

Ricardo Vieira **Prevalência e fatores associados à
função dos Sistemas de
Modulação Endógena da Dor em
indivíduos saudáveis portugueses**

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia
Relatório de Projeto de Investigação

Orientador:
Professor Diogo Pires

Novembro de 2024

Relatório 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 a orientação científica do professor Doutor Diogo Pires.

[DECLARAÇÕES]

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

O candidato,

Viseu, 18 de Novembro de 2024

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

O(A) orientador(a),

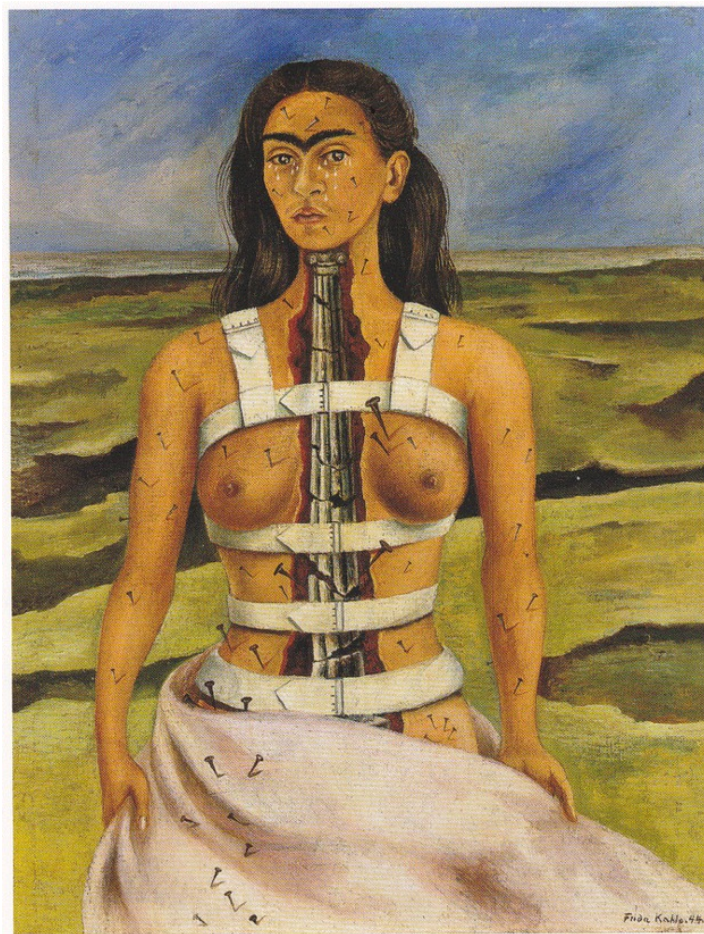
Setúbal, 18 de Novembro de 2024

Dedicatória

“Pain is lonely not just because it separates us from others but because it separates us from ourselves”

Kieran Setiya in Life is Hard: How Philosophy Can Help Us Find Our Way

Este projeto de investigação é dedicado a todas as pessoas com dor e/ou condições músculo-esqueléticas que cruzaram a minha prática clínica, e me inspiraram a lutar e a aprofundar o conhecimento nesta área. A todas as que sofrem de dor, saibam que nunca estarão sós, pois há quem trabalhe incansavelmente para melhor compreender e aliviar o vosso sofrimento. Faremos do vosso caminho, a nossa viagem.



La Columna Rota, Frida Kahlo

Agradecimentos

As palavras, enquanto descritores de sentimentos e emoções serão sempre parcas para demonstrar a minha profunda gratidão a todos as pessoas, que de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste sonho.

A todo o corpo docente do Mestrado em Fisioterapia um agradecimento especial pelo exemplo e pelas aprendizagens proporcionadas. Obrigado por me fazerem acreditar e advogar por uma fisioterapia centrada na pessoa. Aos colegas de mestrado um abraço fraterno pelas vivências, pelos risos e sorrisos, mas sobretudo pelas memórias de uma caminhada conjunta, em particular ao Vitor e à Regina. Um agradecimento especial ao Rúben por ter sido o melhor companheiro de projeto de investigação que poderia ter tido.

Um agradecimento especial ao professor Diogo, por tentar sempre orientar um ser profundamente desorientado por se. Por nunca ceder na paciência e na crença que seríamos capazes de concluir esta jornada. Mas sobretudo, pelo conhecimento, pelo humor e pela disponibilidade sempre demonstrada. Um exemplo de pessoa e de profissional.

