo dos coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas permite caracterizar os parâmetros somatossensoriais em função dos indicadores clínicos e/ou psicossociais na presente amostra de sujeitos com DLC, especialmente nos casos em que a correlação de um par de variáveis se manteve em T0 e em T1. Isto verificou-se entre a intensidade da dor (END) e o HPT_{lombar}, significando que este poderá ser um parâmetro com valor acrescentado na avaliação da integridade das vias nervosas aferentes destes indivíduos, já que demonstrou ter uma tendência inversamente proporcional à mudança favorável da intensidade da dor lombar. Este achado corrobora a hipótese explicativa descrita no tópico de discussão dos limiares térmicos de dor quanto aos mecanismos neurofisiológicos responsáveis pelas diferenças obtidas entre T0 e T1, suportando que o exercício, para além do seu potencial hipoalgésico, promove a normalização do estado de sensitização das fibras aferentes Aδ e C da região lombar.

Adicionalmente, CPT_{lombar} demonstrou uma correlação com o mesmo parâmetro somatossensorial na mão e no pé, em ambos os momentos de avaliação. Recordando que o CPT_{lombar} e o CPT_{mão} obtiveram aumentos estatisticamente significativos face ao exercício, a associação poderá indicar que o CPT_{lombar} foi um bom indicador da variação dos valores do CPT_{mão}. Traduzindo a relevância clínica dos resultados, estes indicam que o estado de sensitização das fibras Aδ na região primária de dor podem ser reflexo da sensitização sistémica destas fibras aos estímulos frios, nesta amostra.

Pela reduzida dimensão da nossa amostra não foi possível realizar uma análise estatística que aprofundasse a variância das variáveis ao longo do tempo ou até mesmo um modelo preditivo da evolução clínica em função dos parâmetros somatossensoriais avaliados. Estes são tópicos de investigação de elevada relevância para suportar a integração

do QST como ferramenta fundamental na avaliação da dor lombar. Para além da possibilidade de caracterizar os perfis de subgrupos distintos de apresentação da DLC, o QST poderá, desta forma, dar uma nova perspectiva acerca do desenvolvimento da cronicidade na dor lombar, cruzando essa informação com a classificação de risco para a manutenção dos sintomas com recurso à SBST.

Neste trabalho, os valores categóricos da SBST-VP dos participantes apenas se associaram com a intensidade da dor (END) em T0 ($R_s=0.677$, $p<0.05$) e T1 ($R_s=0.633$, $p<0.05$) e com o grau de cinesiofobia dos participantes (TSK) em T1 ($R_s=0.698$, $p<0.05$). Era esperado que este parâmetro se correlacionasse com mais indicadores clínicos e psicossociais, e na análise da correlação com indicadores somatossensoriais pretendia-se obter resultados semelhantes aos de Rabey e colegas (2018), onde se observou uma correlação entre a estratificação de sujeitos com dor lombar aguda e os défices da sensibilidade táctil discriminatória da região lombar.

O nosso trabalho identificou outras correlações entre variáveis somatossensoriais e indicadores clínicos ou psicossociais em T1. A funcionalidade dos participantes (QBPDS-VP) associou-se ao CDT_{pé} ($R_s=0.654$, $p<0.05$) e ao WDT_{pé} ($R_s=0.654$, $p<0.05$), algo nunca analisado pelos poucos estudos que avaliaram os limiares de detecção térmica na DLC. Que se tenha conhecimento, os únicos estudos que avaliam a correlação do grau de incapacidade de sujeitos com DLC com parâmetros somatossensoriais apenas aplicam o QST com recurso a estímulos supra-limiais e negam qualquer tipo de associação estatística entre estes dois indicadores (Hübscher et al., 2013). No estudo de George, Wittmer, Fillingim e Robison (2006) demonstrou-se que a somação temporal foi um factor preditor da incapacidade causada pela dor lombar ($\beta=0.48$, $p=0.010$). No entanto, ressaltam que não se pode assumir que este fenómeno esteja presente na amostra estudada com DLC ($n=27$), ou que os respectivos valores sejam estatisticamente distintos dos valores de referência de uma amostra saudável. Esta acaba por ser uma das limitações levantadas no presente trabalho, uma vez que a nossa amostra também consegue detectar uma diferença estatisticamente significativa entre avaliações sem garantir que de facto os indivíduos avaliados apresentam critérios de sensibilização das vias centrais em questão.

Deste modo, os nossos dados indicam que um melhor nível de funcionalidade pós-intervenção (avaliada com a QBPDS-VP) se associa a limiares inferiores de sensibilidade térmica no pé.

O nível de catastrofização (PCS) foi o único indicador psicossocial que se correlacionou com um parâmetro somatossensorial em T1. Neste caso, tratou-se de uma correlação negativa forte com a activação dos mecanismos endógenos inibitórios da dor (CPM) ($R_s = -0.807$, $p < 0.01$), significando que participantes com maiores níveis de catastrofização após a intervenção, apresentaram uma menor activação destes mecanismos. Este achado suporta os resultados obtidos por Weissman-Fogel, Sprecher e Pud (2008) onde os défices de activação dos mecanismos inibitórios endógenos da dor de sujeitos saudáveis estavam correlacionados com maiores níveis de catastrofização ($R = -0.34$, $p = 0.02$). O nosso estudo parece alargar esta hipótese à população com DLC. Neste sentido, um estudo recente com sujeitos com DLC ($n = 167$) correlacionou o grau de catastrofização com alterações de alguns parâmetros somatossensoriais, nomeadamente a capacidade táctil discriminatória lombar ($R_p = 0.161$, $p < 0.05$) e limiares de dor à pressão diminuídos ($R_p = 0.152$, $p < 0.05$) (Meints et al., 2018), demonstrando a importância da avaliação do grau de catastrofização dos utentes com DLC no contexto clínico.

Assim, os resultados do estudo de correlações sugerem que alguns parâmetros somatossensoriais são indicativos da caracterização clínica e psicossocial destes sujeitos, nomeadamente o HPT_{lombar} (correlação com indicador clínico “intensidade da dor”) e CPT_{lombar} (correlação com outros indicadores somatossensoriais). As correlações demonstram que existe uma associação entre alguns dos indicadores estudados, fundamentando a relevância da implementação do QST enquanto ferramenta da avaliação de indivíduos com DLC em contextos clínicos e laboratoriais.

Limitações

O presente trabalho apresenta limitações metodológicas que obrigam a uma interpretação atenta dos resultados obtidos.

A mais proeminente trata-se do número de participantes na amostra estudada. Note-se que apenas metade dos indivíduos que responderam ao recrutamento para este trabalho apresentaram os critérios necessários e disponibilidade para participar no programa proposto (Figura 1). Tendo em conta que o recrutamento foi realizado num contexto académico, torna-se desafiante agrupar um conjunto mais representativo de indivíduos com DLC que estejam dispostos a participar em todas as fases do estudo, enquanto se tivesse sido implementado num contexto clínico, provavelmente teríamos uma amostra mais numerosa.

O próprio desenho metodológico, sendo um estudo de intervenção de braço-único (pré-pós intervenção), tem limitações por não ter um grupo de controlo, nem aleatorização, verificando-se um viés de selecção. Tratando-se de um estudo enquadrado nas unidades curriculares de um mestrado, as tarefas de recrutamento, recolha de dados e de intervenção foram executadas pelo mesmo investigador, levando a vieses na ocultação dos resultados e da intervenção ou mesmo vieses de performance. No entanto, os vieses oriundos dos momentos de avaliação podem ser considerados minimizados face à natureza dos procedimentos de recolha de dados, já que houve pouca ou nenhuma influência do investigador nas avaliações. Os indicadores clínicos e psicossociais foram recolhidos através de escalas de auto-preenchimento e os indicadores somatossensoriais através do QST, que se trata de um instrumento semi-objectivo destes parâmetros, onde o investigador apenas lê as instruções dos testes e regista os resultados obtidos pelo instrumento (Pavlaković & Petzke, 2010). Pode ainda ser identificada uma limitação relativa ao protocolo do QST uma vez que o guião de instruções utilizado para recolha de dados não se encontra validado para a população portuguesa. Para minimizar o viés de resposta, os participantes preencheram os questionários sozinhos, sob supervisão de um Fisioterapeuta que não interferiu nas respostas.

Do ponto de vista formal, os nossos dados dificilmente serão equiparáveis com outros estudos pela disparidade nos critérios de selecção dos indivíduos com DLC [por exemplo, com recurso a ressonância magnética para excluir indivíduos com discopatia (Putz et al., 2013); necessidade de apresentar irradiação da dor pelo membro inferior (Freynhagen et al., 2008)], e dos locais anatómicos onde foram recolhidos os testes térmicos (diferentes dermatómos no mesmo segmento corporal).

CONCLUSÕES

Neste trabalho pretendeu-se estudar a resposta à realização de um programa de exercícios de controlo motor em utentes com DLC, no que toca aos indicadores clínicos e à activação dos mecanismos neurofisiológicos da hipoalgesia, bem como na forma como estes parâmetros se associam entre si. Para tal, realizou-se um estudo exploratório num desenho “pré-pós” intervenção com dois momentos de recolha de dados. Os resultados sugerem que um programa de exercícios de controlo motor que apresenta efeitos hipoalgésicos numa amostra de sujeitos com DLC promoveu alterações em alguns parâmetros somatossensoriais, nomeadamente a redução da hiperalgesia térmica na região lombar, a facilitação da sensibilidade térmica e a redução de *outcomes* indicativos de sensitização central. No entanto, a ausência de efeitos nos parâmetros caracterizadores dos mecanismos inibitórios endógenos indicam que a EIH ocorreu predominantemente por vias periféricas e segmentares. Estes resultados e conclusões devem ser interpretados cautelosamente face às limitações metodológicas descritas, não sendo possível extrapolá-los para a população com DLC.

Considerando as limitações deste estudo e os resultados obtidos, crê-se que haja razões para realizar mais estudos de intervenção em DLC que avaliem os mecanismos neurofisiológicos de hipoalgesia com recurso ao QST. Recomenda-se que as metodologias futuras sejam mais robustas e sistematizadas de forma a suportar, ou contestar os indícios deixados por este trabalho. A carência de estudos que comparem os efeitos de diferentes modalidades de exercício à luz do QST justifica a necessidade de se continuar a estudar o tema da EIH.

O enriquecimento técnico e científico na realização deste estudo foi uma mais-valia para todos os fisioterapeutas envolvidos no mesmo pela introdução do QST, que é um dos instrumentos mais promissores no estudo das dimensões neurofisiológicas da dor crónica de origem músculo-esquelética. Os autores deste trabalho acreditam que se produziu conhecimento útil no tema da DLC, particularmente na caracterização dos sujeitos com DLC e no aumento do conhecimento acerca dos mecanismos de acção da principal recomendação de tratamento desta disfunção – o exercício terapêutico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adnadjevic, D., & Graven-Nielsen, T. (2015). Temporal summation of muscle pain evoked by very fast pressure sequences and rotation. *Somatosensory & Motor Research*, 32(2), 99–105. <https://doi.org/10.3109/08990220.2014.981650>
- Aleksiev, A. R. (2014). Ten-Year Follow-up of Strengthening Versus Flexibility Exercises With or Without Abdominal Bracing in Recurrent Low Back Pain. *Spine*, 39(13), 997–1003. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000338>
- Alsouhibani, A., Vaegter, H. B., & Bement, M. H. (2019). Systemic Exercise-Induced Hypoalgesia Following Isometric Exercise Reduces Conditioned Pain Modulation. *Pain Medicine*, 20, 180–190. <https://doi.org/10.1093/pm/pny057>
- Andronis, L., Kinghorn, P., Qiao, S., Whitehurst, D. G. T., Durrell, S., & McLeod, H. (2017). Cost-Effectiveness of Non-Invasive and Non-Pharmacological Interventions for Low Back Pain: a Systematic Literature Review. *Applied Health Economics and Health Policy*, 15(2), 173–201. <https://doi.org/10.1007/s40258-016-0268-8>
- Arendt-Nielsen, L., & Yarnitsky, D. (2009). Experimental and Clinical Applications of Quantitative Sensory Testing Applied to Skin, Muscles and Viscera. *Journal of Pain*, 10(6), 556–572. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2009.02.002>
- Azevedo, L., Costa Pereira, A., Dias, C., Agualusa, L., Lemos, L., Romão, J., ... Castro-Lopes, J. (2007). Translation, cultural adaptation and multicentric validation study of chronic pain screening and impact assessment instruments. *Dor*, 15, 6–56.
- Babatunde, O. O., Jordan, J. L., Van der Windt, D. A., Hill, J. C., Foster, N. E., & Protheroe, J. (2017). Effective treatment options for musculoskeletal pain in primary care: A systematic overview of current evidence. *PloS One*, 12(6), e0178621. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178621>
- Backonja, M. M., Attal, N., Baron, R., Bouhassira, D., Drangholt, M., Dyck, P. J., ... Ziegler, D. (2013). Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders: NeuPSIG consensus. *Pain*, 154(9), 1807–1819. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.05.047>
- Baiamonte, B. A., Kraemer, R. R., Chabreck, C. N., Reynolds, M. L., McCaleb, K. M., Shaheen, G. L., & Hollander, D. B. (2017). Exercise-induced hypoalgesia: Pain tolerance, preference and tolerance for exercise intensity, and physiological correlates

following dynamic circuit resistance exercise. *Journal of Sports Sciences*, 35(18), 1831–1837. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1239833>

Berglund, L. (2016). *Deadlift training for patients with mechanical low back pain: a comparison of the effects of a high-load lifting exercise and individualized low-load motor control exercises*. Umeå University, Faculty of Medicine.