Aos colegas da EMOV, um obrigado muito especial. Por cuidarem da nossa família e da nossa casa na minha ausência. E por me motivarem a ser, diariamente, um melhor profissional. Aos meus utentes, agradecer a paciência e a empatia com que ouviram as minhas histórias e por me mostrarem como o espaço intersubjetivo que criamos num encontro clínico devem sempre ser simbólico, com significado e impactante para ambos.

A todos aqueles que, apesar de não saberem, contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional com pequenas palavras, gestos ou partilhas. Aos amigos que têm caminhado ao meu lado, um muito obrigado pelas vivências e por em tantos momentos serem o fiel da balança, e equilibrarem a seriedade da profissão com a loucura da vida.

Aos meus pais, às minhas irmãs, sobrinhos e sobrinhas, cunhados e restante família obrigado por serem um porto seguro de amparo e o meu farol na escuridão. Obrigado pelos valores transmitidos, mas sobretudo pelo amor, pelo mimo e pelo carinho. Muito do que sou a vocês vos devo. Que continuem a ser o meu exemplo, a minha motivação e o meu sentido de vida.

A ti Joana, obrigado por teres passado de namorada, a noiva a esposa durante este mestrado. Obrigado pelo exemplo enquanto ser humano, amiga, colega de profissão e companheira. Obrigado pelo apoio e colo em todos os momentos e pela força para perseguir os meus sonhos. Que continuemos juntos a caminhada da vida com aquela alegria tão nossa.

O sucesso desta missão deve-se a todos vocês. A minha mais profunda gratidão.

Resumo

Prevalência e fatores associados à função dos sistemas de modulação endógena da dor em indivíduos saudáveis portugueses

Ricardo Vieira, Diogo Pires

Palavra-chave: Dor, Sistema de Modulação Endógenos da dor, Modulação Condicionada da Dor, Somação Temporal, Condições Músculo-Esqueléticas, *Quantitative Sensory Testing* (QST)

Introdução: Os Sistemas de Modulação Endógenos da Dor (SMED) consistem num termo que abrange toda a tipologia de ações facilitadoras e/ou inibidoras efetuadas pelo sistema nervoso central, sendo moduladores responsáveis pelo aumento ou diminuição da dor. A sua avaliação é essencial para o estabelecimento do perfil modulatório de dor (antinociceção ou pronociceção) em indivíduos saudáveis, e consequentemente efetuar a estratificação do risco de estes desenvolverem estados de dor e é efetuada através da medição da Somação Temporal (ST) e da Modulação Condicionada da Dor (MCD). Os SMED encontram-se frequentemente alterados em populações com dor ou condições músculo-esqueléticas. Contudo, desconhece-se a prevalência de disfunção deste sistema em indivíduos saudáveis e sem dor assim como os fatores potencialmente associados a essas alterações.

Objetivo: Determinar a prevalência e caracterizar os fatores associados à disfunção dos sistemas de modulação endógenos da dor em indivíduos saudáveis portugueses.

Métodos: A caracterização dos SMED de 37 indivíduos saudáveis portugueses foi efetuada através da medição da ST usando o *Quantitative Sensory Testing* (QST) sendo que a MCD foi mensurada utilizando um protocolo metodológico sequencial, que utilizou como estímulo de teste o *pain pressure threshold* no músculo trapézio superior e o *Cold Pressor Test* como estímulo de condicionamento. Para o estudo dos fatores associados à alteração dos SMED foram recolhidos os dados do perfil sociodemográfico, clínico e aptidão física dos participantes. A análise de dados foi efetuada através da análise dos valores de magnitude absoluta e relativa da somação temporal e modulação condicionada da dor. A análise estatística e respetiva comparação entre os grupos foi efetuada através do teste do Qui-Quadrado e do teste de *Mann-Whitney*.

Resultados: A taxa de prevalência de disfunção dos SMED foi de 65% para a amostra em estudo. Dezasseis por cento dos participantes demonstraram alterações no teste da MCD e 59% na ST. Verificaram-se alterações estatisticamente significativas entre grupos (normal e disfuncional) nos hábitos tabágicos para a MCD. Na ST verificaram-se diferenças entre grupos, dependendo da região anatómica em teste, na idade, testes de aptidão física (*Hand Grip Strenght Test* e teste de marcha de 6 minutos) e nível de stress laboral.