Bialosky, J E, Bishop, M. D., Robinson, M. E., Zeppieri Jr, G., & George, S. Z. (2009). Spinal manipulative therapy has an immediate effect on thermal pain sensitivity in people with low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 89(12), 1292–1303. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090058>

Bialosky, Joel E, Bishop, M. D., Robinson, M. E., Jr, G. Z., & George, S. Z. (2009). Spinal Manipulative Therapy Has an Immediate Effect on Thermal Pain Sensitivity in People With Low Back Pain : A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 89(12), 1292–1303. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090058>

Blumenstiel, K., Gerhardt, A., Rolke, R., Bieber, C., Tesarz, J., Friederich, H.-C., ... Treede, R.-D. (2011). Quantitative sensory testing profiles in chronic back pain are distinct from those in fibromyalgia. *The Clinical Journal of Pain*, 27(8), 682–690. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182177654>

Brellenthin, A. G., Crombie, K. M., Cook, D. B., Sehgal, N., & Koltyn, K. F. (2017). Psychosocial influences on exercise-induced hypoalgesia. *Pain Medicine (United States)*, 18(3), 538–550. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw275>

Brinjikji, W., Luetmer, P. H., Comstock, B., Bresnahan, B. W., Chen, L. E., Deyo, R. a, ... Jarvik, J. G. (2014). Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *Spine*, 36(4), 811–816. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4173>

Burrows, N. J., Booth, J., Sturnieks, D. L., & Barry, B. K. (2014). Acute resistance exercise and pressure pain sensitivity in knee osteoarthritis: A randomised crossover trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 22(3), 407–414. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.12.023>

Casagrande, D., Gugala, Z., Clark, S. M., & Lindsey, R. W. (2015). Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain in Pregnancy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(9), 539–549. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00248>

Catley, M. J., O’Connell, N. E., Berryman, C., Ayhan, F. F., & Moseley, G. L.

(2014). Is tactile acuity altered in people with chronic pain? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain*, 15(10), 985–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.06.009>

Chou, R., Deyo, R., Friedly, J., Skelly, A., Hashimoto, R., Weimer, M., ... Brodt, E. D. (2017). Nonpharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 493. <https://doi.org/10.7326/M16-2459>

Cordeiro, N., Pezarat-Correia, P., Gil, J., & Cabri, J. (2013). Portuguese Language Version of the Tampa Scale for Kinesiophobia [13 Items]. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 21(1), 58–63. <https://doi.org/10.3109/10582452.2012.762966>

Coronado, R., Bialosky, J. E., Robison, M., & George, S. Z. (2014). Pain Sensitivity Subgroups in Individuals With Spinal Pain: Potential Relevance to Short-term Clinical Outcome. *Physical Therapy*, 94(8), 1111–1122.

Crombie, K. M., Brellenthin, A. G., Hillard, C. J., & Koltyn, K. F. (2017). Endocannabinoid and Opioid System Interactions in Exercise-Induced Hypoalgesia. *Pain Medicine*, (October). <https://doi.org/10.1093/pm/pnx058>

Cruz-Almeida, Y., & Fillingim, R. B. (2014). Can Quantitative Sensory Testing Move Us Closer to Mechanism-Based Pain Management? *Pain Medicine*, 15(1), 61–72. <https://doi.org/10.1111/pme.12230>

D'Mello, R., & Dickenson, A. H. (2008). Spinal cord mechanisms of pain. *British Journal of Anaesthesia*, 101(1), 8–16. <https://doi.org/10.1093/bja/aen088>

de Campos, T. F. (2017). Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management NICE Guideline [NG59]. *Journal of Physiotherapy*, 63(2), 120. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.02.012>

Delitto, A., George, S. Z., Van Dillen, L., Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., ... Godges, J. J. (2012). Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), A1–A57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.42.4.A1>

Deyo, R. A., Dworkin, S. F., Amtmann, D., Andersson, G., Borenstein, D., Carragee, E., ... Weiner, D. K. (2014). Report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain. *Spine*, 39(14), 1128–1143. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000434>

DGS. A Dor como 5º sinal vital. Registo sistemático da intensidade da Dor, Circular

normativa: Ministério da Saúde § (2003).

Ellingson, L. D., Koltyn, K. F., Kim, J.-S., & Cook, D. B. (2014). Does exercise induce hypoalgesia through conditioned pain modulation? *Psychophysiology*, 51(3), 267–276. <https://doi.org/10.1111/psyp.12168>

Enthoven, W. T. M., Geuze, J., Scheele, J., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Bueving, H. J., Bohnen, A. M., ... Luijsterburg, P. A. J. (2016). Prevalence and “Red Flags” Regarding Specified Causes of Back Pain in Older Adults Presenting in General Practice. *Physical Therapy*, 96(3), 305–312. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140525>

Farrar, J. T., Young, J. P., 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, 149–158.

Farrell, P. A., Joyner, M. J., & Caiozzo, V. J. (2011). *ACSM's Advanced Exercise Physiology*. (P. A. Farrell, M. J. Joyner, & V. J. Caiozzo, Eds.), ACSM (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Fernandes, R. (2011). *Educação e Exercício em Utentes com Dor Crónica Lombar - Efeito de um Programa ao nível da incapacidade funcional, intensidade da dor e crenças de medo-evitamento do movimento*. Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal.

Field, A. P. (2009). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics* (3rd ed., Vol. 58). London: Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Flood, A., Waddington, G., Keegan, R. J., Thompson, K. G., & Cathcart, S. (2017). The effects of elevated pain inhibition on endurance exercise performance. *PeerJ*, 5, e3028. <https://doi.org/10.7717/peerj.3028>

Focht, B. C., & Koltyn, K. F. (2009). Alterations in pain perception after resistance exercise performed in the morning and evening. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 891–897. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a05564>

Foster, N. E., Anema, J. R., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, S. P., Gross, D. P., ... Woolf, A. (2018). Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet*, 6736(18), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)

Foster, N. E., & Delitto, A. (2011). Embedding Psychosocial Perspectives Within

Clinical Management of Low Back Pain: Integration of Psychosocially Informed Management Principles Into Physical Therapist Practice—Challenges and Opportunities. *Physical Therapy*, 91(5), 790–803. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100326>

Freitas, P., & Cruz, E. B. (2017). *Avaliação da Relevância Clínica das Mudanças na Pontuação da Global Back Recovery Scale*. Instituto Politécnico de Setúbal.

Freyenhagen, R., Baron, R., Gockel, U., & Tölle, T. R. (2006). pain DETECT : a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Current Medical Research and Opinion*, 22(10), 1911–1920. <https://doi.org/10.1185/030079906X132488>

Freyenhagen, R., Rolke, R., Baron, R., Tölle, T. R., Rutjes, A. K., Schu, S., & Treede, R. D. (2008). Pseudoradicular and radicular low-back pain - A disease continuum rather than different entities? Answers from quantitative sensory testing. *Pain*, 135(1–2), 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.05.004>

Geletka, B. J., O’Hearn, M. A., & Courtney, C. A. (2012). Quantitative sensory testing changes in the successful management of chronic low back pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 20(1), 16–22. <https://doi.org/10.1179/2042618611Y.0000000014>

George, S. Z., Bishop, M. D., Bialosky, J. E., Zeppieri, G., & Robinson, M. E. (2006). Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7(1), 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-68>

George, S. Z., Wittmer, V., Fillingim, R. B., & Robison, M. (2006). Fear-avoidance beliefs and temporal summation of evoked thermal pain influence self-report of disability in patients with chronic low back pain. *J Occup Rehabil*, 16, 95–108.

Goldfarb, A. H., & Jamurtas, A. Z. (1997). Beta-endorphin response to exercise. An update. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 24(1), 8–16. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9257407>

Gore, M., Sadosky, A., Stacey, B. R., Tai, K., & Leslie, D. (2012). The Burden of Chronic Low Back Pain. *Spine*, 37(11), E668–E677. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318241e5de>

Goubert, D., Danneels, L., Graven-Nielsen, T., Descheemaeker, F., & Meeus, M. (2017). Differences in Pain Processing Between Patients with Chronic Low Back Pain,

Recurrent Low Back Pain, and Fibromyalgia. *Pain Physician*, 20(4), 307–318. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28535553>

Greenhalgh, S., & Selfe, J. (2010). *Red Flags II A Guide to Solving Serious Pathology of the Spine* (1st ed.). Churchill Livingstone/Elsevier.

Hall, T., Briffa, K., Schäfer, A., Tampin, B., & Moloney, N. (2015). Quantitative Sensory Testing: Implications for Clinical Practice. In G. Jull, A. Moore, D. Falla, J. Lewis, C. McCarthy, & M. Sterling (Eds.), *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy* (4th ed., pp. 194–201). London: Elsevier Ltd.

Hansson, P., Backonja, M., & Bouhassira, D. (2007). Usefulness and limitations of quantitative sensory testing: Clinical and research application in neuropathic pain states. *Pain*, 129(3), 256–259. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.03.030>

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 6736(18). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)

Hayden, J., van Tulder, M. W., Malmivaara, A., & Koes, B. W. (2005). Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. In J. Hayden (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. 83). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000335.pub2>

Herrington, L. (2011). Assessment of the degree of pelvic tilt within a normal asymptomatic population. *Manual Therapy*, 16(6), 646–648. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.04.006>

Hill, J. C., & Fritz, J. M. (2011). Psychosocial influences on low back pain, disability, and response to treatment. *Physical Therapy*, 91(5), 712–721. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100280>

Hodges, P. (2015). The role of motor control training. In G. Jull, A. Moore, D. Falla, J. Lewis, C. J. McCarthy, & M. Sterling (Eds.), *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy* (4th ed., pp. 482–487). London: Elsevier Ltd.

Hodges, P. W. (2019). Hybrid Approach to Treatment Tailoring for Low Back Pain: A Proposed Model of Care. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1–37. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8774>

Hoeger Bement, M. K., Dicapo, J., Rasiarmos, R., & Hunter, S. K. (2008). Dose

Response of Isometric Contractions on Pain Perception in Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(11), 1880–1889. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817eeccc>

Hübscher, M., Moloney, N., Leaver, A., Rebbeck, T., McAuley, J. H., & Refshauge, K. M. (2013). Relationship between quantitative sensory testing and pain or disability in people with spinal pain—A systematic review and meta-analysis. *Pain*, 154(9), 1497–1504. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.031>

Hush, J. M., Kamper, S. J., Stanton, T. R., Ostelo, R., Refshauge, K. M., Jm, A. H., ... Ostelo, R. (2012). Standardized Measurement of Recovery From Nonspecific Back Pain. *YAPMR*, 93(5), 849–855. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.11.035>

James, S. L., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1789–1858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)

Jones, M. D., Taylor, J. L., Booth, J., & Barry, B. K. (2016). Exploring the mechanisms of exercise-induced hypoalgesia using somatosensory and laser evoked potentials. *Frontiers in Physiology*, 7(NOV). <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00581>

Kahl, C., & Cleland, J. A. (2005). Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. *Physical Therapy Reviews*, 10(2), 123–128. <https://doi.org/10.1179/108331905X55776>

Keller, A., Hayden, J., Bombardier, C., & van Tulder, M. (2007). Effect sizes of non-surgical treatments of non-specific low-back pain. *European Spine Journal*, 16(11), 1776–1788. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0379-x>

Kennedy, D. L., Kemp, H. I., Ridout, D., Yarnitsky, D., & Rice, A. S. C. (2016). Reliability of conditioned pain modulation. *PAIN*, 157(11), 2410–2419. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000689>

Kjær Petersen, K., Bjarke Vaegter, H., & Arendt-Nielsen, L. (2017). An updated view on the reliability of different protocols for the assessment of conditioned pain modulation. *Pain*. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000833>

Koes, B. W. (2006). Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*, 332(7555),

1430–1434. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7555.1430>

Koltyn, K. (2000). Analgesia Following Exercise. *Sports Medicine*, 29(2), 85–98. <https://doi.org/10.2165/00007256-200029020-00002>

Koltyn, K., & Arbogast, R. (1998). Perception of pain after resistance exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 32(1), 20–24. <https://doi.org/10.1136/bjism.32.1.20>

Koltyn, K., Brellenthin, A., Cook, D., Sehgal, N., & Hillard, C. (2014). Mechanisms of Exercise-Induced Hypoalgesia. *The Journal of Pain*, 15(12), 1294–1304. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.006>

Koltyn, K. F., & Umeda, M. (2007). Contralateral Attenuation of Pain After Short-Duration Submaximal Isometric Exercise. *The Journal of Pain*, 8(11), 887–892. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.06.003>

Koltyn, K., Knauf, M., & Brellenthin, A. (2013). Temporal summation of heat pain modulated by isometric exercise. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 17(7), 1005–1011. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00264.x>

Kopec, J. A., Esdaile, J. M., Abrahamowicz, M., Abenhaim, L., Wood-Dauphinee, S., Lamping, D. L., & Williams, J. I. (1995). The Quebec Back Pain Disability Scale. Measurement properties. *Spine*, 20(3), 341–352. <https://doi.org/PMID: 7732471> [PubMed - indexed for MEDLINE]

Kosek, E., & Lundberg, L. (2003). Segmental and plurisegmental modulation of pressure pain thresholds during static muscle contractions in healthy individuals. *European Journal of Pain*, 7(3), 251–258. [https://doi.org/10.1016/S1090-3801\(02\)00124-6](https://doi.org/10.1016/S1090-3801(02)00124-6)

Lannersten, L., & Kosek, E. (2010). Dysfunction of endogenous pain inhibition during exercise with painful muscles in patients with shoulder myalgia and fibromyalgia. *Pain*, 151(1), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.06.021>

Lee, H., Hübscher, M., Moseley, G. L., Kamper, S. J., Traeger, A. C., Mansell, G., & McAuley, J. H. (2015). How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain. *PAIN*, 156, 1. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000146>

Lewis, G. N., Rice, D. A., & McNair, P. J. (2012). Conditioned Pain Modulation in Populations With Chronic Pain: *The Journal of Pain*, 13(10), 936–944. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.07.005>

Macedo, L. G., Maher, C. G., Latimer, J., & McAuley, J. H. (2009). Motor Control Exercise for Persistent, Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 89(1), 9–25. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080103>

Macedo, L., Latimer, J., Maher, C. G., Hodges, P. W., McAuley, J. H., Nicholas, M. K., ... Stafford, R. (2012). Effect of Motor Control Exercises Versus Graded Activity in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 92(3), 363–377. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110290>

Macedo, L., Smeets, R. J. E. M., Maher, C. G., Latimer, J., & McAuley, J. H. (2010). Graded Activity and Graded Exposure for Persistent Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 90(6), 860–879. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090303>

Magalhães, M. O., Comachio, J., Ferreira, P. H., Pappas, E., & Marques, A. P. (2018). Effectiveness of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: midterm follow up results of a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(1), 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.07.002>

Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 389(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)

Marchand, F., Perretti, M., & McMahon, S. B. (2005). Role of the Immune system in chronic pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(7), 521–532. <https://doi.org/10.1038/nrn1700>

Marcuzzi, A., Dean, C. M., Wrigley, P. J., & Hush, J. M. (2015). Early changes in somatosensory function in spinal pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain*. <https://doi.org/10.1097/01.j.pain.0000460300.10583.f6>

Marcuzzi, A., Wrigley, P. J., Dean, C. M., Graham, P. L., & Hush, J. M. (2018). From acute to persistent low back pain. *PAIN Reports*, 3(2), e641. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000641>

Marshall, P. W. M., Kennedy, S., Brooks, C., & Lonsdale, C. (2013). Pilates Exercise or Stationary Cycling for Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Spine*, 38(15), E952–E959. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318297c1e5>

McGill, S. (2013). Opinions on the links between back pain and motor control: the

disconnect between clinical practice and research. In P. Hodges, J. Cholewicki, & J. Van Dieën (Eds.), *Spinal Control: The Rehabilitation of Back Pain* (1st ed., pp. 76–86). Edinburgh: Elsevier.

Meeus, M., Roussel, N. A., Truijen, S., & Nijs, J. (2010). Reduced pressure pain thresholds in response to exercise in chronic fatigue syndrome but not in chronic low back pain: An experimental study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(9), 884–890. <https://doi.org/10.2340/16501977-0595>

Meints, S. M., Mawla, I., Napadow, V., Kong, J., Gerber, J., Chan, S.-T., ... Edwards, R. R. (2018). The relationship between catastrophizing and altered pain sensitivity in patients with chronic low-back pain. *PAIN*, (December), 1. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001461>

Mellick, G. A., & Mellick, L. B. (2006). Clinical Presentation, Quantitative Sensory Testing, and Therapy of 2 Patients with Fourth Thoracic Syndrome. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(5), 403–408. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.04.003>

Mokdad, A. H., Ballestros, K., Echko, M., Glenn, S., Olsen, H. E., Mullany, E., ... Murray, C. J. L. (2018). The State of US Health, 1990-2016. *Jama*, 319(14), 1444. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.0158>

Moore, C. G., Carter, R. E., Nietert, P. J., & Stewart, P. W. (2011). Recommendations for planning pilot studies in clinical and translational research. *Clinical and Translational Science*, 4(5), 332–337. <https://doi.org/10.1111/j.1752-8062.2011.00347.x>

Murrie, V. L., Dixon, A. K., Hollingworth, W., Wilson, H., & Doyle, T. A. C. (2003). Lumbar lordosis: Study of patients with and without low back pain. *Clinical Anatomy*, 16(2), 144–147. <https://doi.org/10.1002/ca.10114>

Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. I. (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *Journal of Pain*, 13(12), 1139–1150. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.09.006.A>

Naugle, K. M., Naugle, K. E., Fillingim, R. B., Samuels, B., Joseph, L., & Iii, R. (2014). Intensity Thresholds for Aerobic Exercise – Induced Hypoalgesia, 46(4), 817–825. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000143.Intensity>

Nijs, J., De Kooning, M., Beckwée, D., & Vaes, P. (2015). The Neurophysiology of

Pain and Pain Modulation: Modern Pain Neuroscience for Musculoskeletal Physiotherapists. In G. Jull, A. Moore, D. Falla, J. Lewis, C. McCarthy, & M. Sterling (Eds.), *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy* (4th ed., pp. 8–18). London: Elsevier Ltd.

Nourbakhsh, M. R., & Arab, A. M. (2002). Relationship Between Mechanical Factors and Incidence of Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 32(9), 447–460. <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.9.447>

O'Neill, S., Manniche, C., Graven-Nielsen, T., & Arendt-Nielsen, L. (2007). Generalized deep-tissue hyperalgesia in patients with chronic low-back pain. *European Journal of Pain*, 11(4), 415–420. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2006.05.009>

O'Neill, S., Manniche, C., Graven-Nielsen, T., & Arendt-Nielsen, L. (2014). Association Between a Composite Score of Pain Sensitivity and Clinical Parameters in Low-back Pain. *The Clinical Journal of Pain*, 30(10), 831–838. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000042>

O'Sullivan, P., Caneiro, J. P., O'Keeffe, M., & O'Sullivan, K. (2016). Unraveling the Complexity of Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 46(11), 932–937. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.0609>

O'Sullivan, P., Dankaerts, W., O'Sullivan, K., & Fersum, K. (2015). Multidimensional approach for the targeted management of low back pain. In G. Jull, A. Moore, D. Falla, J. Lewis, C. McCarthy, & M. Sterling (Eds.), *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy* (4th ed., pp. 465–474). London: Elsevier Ltd.

O'Sullivan, P., Waller, R., Wright, A., Gardner, J., Johnston, R., Payne, C., ... Smith, A. (2014). Sensory characteristics of chronic non-specific low back pain: A subgroup investigation. *Manual Therapy*, 19(4), 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.03.006>

PAULEV, P.-E., THORBØLL, J. E., NIELSEN, U., KRUSE, P., JORDAL, R., BACH, F. W., ... POKORSKI, M. (1989). Opioid involvement in the perception of pain due to endurance exercise in trained man. *The Japanese Journal of Physiology*, 39(1), 67–74. <https://doi.org/10.2170/jjphysiol.39.67>

Paungmali, A., Joseph, L. H., Silitertpisan, P., Pirunsan, U., & Uthaikhup, S. (2017). Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Practice*, 17(8), 1008–1014. <https://doi.org/10.1111/papr.12552>

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>

Pertovaara, A., Kemppainen, P., Johansson, G., & Karonen, S. L. (1982). Ischemic pain nonsegmentally produces a predominant reduction of pain and thermal sensitivity in man: a selective role for endogenous opioids. *Brain Research*, 251(1), 83–92. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6293648>

Polaski, A. M., Phelps, A. L., Kostek, M. C., Szucs, K. A., & Kolber, B. J. (2019). Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain. *PLOS ONE*, 14(1), e0210418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210418>

Puta, C., Schulz, B., Schoeler, S., Magerl, W., Gabriel, B., Gabriel, H. H. W., ... Weiss, T. (2012). Enhanced sensitivity to punctate painful stimuli in female patients with chronic low back pain. *BMC Neurology*, 12(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-12-98>

Puta, C., Schulz, B., Schoeler, S., Magerl, W., Gabriel, B., Gabriel, H. H. W., ... Weiss, T. (2013). Somatosensory Abnormalities for Painful and Innocuous Stimuli at the Back and at a Site Distinct from the Region of Pain in Chronic Back Pain Patients. *PLoS ONE*, 8(3), e58885. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058885>

Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. (2017). Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 514–530. <https://doi.org/10.7326/M16-2367>

Rabey, M., Kendell, M., Godden, C., Liburd, J., Netley, H., O'Shaughnessy, C., ... Beales, D. (2018). STarT Back Tool risk stratification is associated with changes in movement profile and sensory discrimination in low back pain. A study of 290 patients. *European Journal of Pain, Advance on*. <https://doi.org/10.1002/ejp.1351>

Rabey, M., Poon, C., Wray, J., Thamajaree, C., East, R., & Slater, H. (2015). Pro-nociceptive and anti-nociceptive effects of a conditioned pain modulation protocol in participants with chronic low back pain and healthy control subjects. *Manual Therapy*, 20(6), 763–768. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.02.011>

Rabey, M., Slater, H., O'Sullivan, P., Beales, D., & Smith, A. (2015). Somatosensory

nociceptive characteristics differentiate subgroups in people with chronic low back pain. *PAIN*, 156(10), 1874–1884. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000244>

Raimundo, A., Parraça, J., Batalha, N., Tomas-Carus, P., Branco, J., Hill, J., & Gusi, N. (2017). Portuguese translation, cross-cultural adaptation and reliability of the questionnaire «Start Back Screening Tool» (SBST). *Acta Reumatologica Portuguesa*, 42(1), 38–46. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28371572>

Ramanathan, S. A., Hibbert, P. D., Maher, C. G., Day, R. O., Hindmarsh, D. M., Hooper, T. D., ... Runciman, W. B. (2017). CareTrack. *Spine*, 42(13), E802–E809. <https://doi.org/10.1097/BRS.00000000000001972>

Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., & Hides, J. (2000). *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach* (1st ed.). London: Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1179/108331900786166597>

Riebe, D., Ehrman, J., Liguori, G., & Magal, M. (2018). *ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (M. Nobel & A. Millholem, Eds.) (10th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.

Rolke, R., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., Treede, R. D., Beyer, A., ... Wasserka, B. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values. *Pain*, 123(3), 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.01.041>

Rolke, R., Magerl, W., Campbell, K. A., Schalber, C., Caspari, S., Birklein, F., & Treede, R.-D. (2006). Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *European Journal of Pain*, 10(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>

Rolke, Roman, Andrews, K., Magerl, W., & Trede, R.-D. (2010). *Investigator's Brochure - A standardized battery of Quantitative Sensory Testing according to the protocol of the German Research Network on Neuropathic Pain*. Heidelberg.