Conclusão: Os resultados do presente estudo apontam para uma elevada taxa de prevalência da disfunção dos SMED em pessoas saudáveis. Verificou-se a existência de diferenças entre grupos de participantes com e sem disfunção destes sistemas em relação com fatores sociodemográficos, clínicos e testes de aptidão física. Estudos futuros, de corte longitudinal, são necessários para melhor compreender, definir e estabelecer fatores associados à função destes sistemas.

Abstract

Prevalence and Associated Factors of Endogenous Pain Modulation System Function in Healthy Portuguese Individuals

Ricardo Vieira, Diogo Pires

Keywords: Pain, Endogenous Pain Modulation System, Conditioned Pain Modulation, Temporal Summation, Musculoskeletal Conditions, Quantitative Sensory Testing (QST)

Introduction: The Endogenous Pain Modulation Systems (EPMS) encompass a term that includes all types of facilitating and/or inhibiting actions carried out by the central nervous system, acting as modulators responsible for the increase or decrease of pain. Their assessment is essential for establishing the pain modulation profile (antinociception or pronociception) in healthy individuals, thereby enabling risk stratification for the potential development of pain conditions. This assessment is conducted through the measurement of Temporal Summation (TS) and Conditioned Pain Modulation (CPM). EPMS are often altered in populations experiencing pain or musculoskeletal conditions. However, the prevalence of dysfunction within this system in healthy, pain-free individuals, as well as the factors potentially associated with these alterations, remains unknown.

Objectives: To determine the prevalence and characterize the factors associated with dysfunction in the endogenous pain modulation systems (EPMS) in healthy Portuguese individuals.

Methodology: The EPMS characterization of 37 healthy Portuguese individuals was conducted through TS measurement using Quantitative Sensory Testing (QST), while Conditioned Pain Modulation (CPM) was assessed with a sequential methodological protocol using the pain pressure threshold on the trapezius muscle as the test stimulus and the Cold Pressor Test as the conditioning stimulus. Sociodemographic, clinical, and physical fitness data were collected to study factors associated with EPMS alterations. Data analysis included absolute and relative magnitude values for TS and CPM. Statistical analysis and group comparisons were performed using the Chi-square test and the Mann-Whitney test.

Results: The prevalence rate of EPMS dysfunction was 65% in the study sample. Sixteen percent of participants showed alterations in the CPM test, and 59% in TS. Statistically significant differences between groups (normal and dysfunctional) were observed in smoking habits for CPM. For TS, differences were found between groups depending on the anatomical region tested, age, physical fitness tests (Hand Grip Strength Test and 6-Minute Walk Test), and work-related stress levels.

Conclusion: The results of the present study indicate a high prevalence rate of SMED dysfunction in healthy individuals. Differences were observed between groups of participants with and without dysfunction in these systems regarding sociodemographic, clinical factors, and physical fitness tests. Future longitudinal studies are needed to better understand, define, and establish factors associated with the function of these systems.

Índice

1. Introdução.....	1
2. Metodologia	9
2.1 Tipo de estudo	9
2.2 Amostra e recrutamento dos participantes	9
2.3 Instrumentos e parâmetros de medição	10
2.3.1 Variáveis Dependentes	10
2.3.2 Variáveis Independentes	13
2.4 Procedimentos de recolha de dados	14
2.5 Análise de dados.....	18
2.6 Aspetos éticos.....	20
3. Apresentação dos Resultados	21
3.1 Caracterização da amostra.....	21
3.2 Prevalência e caracterização dos Sistemas de Modulação Endógena da Dor	22
3.3 Análise descritiva e comparativa entre grupos da Modulação Condicionada da Dor.....	23
3.4 Análise descritiva e comparativa entre grupos da Somação Temporal	24
3.4.1 Somação Temporal Mão.....	24
3.4.2 Somação Temporal Lombar	25
3.4.3 Somação Temporal Pé	26
4. Discussão dos Resultados.....	27
5. Conclusões	36
6. Referências Bibliográficas	37
Apêndice A: Tabelas complementares	49
Apêndice B: Adenda CE-IPS – PI nº 38/2023	58
Apêndice C: Análise e justificação do parecer da Comissão de Ética	79
Apêndice D: Carta explicativa do estudo aos participantes	82
Apêndice E: Declaração consentimento informado	90

Apêndice F: Questionário sociodemográfico e clínico	92
Apêndice G: Guião quantitative sensory testing, modulação condicionada da dor e testes de aptidão física	95
Apêndice H: Versão Portuguesa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ-SF).....	115

Lista de Figuras

Figura 1 - Protocolo DFNS para QST e protocolo metodológico sequencial para MCD 13