Roussel, N. A., Nijs, J., Meeus, M., Mylius, V., Fayt, C., & Oostendorp, R. (2013). Central sensitization and altered central pain processing in chronic low back pain: Fact or myth? *The Clinical Journal of Pain*, 29(7), 625–638. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31826f9a71>

Saner, J., Kool, J., Sieben, J. M., Luomajoki, H., Bastiaenen, C. H. G., & de Bie, R. A. (2015). A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients

with low back pain and movement control impairment: A randomised controlled trial with one-year follow-up. *Manual Therapy*, 20(5), 672–679. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.02.005>

Santos, A., & Cruz, E. (2017). *Fiabilidade e Validade de Constructo da Pain DETECT Questionnaire*. Instituto Politécnico de Setúbal. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.26/19752>

Saragiotto, B., Maher, C., Yamato, T., Costa, L., Menezes Costa, L., Ostelo, R., & Macedo, L. (2016). Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain (Review). *Cochrane Database Syst Rev*, (1), CD012004. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012004>. www.cochranelibrary.com

Schabrun, S. M., Elgueta-Cancino, E. L., & Hodges, P. W. (2015). Smudging of the Motor Cortex is related to the Severity of Low Back Pain. *Spine*, (APRIL), 1. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000938>

Schäfer, A. G. M., Hall, T. M., Rolke, R., Treede, R.-D., Lüdtkke, K., Mallwitz, J., & Briffa, K. N. (2014). Low back related leg pain: An investigation of construct validity of a new classification system. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 27(4), 409–418. <https://doi.org/10.3233/BMR-140461>

Shnayderman, I., & Katz-Leurer, M. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(3), 207–214. <https://doi.org/10.1177/0269215512453353>

Slater, H., Thériault, E., Ronningen, B. O., Clark, R., & Nosaka, K. (2010). Exercise-induced mechanical hypoalgesia in musculotendinous tissues of the lateral elbow. *Manual Therapy*, 15(1), 66–73. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.07.002>

Smith, B. E., Littlewood, C., & May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1), 416. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-416>

Stagg, N. J., Mata, H. P., Ibrahim, M. M., Henriksen, E. J., Porreca, F., Vanderah, T. W., & Philip Malan, T. (2011). Regular Exercise Reverses Sensory Hypersensitivity in a Rat Neuropathic Pain Model. *Anesthesiology*, 114(4), 940–948. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318210f880>

Starkweather, A. R., Heineman, A., Storey, S., Rubia, G., Lyon, D. E., Greenspan,

J., & Dorsey, S. G. (2016). Methods to measure peripheral and central sensitization using quantitative sensory testing: A focus on individuals with low back pain. *Applied Nursing Research*, 29, 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.03.013>

Staud, R., Robinson, M. E., & Price, D. D. (2005). Isometric exercise has opposite effects on central pain mechanisms in fibromyalgia patients compared to normal controls. *Pain*, 118(1), 176–184. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.08.007>

Steiger, F., Wirth, B., de Bruin, E. D., & Mannion, A. F. (2012). Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. *European Spine Journal*, 21(4), 575–598. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2045-6>

Stochkendahl, M. J., Kjaer, P., Hartvigsen, J., Kongsted, A., Aaboe, J., Andersen, M., ... Vaagholt, M. (2018). National Clinical Guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset low back pain or lumbar radiculopathy. *European Spine Journal*, 27(1), 60–75. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5099-2>

Sun, X., Briel, M., Walter, S. D., & Guyatt, G. H. (2010). Is a subgroup effect believable? Updating criteria to evaluate the credibility of subgroup analyses. *BMJ*, 340(mar30 3), c117–c117. <https://doi.org/10.1136/bmj.c117>

Suzuki, R., Morcuende, S., Webber, M., Hunt, S. P., & Dickenson, A. H. (2002). Superficial NK1-expressing neurons control spinal excitability through activation of descending pathways. *Nature Neuroscience*, 5(12), 1319–1326. <https://doi.org/10.1038/nn966>

Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L. P., ... Goldsmith, C. H. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-1>

Thiese, M. S. (2014). Observational and interventional study design types; an overview. *Biochemia Medica*, 24(2), 199–210. <https://doi.org/10.11613/BM.2014.022>

Uddin, Z., & MacDermid, J. C. (2016). Quantitative Sensory Testing in Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain Medicine*, 17(9), 1694–1703. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv105>

Umeda, M., Lee, W., Marino, C. A., & Hilliard, S. C. (2016). Influence of moderate intensity physical activity levels and gender on conditioned pain modulation. *Journal of*

Sports Sciences, 34(5), 467–476. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1061199>

Umeda, M., Newcomb, L. W., Ellingson, L. D., & Koltyn, K. F. (2010). Examination of the dose-response relationship between pain perception and blood pressure elevations induced by isometric exercise in men and women. *Biological Psychology*, 85(1), 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.05.008>

Vaegter, Henrik B., Handberg, G., & Graven-Nielsen, T. (2016). Hypoalgesia After Exercise and the Cold Pressor Test is Reduced in Chronic Musculoskeletal Pain Patients With High Pain Sensitivity. *The Clinical Journal of Pain*, 32(1), 58–69. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000223>

Vaegter, Henrik Bjarke, Handberg, G., & Graven-Nielsen, T. (2014a). Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. *Pain*, 155(1), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.023>

Vaegter, Henrik Bjarke, Handberg, G., & Graven-Nielsen, T. (2014b). Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. *Pain*, 155(1), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.023>

Van Dieën, J., Kingma, I., Willigenburg, N., & Kiers, H. (2015). Sensorimotor control of lumbar spine alignment. In G. Jull, A. Moore, D. Falla, J. Lewis, C. J. McCarthy, & M. Sterling (Eds.), *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy* (4th ed., pp. 315–319). London: Elsevier Ltd.

van Middelkoop, M., Rubinstein, S. M., Verhagen, A. P., Ostelo, R. W., Koes, B. W., & van Tulder, M. W. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 24(2), 193–204. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.01.002>

Verbeek, J., Martimo, K. P., Karppinen, J., Kuijer, P. P., Takala, E. P., & Viikari-Juntura, E. (2012). Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers: A Cochrane Systematic Review. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(1), 79–80. <https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100214>

Verhagen, A. P., Downie, A., Popal, N., Maher, C., & Koes, B. W. (2016). Red flags presented in current low back pain guidelines: a review. *European Spine Journal*, 25(9), 2788–2802. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4684-0>

Verkerk, K., Luijsterburg, P. A., Ronchetti, I., Miedema, H. S., Pool-Goudzwaard,

A., van Wingerden, J.-P., & Koes, B. W. (2011). Course and prognosis of recovery for chronic non-specific low back pain: design, therapy program and baseline data of a prospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 252. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-252>

Vieira, A. C., Moniz, S., Fernandes, R., Carnide, F., & Cruz, E. B. (2014). Responsiveness and Interpretability of the Portuguese Version of the Quebec Back Pain Disability Scale in Patients With Chronic Low Back Pain. *Spine*, 39(5), E346–E352. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000159>

Vlaeyen, J. W. S., & Linton, S. J. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: A state of the art. *Pain*, 85(3), 317–332. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00242-0)

Voogt, L., de Vries, J., Meeus, M., Struyf, F., Meuffels, D., & Nijs, J. (2015). Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: A systematic review. *Manual Therapy*, 20(2), 250–256. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.09.001>

Vos, T., Abajobir, A. A., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abate, K. H., Abd-Allah, F., ... Murray, C. J. L. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1211–1259. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32154-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32154-2)

Wang, X., Zheng, J., Yu, Z., Bi, X., Lou, S., Liu, J., ... Chen, P. (2012). A Meta-Analysis of Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *PLoS ONE*, 7(12), e52082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052082>

Weissman-Fogel, I., Sprecher, E., & Pud, D. (2008). Effects of catastrophizing on pain perception and pain modulation. *Experimental Brain Research*, 186(1), 79–85. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1206-7>

Woolf, C. J. (2011). Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*, 152(Supplement), S2–S15. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.09.030>

World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects (2013). Brazil.

Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hancock, M. J., Ostelo, R. W., Cabral,

C. M., ... Costa, L. O. (2015). Pilates for low back pain. In L. O. Costa (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010265.pub2>

Yarnitsky, D., Bouhassira, D., Drewes, A. M., Fillingim, R. B., Granot, M., Hansson, P., & Landau, R. (2014). Recommendations on practice of conditioned pain modulation (CPM) testing, (1), 13–14. <https://doi.org/10.1002/ejp.605>

Zheng, Z., Wang, K., Yao, D., Xue, C. C. L., & Arendt-nielsen, L. (2014). Adaptability to pain is associated with potency of local pain inhibition , but not conditioned pain modulation : A healthy human study. *Pain*, 155(5), 968–976. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.01.024>

ANEXOS

Protocolo de Recrutamento de Participantes | Consentimento Informado



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

MESTRADO EM FISIOTERAPIA CONDIÇÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

Analgesia Induzida pelo exercício na Dor Lombar Crónica

Formulário de Consentimento Informado

Este estudo está enquadrado na Unidade Curricular de Trabalho de Projecto do 2º ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Ramo de Condições Músculo-Esqueléticas, leccionado em parceria 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 Publica da Universidade Nova de Lisboa, e é realizado pelo discente Eduardo Amorim Gonçalves Pedro sob orientação científica da Professora Doutora Rita Fernandes, e co-orientação da Professora Susana Duarte.

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 os seus objectivos são: 1) estudar a resposta analgésica (alívio da dor) e funcional a um programa de exercício de estabilidade dinâmica em utentes com Dor Lombar Crónica; 2) investigar a activação dos mecanismos neurofisiológicos associados ao alívio da dor.

Sei que fui seleccionado(a) por apresentar diagnóstico clínico de Dor Lombar Crónica e por preencher os critérios de inclusão necessários, nomeadamente, apresentar queixas de dor na região lombar com duração superior a 3 meses ou em pelo menos metade dos dias durante os últimos 6 meses, ter idade compreendida entre os 18 e os 65 anos e saber ler e escrever em língua portuguesa europeia.

Foram-me explicados todos os princípios e procedimentos e estou consciente que terei de comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana da Escola Superior de Saúde de Setúbal nos dias marcados, considerando a minha própria conveniência. Sei que o tempo médio de avaliação será de 90 minutos.

Sei que irei responder a 4 questionários, com questões acerca das minhas características sócio- demográficas, de caracterização, quantificação e impacto da minha dor, acerca da minha condição funcional e da percepção global de melhoria que irei ou não ter após o programa de exercícios.

Sei que serei sujeito(a) a um protocolo para medição dos limiares de dor ao frio/quente e também à pressão onde estão definidos limites quer ao frio (5°C), quer ao quente (50°C).

Estou consciente que o equipamento utilizado na recolha desta informação está devidamente testado, é seguro, e em circunstância alguma existe a possibilidade de lesão da pele.

Sei que decisão de parar o estímulo é minha e que não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. Posso parar o teste (calor/frio/pressão) em qualquer momento pressionando o botão de STOP do manómetro que terei na mão.

Para além dos procedimentos de avaliação estou consciente que irei realizar um programa de exercício com 12 sessões, divididas por 6 semanas.

Sei que não são esperados quaisquer riscos ou implicações negativas da minha participação no estudo. Estou consciente que tenho o direito de colocar durante o desenvolvimento deste estudo, qualquer questão e que posso abandonar o estudo em qualquer momento, sem necessitar de dar nenhuma justificação, e sem que isso afecte o meu tratamento futuro.

Compreendo que será usado um sistema de codificação da minha identidade, que permitirá que o estudo funcione em anonimato, ou seja, a equipa que analisa os dados não tem acesso à minha identificação e a mesma só será usada pelos investigadores em caso de dúvida.

Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projecto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, mas nunca de forma individual. Sei que uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Assim, declaro que aceito participar nesta investigação, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

Nome _____

Assinatura: _____

Data: _____

Assinatura do Investigador _____

Contactos

Eduardo Amorim Gonçalves Pedro

exerciseips@gmail.com.

Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal (ESS-IPS)

Telefone: 265709391

Email: eduardo.cruz@ess.ips.pt

(Eduardo Cruz- Responsável pelo Curso de Mestrado em Fisioterapia da ESS-IPS)

Anexo 2 – Ficha Informativa do Estudo

Protocolo de Recrutamento de Participantes | Ficha Informativa do Estudo



INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL - ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

MESTRADO EM FISIOTERAPIA CONDIÇÕES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

Analgesia Induzida pelo exercício na Dor Lombar Crónica

Ficha Informativa para Participantes

Gostaríamos de convidá-la(o) 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 este 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 aspecto 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.

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é: 1) estudar a resposta analgésica (alívio da dor) e funcional a um programa de exercício de estabilidade dinâmica em utentes com Dor Lombar Crónica; 2) investigar a activação dos mecanismos neurofisiológicos associados ao alívio da dor.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidada(o) para participar neste estudo por ter sido diagnóstico com Dor Lombar Crónica e ter sido referenciado para tratamento de fisioterapia. Nesse sentido reúne as condições para ser integrado neste estudo.

Tenho mesmo que participar?

A decisão de participar é sua. O estudo e os respectivos procedimentos serão descritos ao longo desta ficha informativa. Terá o tempo que necessitar para a ler e colocar as questões que entender. É livre de não participar ou desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha que dar justificação. A sua decisão não afectará o seu futuro tratamento ou os seus direitos de saúde e legais.

O que acontece, se aceitar participar?

Se aceitar participar neste estudo iremos primeiro confirmar que reúne todos os critérios para ser incluído no estudo e realizar uma avaliação da sua condição de dor lombar. Para isso, será agendada uma data e hora, da sua conveniência, para comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana da Escola Superior de Saúde de Setúbal, para a realização da referida avaliação.

Esta avaliação conta com o preenchimento de 4 questionários que incluem questões acerca das suas características sociodemográficas (por exemplo, a sua idade, nível de escolaridade, agregado familiar ou duração da sua dor), sobre a sua condição de dor lombar (por exemplo, à quanto tempo sente a sua dor), e sobre a repercussão que esta tem nas actividades do seu dia-a-dia. **O tempo máximo estimado para o preenchimento dos questionários é de 20 minutos.**

Numa outra data a agendar, iremos avaliar a sua sensibilidade térmica e mecânica e a percepção à dor, através de procedimentos não invasivos conduzidos por um investigador que realizou previamente um treino específico para a realização deste momento de avaliação.

Este passo começa com um procedimento de familiarização em que ser-lhe-ão apresentados os protocolos de avaliação com a explicação de como e onde serão aplicados os estímulos térmicos e de pressão. Depois de realizada uma simulação do procedimento numa região do corpo diferente das que serão alvo de investigação, será iniciada a avaliação.

Serão avaliados 7 parâmetros em 3 regiões anatómicas: Coluna Lombar, Dorso do pé e Dorso da mão.

1. Através de um sensor que colocaremos na sua pele iremos aplicar-lhe um estímulo térmico de frio progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/seg., até que sinta uma primeira sensação de frio. Logo que sinta um arrefecimento na sua pele

- iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. O teste será repetido até um máximo de 10 vezes.
2. De seguida e com o mesmo sensor, iremos aplicar-lhe um sensor que emite um estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., até que sinta uma primeira sensação de calor. Logo que sinta um aquecimento da sua pele iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. O teste será repetido até um máximo de 10 vezes.
 3. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de frio progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um arrefecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão **adicional** de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. **Este procedimento será feito 3 vezes.**
 4. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um aquecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão **adicional** de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. **Este procedimento será feito 3 vezes. Em qualquer destes 4 testes**, a decisão de parar o teste será sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador.
 5. Com o mesmo sensor térmico iremos aplicar um estímulo térmico de calor progressivo, na sua mão, e iremos pedir que classifique a intensidade da dor dando um número entre “0” e “100”. Qualquer sensação de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**” deve ser definida como sendo dolorosa e dado um valor de classificação acima de “0”. Também pode usar valores decimais. “0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”. “100” significa a mais intensa sensação de dor imaginável. De seguida iremos aplicar séries de 10 estimulações na sua pele com o sensor, realizando intervalos de 1 segundo entre os estímulos. Em cada estímulo iremos pedir que classifique a sua dor dando um número entre “0” e “100”.
 6. De seguida iremos mudar de equipamento e aplicar-lhe um estímulo mecânico através de um outro sensor. Com este sensor iremos aplicar-lhe lentamente uma pressão sobre o seu músculo e logo que começar a sentir dor prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. **Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição**
 7. Por fim, vamos aplicar-lhe, com o mesmo sensor, uma pressão crescente sobre o seu músculo. Quando esta pressão deixar de ser suportável prima o botão STOP de um manómetro que terá na mão. Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. De seguida colocará a sua mão num recipiente com água fria pelo máximo de 2 minutos. Imediatamente a seguir, voltaremos a repetir a aplicação da pressão crescente sobre o seu músculo e pedir-lhe que prima o botão STOP quando a pressão deixar de ser suportável. Este procedimento

será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição

O tempo máximo estimado para esta avaliação é de 60 minutos.

Após a avaliação, será reencaminhado/a para o programa de exercícios de estabilidade dinâmica para dor lombar.

QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS VANTAGENS EM PARTICIPAR?

Não existe garantia de que venha a retirar qualquer benefício do estudo, mas o conhecimento que pensamos vir a adquirir poderá vir a ajudá-lo a si e/ou a outras pessoas com dor lombar crónica, no futuro. Todos os participantes vão receber tratamento de acordo com as mais recentes orientações científicas e é esperado que todos apresentem melhorias clínicas na ordem da redução da intensidade da dor e do aumento da capacidade funcional.

QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS DESVANTAGENS OU RISCOS SE ACEITAR PARTICIPAR?

Os procedimentos descritos para a avaliação e intervenção deste estudo, não tem riscos associados. No entanto é importante salientar os procedimentos que garantem a sua segurança:

8. Antes de se iniciar a recolha de dados para avaliação dos limiares de sensibilidade térmica e mecânica e percepção da dor, estes serão demonstrados isoladamente e sem repetições de forma a ficar familiarizado com os estímulos que irá sentir. Caso sinta algum tipo de desconforto poderá abandonar o estudo sem necessidade de se justificar.
9. O estímulo térmico fornecido tem um limite inferior e superior estabelecido para a temperatura. Durante a recolha o *software* do equipamento limita a variação da temperatura do sensor aos limites estabelecidos (0° – 50.5 °C). De forma a evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o *software* do equipamento tem um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 52°C. É importante que saiba que mesmo que atinja os limites estabelecidos, ou os 52°C, não há qualquer risco de dano tecidual, ou de outra ordem.
10. Todos os estímulos são aplicados de forma lenta, progressiva e controlada. A modificação da temperatura/ pressão são limitadas a 1°C/s e 1Kg/s respectivamente, para que o participante tenha oportunidade de perceber o estímulo de frio/quente/ pressão e consiga rapidamente parar o teste no momento em que sinta que este deixa de ser tolerável. Para assegurar a subida/descida controlada da temperatura, o equipamento contém um controlador digital.
11. O equipamento possui mecanismos de segurança adicionais. Se a temperatura no término se mantiver numa temperatura específica por um período maior de tempo do que o estabelecido automaticamente, o equipamento entra em modo de segurança. Em modo de segurança não é

possível realizar qualquer teste.

12. Por fim é importante salientar que a decisão de parar o estímulo é sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. Poderá sempre parar o teste (calor/frio/pressão) em qualquer momento pressionando o botão de STOP do manómetro que terá na mão.

Para além dos riscos, também não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo. Se, por alguma razão este estudo tiver qualquer impacto negativo na sua condição poderá abandoná-lo a qualquer momento sem necessidade de fornecer qualquer justificação. Será ainda informado a respeito de qualquer novo dado que possa afectar a sua decisão de participar neste estudo ou que possa afectar negativamente a sua saúde a longo prazo.

Acrescenta-se o pedido aos participantes de que nas 48 horas prévias à recolha de dados não façam medicação analgésica ou anti-inflamatória, bem como qualquer outro tratamento; que reduzam o consumo de cafeína ao mínimo; que não realizem exercício físico extenuante.

TENHO LIBERDADE PARA ABANDONAR O ESTUDO A QUALQUER MOMENTO?

A sua participação é totalmente voluntária e é livre de desistir do estudo a qualquer momento, sem que tenha que o justificar, devendo apenas comunicá-la ao investigador principal do estudo. Não precisa justificar a sua retirada e essa retirada não irá afectar negativamente o seu tratamento actual ou futuro.

O QUE ACONTECE SE EU NÃO ACEITAR PARTICIPAR NO ESTUDO?

Caso não aceite participar no estudo, a sua decisão não terá qualquer impacto no seu tratamento actual ou futuro, ou direitos de saúde e legais.

E SE HOUVER ALGUM PROBLEMA?

Se tiver alguma reclamação sobre qualquer aspecto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação. Nessa situação, faremos o nosso melhor para responder às suas questões. Poderá contactar-nos através do seguinte e-mail: exerciseips@gmail.com.

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 (265709395) ou através do e-mail (eduardo.cruz@ess.ips.pt).

A MINHA PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO SERÁ CONFIDENCIAL?

Sim. Serão adoptados 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 (Eduardo Pedro) numa base de dados sem qualquer referência ao seu nome ou outros dados identificativos. Assim, o seu nome, morada ou qualquer outro contacto não constarão em qualquer documento.

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

Caso retire o seu consentimento, os seus dados serão retirados do estudo.

O QUE IRÁ ACONTECER COM OS RESULTADOS DESTE ESTUDO?

Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Projecto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Eventualmente os resultados poderão ser publicados em conferências/revistas da especialidade, ou outra forma de disseminação. Sempre que isso aconteça, os resultados são apresentados de forma agregada, não sendo, em circunstância alguma, possível identificá-lo(a).

Uma vez apresentados os dados originais serão destruídos (no prazo máximo de 2 anos). Os dados digitais ficarão armazenadas na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. O código que permite a identificação indirecta do titular dos dados será eliminado, cinco anos após o fim do estudo.

Se for do seu interesse, os resultados correspondentes à sua participação ser-lhe-ão facultados para poder analisá-los e perceber o que se observou durante a recolha dos seus dados.

Investigadores :

- **Eduardo Pedro**
- **Rita Fernandes**
- **Susana Duarte**

Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal (ESS-IPS)

Telefone: 265709391

E-mail: eduardo.cruz@ess.ips.pt

(Eduardo Cruz- Responsável pelo Curso de Mestrado em Fisioterapia da ESS-IPS)

Muito obrigado por ler este documento,

Eduardo Pedro

Anexo 3 – Materiais de Divulgação

“À Comunidade do IPS,

No âmbito dos projectos de investigação dos estudantes de 2º ano do Mestrado em Fisioterapia – Condições Músculo-Esqueléticas, apresenta-se o projecto com o título: “Analgesia Induzida pelo Exercício em Dor Lombar Crónica”.

Os investigadores pretendem recolher dados clínicos e laboratoriais junto de utentes com Dor Lombar Crónica que queiram participar num **programa de tratamento de 6 semanas baseado em exercício específico para esta disfunção, orientado por fisioterapeutas**.

Deste modo, apela-se à participação da **comunidade académica com idades entre os 18 e 65 anos e com queixas/sintomas de dor lombar há pelo menos 3 meses**. A participação vai contribuir significativamente para o aprofundar do conhecimento em Dor Lombar Crónica e desenvolvimento de novas ferramentas de intervenção clínica dos fisioterapeutas.

Os interessados serão individualmente avaliados pelos fisioterapeutas investigadores de forma a garantir o cumprimento dos critérios de inclusão no estudo.

Caso deseje participar ou obter mais informações, por favor contacte-nos através do e-mail exerciseips@gmail.com para o agendamento da avaliação.

Gratos pelo contributo de todos,

Eduardo Pedro

Estudante do 2º ano do Mestrado em Fisioterapia – Condições Músculo-Esqueléticas”



Investigador:
Fisioterapeuta Eduardo Pedro
(Estudante do 2º ano do
Mestrado em Fisioterapia
Condições Músculo-esqueléticas
ESS-IPS)

Orientação Científica:
Prof. Dr. Rita Fernandes
Prof. Susana Duarte

Estudo de Investigação em Fisioterapia

“Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica”

Este estudo tem como objectivos: estudar a resposta analgésica (alívio da dor) e funcional perante a realização de exercício estruturado em utentes com Dor Lombar Crónica; investigar a activação dos mecanismos neurofisiológicos associados ao alívio da dor, nesta população.

PARTICIPE!

Se tem entre **18 e 65 anos** e tem queixas de dor lombar há pelo menos 3 meses, gostaríamos de o(a) convidar a participar neste estudo. A sua participação irá contribuir para a produção de novo conhecimento na área da Fisioterapia e de novas ferramentas para a prática clínica dos fisioterapeutas. Caso apresente os critérios de participação necessários, beneficiará de um **programa de tratamento com base no exercício com a duração de 6 semanas**, orientado por fisioterapeutas.