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Caracterização demográficas da amostra (n=37).....	21
Tabela 2 - Caracterização sociodemográfica da amostra (n=37)	22
Tabela 3 - Sistema de Modulação Endógena da Dor.....	23
Tabela 4 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da modulação condicionada da dor.....	49
Tabela 5 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da modulação condicionada da dor.....	50
Tabela 6 - Análise da regressão logística para a modulação condicionada da dor.....	51
Tabela 7 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da somação temporal na mão	52
Tabela 8 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da somação temporal na mão	53
Tabela 9 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da somação temporal na lombar.....	54
Tabela 10 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da somação temporal na lombar.....	55
Tabela 11 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da somação temporal no pé.....	56
Tabela 12 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da somação temporal no pé.....	57

Lista de abreviaturas

CME – Condições Músculo-Esqueléticas

DALY's – Anos de vida ajustados por incapacidade

END – Escala Numérica da Dor

EVA – Escala Visual Analógica da Dor

IPAQ-SF – Questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta

IPS - Instituto Politécnico de Setúbal

LCA – Ligamento cruzado anterior

LNE – Lombalgia não específica

MCD – Modulação Condicionada da Dor

PMP – Perfil de Modulação de Dor

PS – Perfil Somatossensorial

OMS – Organização Mundial de Saúde

QST – *Quantitative Sensory Testing*

SNC – Sistema Nervoso Central

SC – Sensitização Central

SMED – Sistema de Modulação Endógena da Dor

SP – Sensitização Periférica

ST – Somação Temporal

YLD – Anos de vida perdidos por incapacidade

1. Introdução

O Ser Humano fruto da evolução sociodemográfica recente, com ênfase no crescimento e envelhecimento populacional exponencial, assim como das alterações epidemiológicas das condições, tem experienciado um declínio da sua saúde músculo-esquelética (Cieza et al., 2020; Weaver et al., 2021). O efeito combinado destas alterações, tem contribuído a nível individual, para o aumento do número de anos vividos com incapacidade (YLDs) bem como para um declínio funcional importante, que se traduz a jusante numa diminuição da qualidade de vida (Cieza et al., 2020). Os sistemas de saúde enfrentam um desafio maior de saúde pública, face ao impacto socioeconómico demonstrado pelo aumento de custos diretos, indiretos e intangíveis associados às condições músculo-esqueléticas (Cieza et al., 2020; El-Tallawy et al., 2021; Weaver et al., 2021).

As condições músculo-esqueléticas (CME) encontram-se definidas na literatura como doenças não comunicantes, associadas a desconforto, dor e/ou lesão que acometam o sistema músculo-esquelético, nomeadamente músculos, tendões, ossos, cartilagem, ligamentos e nervos (Uddin & Macdermid, 2016). Dados referentes ao biênio 2016-2017, colocava as CME como uma das três condições responsáveis por mais anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) e a principal causa de anos vividos com incapacidade (YLD's) (17,1%, IC 15,3-18,9) (El-Tallawy et al., 2021; Kyu et al., 2018; Liu et al., 2022; Vos et al., 2017).

Dados referentes ao ano de 2019, extraídos do *global burden of disease*, estimam que 2,41 (95% IC: 2.34–2.50) bilhões de pessoas necessitam de cuidados de reabilitação ao longo da sua jornada clínica em saúde, sendo que dois terços dessas intervenções (1,71 bilhões, 95% IC 1,63-1,80) têm como finalidade o tratamento de indivíduos com CME (El-Tallawy et al., 2021; Vos et al., 2017).

Em Portugal, a prevalência de doenças reumáticas e CME autoreportadas é, segundo o estudo EpiReumaPT (2015), de 21,2% (95% IC 19,9%-22,5%) sendo a lombalgia não específica (LNE) a condição de dor com maior expressão na população portuguesa em idade laboral (26,4%, 95% IC 23,3%-29,5) e que se encontra associada, concomitantemente, a maiores níveis de incapacidade e pior qualidade de vida (Holden et al., 2019; Mingels et al., 2023; Yarnitsky et al., 2014).

Globalmente a prevalência de casos de lombalgia estima-se nos 619 milhões (95% IC, 554-694) sendo a patologia com maior incidência dentro das CME (67,5%). Esta destaca-se ainda como a condição com mais impacto nos anos vividos com incapacidade (YLDs) e a

que mais contribui para a necessidade de reabilitação, estimando-se que atualmente 568 milhões de pessoas beneficiem desta tipologia de cuidados. A lombalgia constitui assim, um desafio para o indivíduo, sistemas de saúde e sociedade (Cieza et al., 2020; Ferreira et al., 2023; Hartvigsen et al., 2018; Vos et al., 2017).