Para se inscrever ou para mais informações contacte-nos!
exerciseips@gmail.com

Local:
Sense&Motion Lab
Escola Superior de Saúde | Instituto Politécnico de Setúbal
Data e hora a combinar



Anexo 4 – Questionário de Caracterização Sócio-demográfica e Clínica



Nome da Instituição: _____

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

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
**QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-DEMOGRÁFICA E CLÍNICA
DOR LOMBAR CRÓNICA**

Data do preenchimento do questionário: ____/____/____

DADOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

1. Idade _____ 2. Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

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

5. Qual o seu Estado Civil? (escolha uma das seguintes opções):

Solteiro(a) ☐ Casado(a) ☐ União de Facto ☐ Viúvo(a) ☐ Divorciado(a) ☐

6. Quais são as suas Habilitações Literárias? (escolha uma das seguintes opções):

Ensino Primário inferior ou ☐ Ensino Básico completo (9º ano de escolaridade) ☐ Ensino Secundário equivalente completo (12º ano de escolaridade) ou ☐ Ensino Superior completo ☐

7. Qual é sua situação profissional?

A trabalhar ☐ Incapaz de trabalhar devido ao seu problema ☐ Desempregado(a) ☐ Reformado(a) ☐ Doméstica ☐

8. É Fumador? (escolha uma das seguintes opções)

Sim ☐ Ex-fumador ☐ Não ☐

DADOS CLÍNICOS

9. Há quanto tempo tem dor lombar? (escolha uma das seguintes opções)

3-6 meses ☐ 6-12 meses ☐ 12-24 meses ☐ Mais de 24 meses ☐

10. A sua dor prolonga-se para a perna?

Sim ☐ Não ☐

11. Atualmente toma alguma medicação para a sua dor lombar?

Sim ☐ Não ☐

12. No último ano faltou ao trabalho devido à sua dor?

Sim ☐ Não ☐

12.1. Se sim, quantas vezes?

1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 vezes ☐ Mais de 3 vezes ☐

12.2. Durante quanto tempo (total de dias ou semanas que faltou no último ano)?

1 dia ☐ 2 dias ☐ 3 dias ☐ 1 semana ☐ Mais de 1 semana ☐

13. No último ano esteve de baixa remunerada (estado, seguros, empregador, etc)?

Sim ☐ Não ☐

Este questionário foi adaptado a partir da sua versão original da autoria de Caeiro, C., Cruz, E. e Fernandes, R. (2011) de acordo com as normas definidas por Deyo e colaboradores (2014) para a investigação em dor lombar crónica¹

Anexo 5 – Escala Numérica de Dor

Escala Numérica da Dor

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
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

Anexo 6 – Pain Detect Questionnaire – Versão Portuguesa²

painDETECT [®]		QUESTIONÁRIO SOBRE DOR																							
Data:	Paciente: Apellido:	Nome:																							
Como avalia a sua dor agora , neste momento?																									
<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ausente</td> <td colspan="6">máxima</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ausente					máxima					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
ausente					máxima																				
Qual a intensidade da dor mais forte que sentiu nas últimas 4 semanas?																									
<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ausente</td> <td colspan="6">máxima</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ausente					máxima					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
ausente					máxima																				
Em média, qual a intensidade da dor que sentiu nas últimas 4 semanas?																									
<table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ausente</td> <td colspan="6">máxima</td> </tr> </table>				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ausente					máxima					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
ausente					máxima																				
Assinale a imagem que melhor descreve a evolução da sua dor:																									
		Dor constante com ligeiras variações ☐																							
		Dor constante com crises de dor ☐																							
		Crises de dor sem dor nos intervalos ☐																							
		Crises frequentes de dor com dor nos intervalos ☐																							
Por favor indique a principal zona de dor																									
A sua dor espalha-se a outras regiões do corpo? sim ☐ não ☐ Se sim, indique a direcção para onde a dor se espalha.																									
Sofre de sensação de queimadura ou ardor (p. ex., como se tocasse em urtigas) nas zonas indicadas?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
Sente uma sensação de picada ou formigueiro na zona da dor (como formigas a caminhar ou uma vibração eléctrica)?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
Um toque superficial (com roupa, cobertor) nesta zona provoca dor?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
Tem crises repentinas de dor na zona afectada, como choques eléctricos?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
O frio ou o calor (como a água do banho) provoca-lhe dor ocasional nesta zona?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
Sofre de sensação de dormência nas zonas que indicou?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
Uma leve pressão nessa zona, por ex., com um dedo, desperta dor?																									
nenhuma ☐	insignificante ☐	ligeira ☐	moderada ☐	forte ☐	muito forte ☐																				
(A preencher pelo médico)																									
nenhuma	insignificante	ligeira	moderada	forte	muito forte																				
x 0 = 0	x 1 =	x 2 =	x 3 =	x 4 =	x 5 =																				
Pontuação total de 35 no máximo																									

R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T.R. Tölle, CurrMed Res Opin Vol 22, 2006, 1911-1920 © 2005 Pfizer Pharma GmbH, Pfizerstr.1, 76139 Karlsruhe, Germany
 PD-Q - Portugal/Portuguese - Final version - 25 Jun 07 - Mapi Research Institute.
 f:\institut\cultadap\project\4101\study\4101\final_versions\pd-qporq.doc-25/06/2007

² Santos, A., & Cruz, E. (2017). *Fiabilidade e Validade de Constructo da Pain DETECT Questionnaire*. Instituto Politécnico de Setúbal. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.26/19752>

Data: _____ Paciente: Apelido: _____ Nome: _____

Por favor introduza aqui a pontuação total obtida no questionário sobre dor:

Pontuação total

Por favor, adicione os valores seguintes de acordo com o padrão de evolução da dor assinalado e a irradiação da dor. Em seguida calcule a pontuação final:



Dor constante com ligeiras variações

0



Dor constante com crises de dor

-1

se assinalou esta opção ou



Crises de dor sem dor nos intervalos

+1

se assinalou esta opção ou



Crises frequentes de dor com dor nos intervalos

+1

se assinalou esta opção



Irradiação da dor?

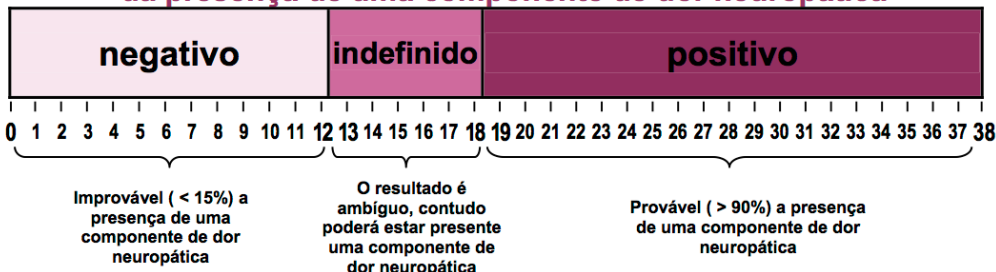
+2

se respondeu que sim

Pontuação final

Resultado do despiste

da presença de uma componente de dor neuropática



Esta ficha não substitui o diagnóstico médico.
Destina-se ao despiste da presença de uma componente de dor neuropática.



DFNS



R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T.R. Tölle, CurrMed Res Opin Vol 22, 2006, 1911-1920 © 2005 Pfizer Pharma GmbH, Pfizerstr.1, 76139 Karlsruhe, Germany

Anexo 7 – Quebec Back Pain Disability Scale – Versão Portuguesa³

Este questionário pretende saber como a sua dor nas costas afecta a sua vida no dia a dia. Pessoas com dores de costas poderão achar difícil a realização de algumas actividades diárias. Nós gostaríamos de saber se acha difícil a realização de algumas das actividades listadas abaixo, devido à sua dor de costas. Para cada actividade há uma escala de 0 a 5. Por favor escolha uma opção de resposta para cada actividade (**preencha todas as actividades**) colocando uma cruz no quadrado que corresponde à sua resposta.

Hoje, tem dificuldade em realizar as seguintes actividades devido à sua dor de costas?

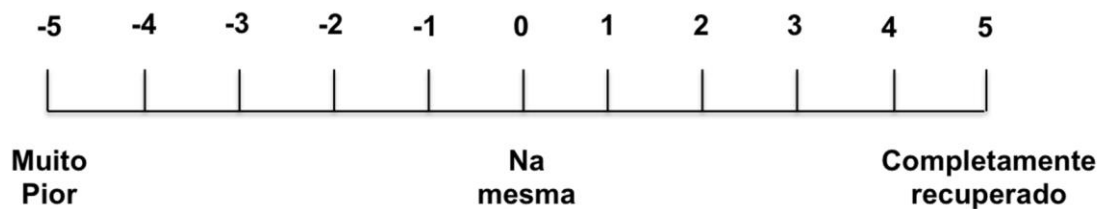
		0 Sem dificuldade nenhuma	1 Com um mínimo de dificuldade	2 Com alguma dificuldade	3 Com bastante dificuldade	4 Com muita dificuldade	5 Incapaz de realizar
1	Levantar-se da cama						
2	Dormir toda a noite						
3	Virar-se na cama						
4	Andar de carro						
5	Estar de pé durante 20-30 minutos						
5	Estar sentado numa cadeira por várias horas						
7	Subir um lance de escadas						
8	Andar 300-400 metros						
9	Andar vários quilómetros						
10	Alcançar prateleiras altas						
11	Atirar uma bola						
12	Correr cerca de 100 metros						
13	Tirar comida do frigorífico						
14	Fazer a cama						
15	Calçar meias (<i>collants</i>)						
16	Dobrar-se à frente para limpar banheira						
17	Mover uma cadeira						
18	Puxar ou empurrar portas pesadas						
19	Carregar dois sacos de compras						
20	Levantar e carregar uma mala pesada						

Adicione todos os números para obter um score total: _____

³ Cruz E. B., Fernandes R., Carmide F. Moniz, S., Viera, A.C. Nunes, F. (2013). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Quebec Back Pain Disability Scale to European Portuguese Language. *Spine*, 38 (23), pp E1491 - E1497. Versão Original de Kopec et al. (1995). *Spine*. 20(3): 341-352.

Anexo 8 – Global Back Recovery Scale – Versão Portuguesa⁴

Comparativamente com o dia em que marcou/ foi referido para a fisioterapia, como descreve as suas costas **actualmente**?



⁴ Adaptado para a população Portuguesa por: Pires, D., Costa, D., Freitas, P. e Cruz. E., (2015). Escola Superior de Saúde de Setúbal.

Trabalho não publicado. Versão Original de Hush et al. Arch Phys Med Rehabil (2012) 93: 849-855.

Anexo 9 – StarT Back Screening Tool – Versão Portuguesa

Nome do Paciente: _____ Data: _____

Recorde as **últimas duas semanas** e assinale a sua resposta nas seguintes questões:

	Discordo 0	Concordo 1		
1. Em algum momento nas ultimas duas semanas, a minha dor nas costas alastrou-se para baixo para a(s) minha(s) perna(s)	☐	☐		
2. Em algum momento nas últimas duas semanas, eu tive dor no ombro e/ou no pescoço	☐	☐		
3. Devido à minha dor nas costas, eu só caminhei distâncias curtas	☐	☐		
4. Nas últimas duas semanas, eu vesti-me mais lentamente do que o habitual devido à dor nas costas	☐	☐		
5. Não é muito seguro ser fisicamente ativo(a) com a minha dor nas costas	☐	☐		
6. Por diversas vezes, tenho-me sentido muito preocupado(a) com a minha dor nas costas	☐	☐		
7. Eu sinto que a minha dor nas costas é terrível e que nunca irá melhorar	☐	☐		
8. Em geral já não gosto de todas as coisas que costumava gostar	☐	☐		
9. No geral, qual o incómodo provocado pela sua dor nas costas nas últimas duas semanas?				
Nenhum ☐	Pouco ☐	Moderado ☐	Muito ☐	Extremo ☐

Anexo 10 – Tampa Scale of Kinesiophobia – Versão Portuguesa⁵

Nesta era de medicina tecnológica, uma das mais importantes fontes de informação sobre si próprio não consta no seu ficheiro clínico: as suas próprias sensações e intuições relativas ao que está a acontecer com o seu corpo. Esperamos que a seguinte informação seja útil para compreender essa lacuna.

Por favor, responda às seguintes questões de acordo com a escala da direita. Responda, por favor, de acordo com o que verdadeiramente sente, e não de acordo com o que as outras pessoas pensam que devia sentir. Não se trata de um teste sobre conhecimentos médicos, queremos apenas saber a sua opinião. Faça um círculo em volta do número que melhor corresponde ao que sente.

Pretendemos saber o que você sente, e não o que outra pessoa pensa que devia sentir.