A dor, enquanto sintoma major da lombalgia, não apresenta uma fonte nociceptiva nem processos patofisiológicos passíveis de serem identificados na quase totalidade dos casos (90%), designando-se assim por lombalgia não específica (Den Bandt et al., 2019; El-Tallawy et al., 2021; Hartvigsen et al., 2018; Weaver et al., 2021). Paralelamente, e segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 20-33% da população apresentam dor crónica músculo-esquelética.

No contexto das CME a dor deve ser enquadrada como uma experiência sensitiva e emocional, desagradável para o indivíduo que a experiencia, de natureza multifatorial e associada ou semelhante a uma lesão tecidual real ou potencial, sendo *per se* o reflexo de uma interação biopsicossocial complexa entre fatores genéticos/biológicos, ambientais e psicológicos (Liu et al., 2022; Raja et al., 2020).

A avaliação da dor em contexto clínico é efetuada pela aplicação de escalas unidimensionais (Escala Visual Analógica da Dor e/ou Escala Numérica da Dor, por exemplo), empregues na quantificação da sua magnitude, e associada frequentemente à utilização de instrumentos multidimensionais de caracterização do sintoma pela pessoa (PROM's) (Middlebrook et al., 2020a; Weaver et al., 2021). Contudo, tal avaliação é limitada uma vez que não permite captar de forma mensurável a totalidade do processo biológico da nociceção e experiência de dor pois não integra uma avaliação dos mecanismos neurofisiológicos subjacentes à deteção, transmissão e processamento desta (Den Bandt et al., 2019; Middlebrook et al., 2020; Weaver et al., 2021).

O diagnóstico e gestão personalizada da pessoa com CME deve, face ao exposto previamente, integrar uma abordagem baseada nos mecanismos neurofisiológicos de dor por forma a aferir a funcionalidade das vias nociceptivas e dos sistemas de modulação endógenos potencialmente envolvidos no desenvolvimento, processamento e manutenção dos estados de dor (Chimenti et al., 2018; Pelletier et al., 2015; Uddin & Macdermid, 2016).

Os sistemas de modulação endógenos da dor consistem num termo que abrange toda a tipologia de ações facilitadoras ou inibidoras efetuadas pelo SNC, e que são moduladores responsáveis pelo aumento ou diminuição da dor. Este controlo ocorre em vários níveis anatómicos ao longo do neuro eixo, modulando as vias nociceptivas periféricas, espinais e supra espinhais (de Melo et al., 2024; Meeus et al., 2015; Staud, 2012; Yarnitsky, 2015).

O conhecimento destes mecanismos pode ser essencial para a individualização e precisão dos cuidados de saúde, permitindo o estabelecimento de *pain modulation profiles* (PMP). Os PMP são fenótipos multidimensionais, estabelecidos através da análise das respostas individuais de modulação da dor, que se caracterizam pela sua plasticidade e dinamismo (Yarnitsky, 2015; Yarnitsky et al., 2014). Assim, é possível através da análise da eficiência e equilíbrio dos processos de modulação endógena da dor, avaliar se as pessoas se encontram num estado neutro, de facilitação ou de inibição de dor permitindo *à posteriori* posicioná-la num espectro clínico de “pronocieção” ou “antinocieção”. Esta avaliação é efetuada através da medição de dois mecanismos de facilitação e inibição endógenos do SNC, com impacto na modulação e expressão da dor, nomeadamente a somação temporal (ST) e da modulação condicionada da dor (MCD) (Holden et al., 2019; Mingels et al., 2023; Yarnitsky et al., 2014).

As modalidades de fisioterapia são intervenções de primeira linha no tratamento e gestão das CME (Chimenti et al., 2018; Den Bandt et al., 2019). Contudo, o estado de arte aponta para uma baixa e variável resposta às suas estratégias de tratamento, resultante de um tamanho de efeito diminuto das intervenções propostas e elevado rácio de recorrência de dor nestas condições (Chimenti et al., 2018; Den Bandt et al., 2019; Mingels et al., 2023).