LEIA CADA PERGUNTA E ASSINALE O NÚMERO QUE MELHOR CORRESPONDE AO QUE SENTE

- 1 =Discordo Plenamente
2 =Discordo
3 =Concordo
4 =Concordo Plenamente

1	Tenho medo de me magoar se fizer exercício	1	2	3	4
2	Se tentasse ultrapassar a dor, a intensidade dela iria aumentar	1	2	3	4
3	O meu corpo está a dizer-me que tenho algo de errado e grave	1	2	3	4
4	As outras pessoas não levam o meu estado de saúde a sério	1	2	3	4
5	O acidente que sofri colocou o meu corpo em risco para o resto da vida	1	2	3	4
6	A dor significa sempre que me magoei	1	2	3	4
7	Tenho medo de magoar-me acidentalmente	1	2	3	4
8	Tentar não fazer movimentos desnecessários é a melhor coisa que posso fazer para evitar que a dor se agrave	1	2	3	4
9	Não sentiria tanta dor se não se passasse algo de potencialmente grave no meu corpo	1	2	3	4
10	A dor avisa-me quando devo parar de fazer atividade física, evitando assim que me magoe	1	2	3	4
11	Não é seguro para uma pessoa com a minha condição física ser fisicamente ativa	1	2	3	4
12	Não posso fazer tudo o que as outras pessoas fazem, porque me magoo muito facilmente	1	2	3	4
13	Ninguém deveria ter que fazer atividade física quando sente dor	1	2	3	4

⁵ Adaptado e validado para a população portuguesa por: Cordeiro, N. Pezarat-Correia, P. Gil, J and Cabri, J. (2011). Portuguese Version of Tampa Scale of Kinesiophobia (13 Items). *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 43(5), Supplement. Versão original de SH. Kori, R.P. Miller and D.D. Todd. (1990) Kinesisophobia: a new view of chronic pain behavior. *Pain Manag.*, (Jan./Feb.). 35–43.

Anexo 11 – Pain Catastrophizing Scale⁶

Toda a gente passa por situações de dor em certos momentos da sua vida. Estas experiências podem incluir dores de cabeça, dores de dentes, dores articulares ou dores musculares. As pessoas estão muitas vezes expostas a situações que podem causar dor, tais como doenças, ferimentos, intervenções de dentista ou cirurgias.

Queremos conhecer os pensamentos e sentimentos que tem quando está a sentir dores. Em baixo encontra-se uma lista com treze afirmações que descrevem diferentes pensamentos e sentimentos que podem estar associados à dor. Usando a escala seguinte, por favor indique em que medida tem estes pensamentos e sentimentos quando está com dores.

0 – Nunca 1 – Ligeiramente 2 – Moderadamente 3 – Bastante 4 – Sempre

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 1 | ☐ | Estou constantemente preocupado(a) em saber se a dor terá fim |
| 2 | ☐ | Sinto que não consigo continuar |
| 3 | ☐ | É terrível e penso que nunca mais vai melhorar |
| 4 | ☐ | É horrível e sinto que me ultrapassa completamente |
| 5 | ☐ | Sinto que já não aguento mais |
| 6 | ☐ | Fico com medo que a dor piore |
| 7 | ☐ | Estou sempre a pensar noutras situações dolorosas |
| 8 | ☐ | Quero ansiosamente que a dor desapareça |
| 9 | ☐ | Não consigo deixar de pensar nisso |
| 10 | ☐ | Estou sempre a pensar no quanto dói |
| 11 | ☐ | Estou sempre a pensar que quero muito que a dor passe |
| 12 | ☐ | Não há nada que eu possa fazer para reduzir a intensidade da dor |
| 13 | ☐ | Pergunto-me se poderá acontecer algo grave |

⁶ Tradução, adaptação e validação da responsabilidade da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, com a autorização do autor Michael J.L. Sullivan, PhD.

Procedimentos para recolha de dados

Cada estímulo foi aplicado em 3 regiões anatómicas definidas previamente em função da lateralidade da dor lombar referida pelo participante. Nos casos em que os sintomas eram centrais ou bilaterais, utilizou-se o *coin-toss* para definir a lateralidade da região lombar a avaliar.

Na região lombar, após a definição da lateralidade da avaliação, definiu-se que os dados seriam recolhidos no dermatomo de L4, marcando 5 centímetros externamente à apófise espinhosa de L4, correspondendo à zona de volume muscular dos músculos extensores paravertebrais.

A região anatomicamente distante da região lombar seleccionada para avaliação foi o dermatomo de C6, correspondente à face palmar da extremidade tenar contralateral à região lombar avaliada, onde se situa o ventre do músculo oponente do 1º dedo.

Por fim, a região anatómica distal correspondente ao dermatomo de L4 escolhida foi a face pósterio-interna do pé ipsilateral à zona lombar avaliada, identificada pela medição de 2 centímetros posteriormente à apófise do osso escafoíde, situada no ventre do músculo abdutor do 1º dedo.

Assim, os dados obtidos correspondem a uma região próxima das queixas lombares, uma zona distal correspondente à raiz e dermatomo da região lombar avaliada e uma zona anatomicamente distante. Esta escolha foi feita de acordo com o procedimento utilizado por Schäfer e colegas (2014) adicionando-se a avaliação de uma região anatomicamente distante para sinalizar quadros de sensibilização central (Blumenstiel et al., 2011).

Os testes de natureza térmica foram realizados com um dispositivo de estímulos TSA 2001-II (MEDOC, Israel). O teste do limiar de detecção ao frio (CDT) e ao calor (WDT) foram os primeiros a ser realizados. De seguida determinam-se os limiares de dor ao frio (CPT) e ao calor (HPT). Os limiares são identificados quando o participante carrega no botão STOP, sinalizando o momento em que o estímulo sensitivo ou doloroso é sentido.

O último teste com recurso a estímulos térmicos foi o da somação temporal (WUR). Foi aplicado um primeiro estímulo doloroso isolado e pedido ao participante que classificasse a intensidade da dor desse estímulo, de acordo com a END. De seguida, foram

aplicados 10 estímulos dolorosos em série com 2 segundos de intervalo entre cada e pediu-se ao participante que classificasse a intensidade da dor de cada estímulo da série, de acordo com uma END. Na ausência do fenómeno de somação temporal e consequente activação dos mecanismos inibitórios endógenos da dor, é esperado que a intensidade de dor diminua progressivamente ao longo dos estímulos. O cálculo do rácio da somação temporal é feito a partir da razão entre a média dos valores da END correspondentes aos 10 estímulos aplicados e o valor da END correspondente ao primeiro estímulo aplicado (Starkweather et al., 2016).

O teste seguinte foi o do limiar de dor à pressão mecânica (PPT), executado com um algómetro de pressão sobre o tecido muscular da região avaliada, onde se exerceu uma força progressivamente crescente e se identificou a força a partir da qual o estímulo passou a ser doloroso de acordo com a indicação verbal do participante. A média de três medições define o valor final do limiar de dor à pressão.

Por fim, tomou lugar a avaliação da Modulação Condicionada da Dor (CPM) com recurso a um estímulo de teste, que foi o do limiar de tolerância à dor à pressão mecânica (PPTol) e um estímulo de condicionamento, que foi o *cold pressor test*. O estímulo de teste foi aplicado no 2º dedo do pé contralateral ao avaliado nos restantes testes. Foi aplicada uma pressão progressiva com um algómetro de pressão até que o participante identifique o momento em que a dor se torna intolerável. Após 10 minutos, é aplicado o estímulo de condicionamento, em que o participante coloca a mão contralateral à que foi avaliada anteriormente num recipiente com água aproximadamente a 0°C. Pretende-se que a mão fique submersa no máximo 5 minutos e é pedido ao participante que a cada 30 segundos classifique a intensidade da dor sentida na mão através da END. Os participantes puderam retirar a mão do recipiente caso a dor se tornasse intolerável, sendo registado o tempo de imersão. Após o estímulo de condicionamento, foi novamente aplicado o estímulo de teste com o mesmo procedimento descrito inicialmente. A diferença do valor da segunda para a primeira medição foi definida como o valor de CPM. Se o valor de CPM for positivo significa que houve um aumento do limiar de tolerância à dor e uma activação dos mecanismos endógenos inibitórios da dor (Kennedy, Kemp, Ridout, Yarnitsky, & Rice, 2016).

Adicionalmente, o *cold pressor test* serviu como meio de avaliação da adaptabilidade à dor, de acordo com a metodologia utilizada por Zheng, Wang, Yao, Xue, & Arendt-nielsen (2014). Os valores de intensidade da dor atribuídos pelo participante durante a imersão da mão em água gelada foram registados. O cálculo da adaptabilidade à dor é feito através da

subtracção do último valor de intensidade da dor ao valor máximo atingido durante o teste. Se esse valor for igual ou superior a duas unidades, classifica-se o participante como estando “adaptado à dor”. Se não atingir esse valor é classificado como “não adaptado à dor”.

Anexo 13 – Guião de instruções para procedimentos de recolha de dados com QST

Posicionamento do Participante:

- Recolha na região tenar: Participante sentado numa cadeira com a mão apoiada sobre uma mesa, vestido com roupa confortável, de frente para uma END fixada na parede e sem possibilidade de visualizar o monitor do computador de recolha de dados.
- Recolha na região lombar: Participante em decúbito ventral na marquesa, com visibilidade para uma END fixa e sem possibilidade de visualizar o monitor do computador de recolha de dados.
- Recolha na região do dermatomo à distância: Participante em decúbito dorsal na marquesa, com membro inferior flectido para que a planta do pé assente na marquesa. Com visibilidade para uma END fixa e sem possibilidade de visualizar o monitor do computador de recolha de dados.

Marcação do local de teste da região lombar:

Identificar apófise espinhosa de L4 e marcar com lápis;	
Medir perpendicularmente 5cm de cada lado da apófise espinhosa e marcar com lápis	
Registar referência anterior de cada participante com uma fita (cm do umbigo)	

Marcação do local de teste do dermatomo à distância:

Identificar tubérculo do escafoide do pé homolateral à queixa do participante e, 1,5cm abaixo desse ponto, marcar com lápis o ventre muscular do adutor do 1º dedo;	
---	--

Marcação do local de teste da região tenar da mão contralateral:

Marcar com lápis o ponto médio do ventre muscular do oponente do 1º dedo;	
---	--

Inserção de dados:

Criar ficha de participante:

<i>New patient</i> (canto inferior esquerdo)	
<i>First name</i> (iniciais do estudo – EE)	
<i>Last name</i> (nº do participante – 01 a 08)	
ID (código do participante em estudo ex: EE01T0; EE01T1)	
Data de nascimento	
Sexo	
Guardar ficha do participante	

Passo 1 - Familiarização com os instrumentos de avaliação (Região tenar da mão homolateral à queixa do participante)

!!!NÃO GUARDAR ESTES TESTES!!!

Instruções gerais para o participante/sujeito

“Nos seguintes testes, vamos analisar a forma como irá sentir as alterações da temperatura e a sensação de toque e pressão, provocadas pelos nossos instrumentos. Vamos também analisar a sua percepção de dor perante os estímulos térmicos e mecânicos que iremos aplicar. De forma a garantir que o teste é feito da mesma forma a todos os participantes, as instruções do teste serão lidas para si em voz alta. Se não entendeu as instruções do teste, por favor sinta-se à vontade para, em qualquer momento, pedir um esclarecimento”.

a) Limiares de deteção térmicos

Cold Detection Threshold

Select test: Cold Sensation (CDT)	
Select body site	
Go test – Pre test – COLOCAR TÉRMO AGORA	

“O instrumento que acabamos de colocar na sua pele está capacitado para aquecer ou arrefecer a pele desse local. Vai-lhe ser dado um botão de *STOP* que lhe permite interromper imediatamente o estímulo de teste a qualquer momento. Para cada teste irei explicar-lhe quando deve usar o botão de *stop*.”

“Por favor, mantenha o olhar na END colocada na parede”.

“Por favor, diga-me se o instrumento na pele está frio, quente ou neutro”

“Primeiro, vamos testar a sua capacidade para sentir sensações de frio. Por favor, pressione o botão **STOP assim que detectar a mudança da temperatura para frio ou mais frio**. De seguida, o térmico irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”.

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

Warm Detection Threshold

Select test: Hot Sensation (WDT)	
Select body site	
Go test – Pre test – COLOCAR TÉRMO AGORA	

“Por favor, diga-me se o instrumento na pele está frio, quente ou neutro”

“Agora, vamos testar a sua capacidade para sentir sensações de calor. Por favor, pressione o botão **STOP** assim que detectar a mudança da temperatura para quente ou mais quente. De seguida, o térmodo irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”.

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMODE APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

b) Limiares de dor térmicos

Cold Pain Threshold

Select test: Cold Pain Threshold (CPT)	
Select body site	
Go test – Pre test – COLOCAR TÉRMODE AGORA	

“Agora vamos testar a sua percepção de **dor ao arrefecimento** do térmodo. A sua pele irá ser **arrefecida** lentamente e assim que a sensação de “frio” passar a ser uma sensação de frio doloroso ou de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, por favor pressione **imediatamente** o botão de STOP. **NÃO ESPERE** para pressionar o botão de STOP até a sensação se tornar **insuportavelmente dolorosa**. Depois, o térmodo irá aquecer novamente até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”.