A baixa eficácia das intervenções parece estar associada à heterogeneidade das populações com CME (Mingels et al., 2023). Uma das hipóteses recentemente analisadas é que a heterogeneidade pode ser explicada pelas diferenças que se verificam nos mecanismos neurofisiológicos subjacentes ao processamento central de dor pelo SNC presente em pessoas com diagnóstico de lombalgia não específica, cefaleias cervicogénicas, osteoartrose do joelho, fibromialgia, entre outras. A abordagem da dor baseada nos mecanismos patofisiológicos, com conhecimento do estado funcional dos sistemas de modulação endógena, oferece um *framework* conceptual para que os fisioterapeutas incorporem estes conhecimentos na avaliação das CME assim como nos processos de intervenção através do desenvolvimento e implementação de programas de reabilitação, escolhendo métodos e intervenções de tratamento que aumentam a possibilidade de sucesso nos tratamentos de pessoas com CME (Chimenti et al., 2018; Mingels et al., 2023; Pelletier et al., 2015; Treede, 2019).

A ferramenta clínica adequada para aferir os mecanismos neurofisiológicos da dor enquanto experiência individual é o *Quantitative Sensory Testing* (QST). Este é um teste psicofísico que permite quantificar a função somatosensorial de forma não invasiva, segura e auto reportada através de respostas sensoriais a estímulos (térmicos e mecânicos)

padronizados. Assim e agregando a informação disponibilizada pelo QST passa a ser possível avaliar a função de fibras nervosas de maiores dimensões (fibras mielinizadas A β) e de menores dimensões (fibras não mielinizadas C e mielinizadas A δ) através de uma avaliação estática (limiares de dor e de tolerância a estímulos térmicos e mecânicos) e dinâmica (somação temporal e modulação condicionada da dor) (Arendt-Nielsen et al., 2018; Morris et al., 2021; Rolke, Baron, et al., 2006; Uddin & Macdermid, 2016; Weaver et al., 2021).

Os dados obtidos através do QST garantem uma visão amplificada da função dos aferentes primários, possibilitando o conhecimento de padrões individuais específicos da função sensorial e permitindo, à *posteriori*, o estabelecimento de um perfil somatossensorial (PS). A estratificação tanto de indivíduos saudáveis como com CME em subgrupos, tendo por base o seu perfil somatossensorial, pode otimizar a tomada de decisão em termos clínicos sendo um auxiliar precioso no diagnóstico, prognóstico e tratamento centrado na pessoa, influenciando de uma forma positiva os resultados em saúde (Morris et al., 2021; Rolke, Baron, et al., 2006; Uddin & Macdermid, 2016; Weaver et al., 2021).

A deteção de perda sensorial (hipoestesia e hipoalgesia) ou ganho sensorial (hiperestesia, hiperalgesia ou alodínia) através do QST, permite a avaliação da sensitização periférica (SP) ou central (SC) sendo indispensável na avaliação de pessoas com CME ou dor crónica. Assim, e sobretudo em pessoas com dor crónica, o QST poderá ser uma ferramenta de extrema utilidade clínica ao permitir a caracterização do estado (facilitação e inibição) dos sistemas de modulação endógena da dor, através da medição da ST, que é um *driver* importante na SC, e da MCD (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Daisuke et al., 2022; Morris et al., 2021).

Desta forma o QST, possibilita em termos macro, a obtenção do conhecimento acerca do curso clínico de diversas CME, integrando conhecimento essencial acerca dos aspetos relacionados com a transdução, transmissão e perceção da dor nestas condições. A compreensão da evolução destas condições e respetivos mecanismos patofisiológicos inerentes, poderá assumir-se como um *game changer* no diagnóstico, prevenção e gestão de pessoas com dor crónica (Arendt-Nielsen et al., 2018; Cruz-Almeida & Fillingim, 2014).

Na perspetiva individual, os dados recolhidos pelo QST, podem ajudar a prever o desenvolvimento de dor pós-operatória assim como de dor crónica. A título de exemplo, Ronald Staud em 2012 postulava que a diminuição da MCD está proposta como fator de risco de desenvolvimento de dor crónica em indivíduos pós toracotomia assim como após ligamentoplastia do LCA. Desta forma o estudo das características somatossensoriais permite gerar perfis de risco, tais como os *pain modulation profiles* (PMP) referidos anteriormente, e

fatores de prognóstico em diversas CME. A implementação de tratamentos personalizados baseados no perfil somatossensorial e nos PMP individuais pode levar a melhoria dos resultados clínicos ao nível da dor. A identificação do estado de funcionalidade dos sistemas de modulação endógenos da dor e/ou das vias nociceptivas permite adequar as intervenções e tratamentos propostos aos mecanismos patofisiológicos subjacentes, potenciando assim a precisão e a eficácia dos cuidados prestados (Kong et al., 2021; Middlebrook et al., 2020; Morris et al., 2021).

Contudo, a aplicabilidade clínica do QST mantém-se limitada, não só pelo custo de aquisição do equipamento, mas sobretudo devido à inexistência de valores normativos e *cut-off points* do perfil somatossensorial, e consequentemente de ST e de MCD, para indivíduos saudáveis. Desta forma e apesar do interesse crescente da literatura nos sistemas de modulação endógenos da dor (SMED), ainda existem lacunas significativas no conhecimento assim como diversas áreas, teóricas e práticas, que carecem de exploração. Este facto restringe o nosso conhecimento e interpretação dos resultados e consequentemente a aplicabilidade em populações com CME ou dor. Desta forma urge caracterizar, parametrizar e perceber os fatores associados à variação dos SMED em indivíduos saudáveis (Cosentino et al., 2023; Martel et al., 2019; Meeus et al., 2015; Suzuki et al., 2022; Yarnitsky, 2015).

Os sistemas de modulação endógenos da dor ao identificarem o estado funcional entre mecanismos envolvidos na facilitação e na inibição dor, permitem como referido anteriormente, estabelecer um perfil de modulação de dor em indivíduos saudáveis ou com CME e consequentemente posicioná-lo num espectro de “eu-“, “pro-“ ou “antinocicepção” (de Melo et al., 2024; Staud, 2012; Yarnitsky, 2015). Yarnitsky em 2015, reportou que pessoas que expressam uma baixa eficiência da MCD ou um aumento da ST são consideradas do lado da pronocicepção, apresentando um fenótipo que os coloca em maior risco de desenvolverem estados de dor e consequentemente sinais clínicos de dor mais severa. Em contraponto, indivíduos com uma MCD mais eficiente ou com valores de ST dentro de valores normais consideram-se que estão localizados no espectro da antinocicepção e que se encontram em menor risco de desenvolver dor (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Martel et al., 2019; Yarnitsky, 2015). Contudo, e apesar da plausibilidade biológica é necessário testar novas metodologias na avaliação deste sistema de forma a clarificar a relação entre os sistemas de facilitação e inibição assim como o peso e a relevância que cada um destes parâmetros assume na determinação do perfil individual de modulação da dor (Staud, 2012; Szikszay et al., 2021; Yarnitsky et al., 2014).

Esta clarificação é urgente e essencial ao estabelecimento de uma definição precisa acerca dos critérios essenciais (relativamente à magnitude da ST e MCD) para se considerar a presença ou ausência de disfunção destes sistemas modulatórios (O'Brien et al., 2018; Szikszay et al., 2021). Para tal, é necessário o conhecimento das taxas de prevalência de alteração dos sistemas de facilitação (ST) e inibição (MCD) em indivíduos saudáveis e pessoas com dor crónica ou CME (Anderson et al., 2013; Kennedy et al., 2020; Locke et al., 2014).

Paulo de Melo e colegas (2024) referem que se verificam alterações nos sistemas modulatórios endógenos em pessoas com dor crónica, traduzidos por um aumento do estado de facilitação e um diminuição/ausência dos sistemas de inibição. Desta forma devemos considerar a função destas vias como um fator de risco para perpetuação da dor crónica (de Melo et al., 2024; Staud, 2012). Tal como nas condições de dor crónica, nas CME, verifica-se a alteração dos sistemas modulatórios de dor em pessoas com osteoartrite do joelho, fibromialgia ou disfunções temporomandibulares, sendo importante perceber qual o impacto que estes têm no curso clínico destas condições (Martel et al., 2019; Morris et al., 2021; Yarnitsky, 2015).

Assim, e tendo como objetivo aumentar a fiabilidade das conclusões mencionadas anteriormente, é necessário que se efetivem investigações destes sistemas em pessoas saudáveis para que se definam quais os fatores de risco para o desenvolvimento de condições de dor (Staud, 2012). O estudo de Schliessbach e colegas (2019) salienta que é necessário validar o paradigma da MCD uma vez que vários estudos apontam que indivíduos saudáveis apresentam valores nulos ou negativos de magnitude neste parâmetro (Nuwailati et al., 2022). O mesmo se verificou em vários estudos em pessoas saudáveis que analisaram a somação temporal onde os resultados da sua magnitude foram nulos ou negativos (Anderson et al., 2013; Nuwailati et al., 2022).