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMODE APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

Hot Pain Threshold

Select test: Hot Pain Threshold (HPT)	
Select body site	
Go test – Pre test – COLOCAR TÉRMODE AGORA	

“Agora vamos testar a sua percepção de **dor ao aquecimento** do térmodo. A sua pele irá ser **aquecida** lentamente e assim que a sensação de “calor” passar a ser uma sensação de calor doloroso ou de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, por favor pressione **imediatamente** o botão de STOP. **NÃO ESPERE** para pressionar o botão de STOP até a sensação se tornar **insuportavelmente dolorosa**. Depois, o térmodo irá arrefecer novamente até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMODE APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

c) Somação Temporal

Wind Up Ratio

Select test: Temporal Sumation (WUR)	
Select body site	
Go test – Pre test – COLOCAR TÉRMO AGORA	

“Agora vamos testar a sua capacidade de adaptação a estímulos dolorosos. Em primeiro lugar, o término vai aquecer de forma rápida, provocado um único estímulo doloroso de curta duração. Recorde que este instrumento está preparado para não causar qualquer dano ou lesão na sua pele e que pode interromper o teste a qualquer momento pressionando o botão “STOP” que tem na mão. Por favor classifique a dor do primeiro estímulo dando um número entre “0” e “10”. Qualquer sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura” deve ser definida como sendo dolorosa e dada uma classificação acima de “0”. Também pode usar valores decimais”

“0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa a mais intensa sensação de dor imaginável.

“Agora, o término vai aplicar uma série de **10 estimulações** na sua pele, realizando intervalos de 1 segundo entre os estímulos”.

Imediatamente após cada estímulo, por favor, classifique a sensação de dor correspondente com um número entre “0” e “10”. “0” novamente significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura”. “10” significa a mais intensa sensação de dor imaginável”.

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

d) Limiar de Dor à Pressão

Pressure Pain Threshold

Preparar a utilização do AlgoMed (Algômetro de pressão) com monitor voltado para baixo impedindo a visualização dos valores instantâneos de pressão.	
Select test: Pressure Pain Threshold (PPT)	
Select body site	
Go test – Pre test - LER INSTRUÇÕES	

“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 sensação de pressão confortável mude para uma dor ligeiramente desagradável”. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.”

Start	
Iniciar a 0Kpa – pressão progressiva a 50 Kpa/s até ao STOP	

e) Modulação Condicionada da Dor

Preparar a utilização do AlgoMed (Algómetro de pressão) com monitor voltado para baixo impedindo a visualização dos valores instantâneos de pressão.	
Select test: Pressure Pain Tolerance (PPTol)	
Select body site (estímulo de teste – face palmar de D2 da mão homolateral)	
Go test – Pre test - LER INSTRUÇÕES	

- Estímulo de teste - Limiar de tolerância à dor à pressão (PPTol)

“Vou começar a aplicar pressão no seu dedo. Por favor diga **“AGORA”** ou pressione o botão **“STOP”** logo que a sensação de dor passe a ser insuportável. Este procedimento será realizado apenas uma vez”.

- Estímulo de condicionamento - Cold Pressor Test / Pain adaptability

“Agora vamos pedir-lhe que coloque a sua mão num recipiente com água fria durante 5 minutos. A mão terá que 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 “100” sendo que “0” significa ausência de dor e “100” significa a pior dor imaginável”. Em caso de a dor se tornar insuportável pode retirar a mão do recipiente em qualquer momento.

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

“Vou começar a aplicar pressão no seu dedo. Por favor diga **“AGORA”** ou pressione o botão **“STOP”** logo que a sensação de dor passe a ser insuportável. Este procedimento será realizado apenas uma vez”.



Print Date: [REDACTED]

Test Date: [REDACTED]

User: [REDACTED]

TSA-II TEST REPORT

Patient Details

First Name: [REDACTED]

Last Name: [REDACTED]

Department: [REDACTED]

I.D.: [REDACTED]

Gender: [REDACTED]

Date of Birth: [REDACTED]

History:

Program Details

Probe: TSA - 30x30

Method: Limits

Designer: [REDACTED]

Program Name: TSA - Cold Pain

Description:

Body Site

Main Site: L4

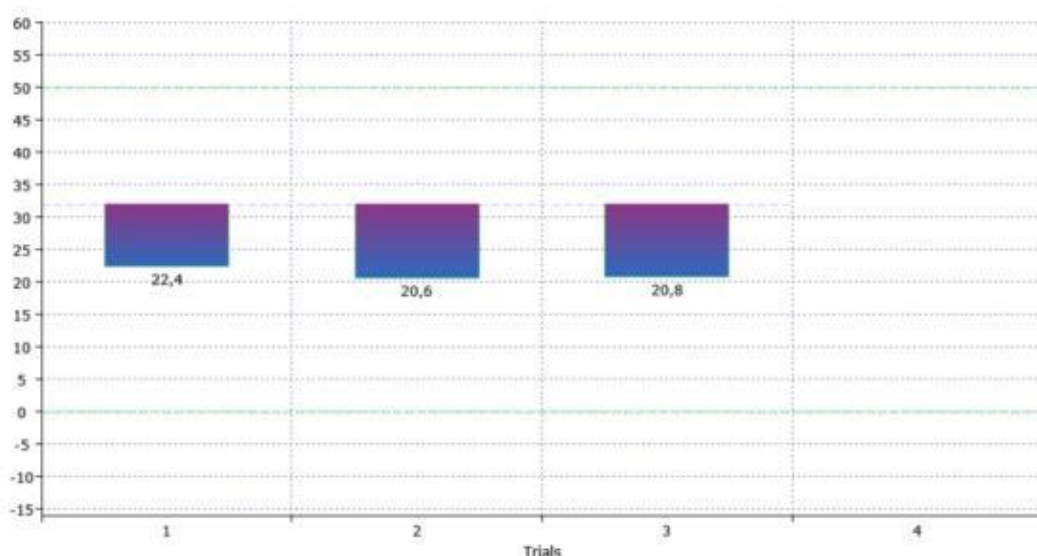
Side: Right

Specific Site: Low Back

Test Results

	Modalit	Baseline	Rate	Trials	AVG	STD	Upper Limit	Lower Limit	
Sequence 1	CP	32	1	3	21,27	1			

Test Graph



System Details

Medoc Main Station Version: 6.3.7.22.1

Firmware Version:

TSA-II

Print Date: [REDACTED]

Test Date: [REDACTED]

User: [REDACTED]

AlgoMed TEST REPORT

Patient Details

First Name: [REDACTED]

Last Name: [REDACTED]

Department: [REDACTED]

I.D.: [REDACTED]

Gender: [REDACTED]

Date of Birth: [REDACTED]

History: [REDACTED]

Program Details

Probe: Algometer

Method: Limits

Designer: Administrator

Program Name: PPT

Description: [REDACTED]

Body Site

Main Site: L4

Side: Right

Specific Site: Low Back

Test Results

Sequence	Modality	Trials	Ppeak AVG	Ppeak STD	Rate AVG	Rate STD	Ppeak Max	Ppeak Min
1	Threshold	3	465,2	9,1	47,8	23	475,3	457,7

Test Graph



System Details

Medoc Main Station Version: 6.3.7.22.1

Firmware Version:

AlgoMed

RehMove Chronic Back Pain

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PARA INDIVÍDUOS COM
DOR LOMBAR CRÓNICA DE ORIGEM NÃO ESPECÍFICA

Todas as sessões foram constituídas por Aquecimento, Exercício e Retorno à Calma.

O Aquecimento iniciou-se com marcha estática, seguida de 9 exercícios de mobilidade activa dos membros superiores, inferiores e do tronco, nos diferentes planos de movimento. No total, durou 10 minutos.

A estruturação do programa de exercícios seguiu uma progressão gradual, onde foram combinados exercícios de controlo motor, de resistência muscular e de flexibilidade:

	1	2	3	4	5	6
Descrição	5 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	5 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	5 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	5 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	8 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	8 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade
Volume	2 séries de 10 repetições	3 séries de 10 repetições	3 séries de 12 repetições	3 séries de 12 repetições	2 séries de 10 repetições	3 séries de 10 repetições
Duração	Sessão de 40 minutos - 25 minutos de exercício	Sessão de 40 minutos - 25 minutos de exercício	Sessão de 50 minutos - 35 minutos de exercício	Sessão de 50 minutos - 35 minutos de exercício	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício

	7	8	9	10	11	12
Descrição	8 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	8 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	8 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	7 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 4 exercícios de flexibilidade	6 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 5 exercícios de flexibilidade	6 exercícios de controlo motor e resistência muscular + 5 exercícios de flexibilidade
Volume	3 séries de 10 repetições	3 séries de 12 repetições	3 séries de 12 repetições	3 séries de 10 repetições	3 séries de 10 repetições	2 séries de 10 repetições
Duração	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício	Sessão de 60 minutos - 45 minutos de exercício	Sessão de 50 minutos - 35 minutos de exercício	Sessão de 50 minutos - 35 minutos de exercício

O momento de Retorno à Calma contou com um breve momento de marcha estática bem como técnicas de relaxamento, com uma duração total de 5 minutos.

Anexo 16 – Testes de Normalidade das Variáveis em estudo

Testes de Normalidade						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
SBTST0	,472	10	,000	,532	10	,000
SBTST1	.	10	.	.	10	.
PDQ.T0	.	10	.	.	10	.
PDQ.T1	.	10	.	.	10	.
END.T0	,246	10	,087	,863	10	,082
END.T1	,292	10	,016	,815	10	,022
QBPDS.T0	,156	10	,200*	,931	10	,460
QBPDS.T1	,254	10	,066	,806	10	,017
TSK.T0	,196	10	,200*	,874	10	,111
TSK.T1	,208	10	,200*	,865	10	,088
PCS.T0	,175	10	,200*	,950	10	,670
PCS.T1	,158	10	,200*	,963	10	,817
GBRS.T1	,181	10	,200*	,895	10	,191
CDTmao.T0	,326	10	,003	,665	10	,000
CDTlomb.T0	,198	10	,200*	,857	10	,071
CDTpe.T0	,199	10	,200*	,877	10	,122
CDTmao.T1	,182	10	,200*	,935	10	,503
CDTlomb.T1	,265	10	,045	,812	10	,020
CDTpe.T1	,341	10	,002	,764	10	,005
WDTmao.T0	,338	10	,002	,641	10	,000
WDTlomb.T0	,226	10	,160	,797	10	,013
WDTpe.T0	,169	10	,200*	,889	10	,165
WDTmao.T1	,220	10	,187	,953	10	,699
WDTlomb.T1	,209	10	,200*	,943	10	,590
WDTpe.T1	,174	10	,200*	,920	10	,360
CPTmao.T0	,152	10	,200*	,940	10	,552
CPTlomb.T0	,280	10	,026	,828	10	,031
CPTpe.T0	,206	10	,200*	,865	10	,087
CPTmao.T1	,225	10	,162	,902	10	,232
CPTlomb.T1	,296	10	,013	,767	10	,006
CPTpe.T1	,216	10	,200*	,822	10	,027
HPTmao.T0	,313	10	,006	,795	10	,013
HPTlomb.T0	,249	10	,079	,923	10	,382
HPTpe.T0	,127	10	,200*	,947	10	,635
HPTmao.T1	,310	10	,007	,760	10	,005
HPTlomb.T1	,161	10	,200*	,902	10	,231

HPTpe.T1	,235	10	,124	,876	10	,116
PPTmao.T0	,191	10	,200*	,928	10	,427
PPTlomb.T0	,181	10	,200*	,962	10	,805
PPTpe.T0	,191	10	,200*	,937	10	,522
PPTmao.T1	,240	10	,105	,869	10	,097
PPTlomb.T1	,259	10	,057	,856	10	,068
PPTpe.T1	,171	10	,200*	,924	10	,392
WURmao.T0	,222	10	,177	,929	10	,435
WURLomb.T0	,199	10	,200*	,949	10	,656
WURpe.T0	,172	10	,200*	,935	10	,498
WURmao.T1	,219	10	,190	,907	10	,260
WURLomb.T1	,153	10	,200*	,970	10	,890
WURpe.T1	,219	10	,190	,875	10	,115
CPM.T0	,121	10	,200*	,969	10	,884
CPM.T1	,341	10	,002	,695	10	,001
PA.T0	,389	10	,000	,593	10	,000
PA.T1	,319	10	,005	,673	10	,000

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

A **negrito** as variáveis que apresentam uma distribuição normal no teste de Shapiro-Wilk