A somação temporal (ST) pode ser definida como um aumento gradual da percepção de dor durante uma sucessão de estímulos nociceptivos (de intensidade constante) térmicos ou mecânicos e reflete um estadio de facilitação dos SMED. Este processo é mediado pelas fibras C, avalia o fenómeno de *wind up* que representa uma correlação psicofisiológica excitatória da atividade neural do corno posterior da medula espinal (Anderson et al., 2013; Curatolo & Arendt-Nielsen, 2015; Eckert et al., 2017; Middlebrook et al., 2020; Vincenot et al., 2022.; Yarnitsky et al., 2015a).

O estado de arte refere que a magnitude da ST tem uma associação positiva, encontrando-se aumentada, em pessoas com síndromes de dor idiopática crónica,

fibromialgia, disfunções temporo mandibulares, osteoartrose entre outras, e, portanto, essencial no estudo das CME. (Anderson et al., 2013; Eckert et al., 2017; Staud et al., 2007; Weaver et al., 2021; Yarnitsky, 2015). Numa metanálise publicada em 2018, O'Brien et al., 2018) demonstraram que pessoas com fibromialgia tiveram na magnitude da ST um valor de 2,973 (95% IC = 2,497-2,44, $P < 0,0001$) enquanto pessoas saudáveis obtiveram um valor de 1,722 (95% IC = 1,441 – 2,103, $P < 0,0001$).

A interpretação destes valores deve ter em consideração a existência de fatores individuais associados à variação da magnitude da ST, potencialmente relacionadas com fatores psicossociais e diferenças fisiológicas no processamento da dor. Assim, fatores como o sexo, idade e estados psicológicos como ansiedade podem explicar a variabilidade da ST entre grupos (Granot et al., 2006; Lautenbacher et al., 2005; Usichenko et al., 2018).

Contudo, deve ter-se em consideração que questões metodológicas relacionadas com os protocolos experimentais assim como a pouca informação relativa ao comportamento da ST em indivíduos saudáveis retira confiança às interpretações efetuadas. Atualmente, desconhece-se a prevalência de ST disfuncionais em populações sem dor o que influencia os pressupostos teóricos utilizados atualmente assim como a própria necessidade de valores normativos (Anderson et al., 2013; Geisser, 2013; Morris et al., 2015; Rubal-Otero et al., 2024; Staud et al., 2007).

Por sua vez, a MCD é uma medida psicofísica utilizada para aferir os mecanismos do SNC envolvidos na inibição ou facilitação da dor através da medição do controlo inibitório difuso em humanos (Nuwailati et al., 2022). Este fenómeno é um aspeto do controlo descendente da dor e expressa-se através da inibição dos neurónios dorsais da medula ao longo de todo o neuro eixo, inibindo os *wide dynamic range neurons* (WDR) e controlado por níveis supra-espinhais. O paradigma de “*pain inhibits pain*” verifica-se através da aplicação de um estímulo de condicionamento nocivo numa determinada área do corpo, produzindo consequentemente uma modulação do processamento da dor, levando a uma diminuição da perceção de dor numa região corporal distante (Arendt-Nielsen et al., 2018; Eckert et al., 2017; Geisser, 2013; Kong et al., 2019; Mailloux et al., 2021).

O estado da arte tem sido consistente na prova da utilidade clínica da MCD tanto ao nível do diagnóstico (biomarcador para a dor, permitindo a criação de perfis clínicos), prognóstico (fator de risco de desenvolvimento de dor pós cirúrgicos) como do tratamento (eficácia de medicação específica para modulação dos sistemas inibitórios descendentes) de CME (Kennedy et al., 2020; Umeda & Escobedo, 2019; Yarnitsky, 2015). A MCD tem-se verificado menos eficaz em pessoas com síndromes de dor idiopática crónica (fibromialgia),

disfunção temporomandibular, lombalgia não específica, osteoartrose dos joelhos, síndrome patelofemoral e cefaleias cervicogénicas quando comparados com indivíduos saudáveis (Arendt-Nielsen et al., 2020; Kennedy et al., 2020; Martel et al., 2019; Pud et al., 2009; Staud, 2012).

Na análise dos valores de MCD deve ter-se em consideração que há vários fatores que influenciam a magnitude da expressão deste fenómeno tais como a etnia, raça, género, idade, fatores psico-comportamentais (ansiedade, depressão e catastrofização da dor), nível de atividade física e fatores sócio-económicos (Larivière et al., 2007; Mertens et al., 2020; Nuwailati et al., 2022; Petersen et al., 2019; Umeda & Escobedo, 2019).

A evidência disponível relativa à MCD reitera a análise deste fenómeno com as devidas precauções devido às limitações metodológicas. A multiplicidade de protocolos de teste existentes e simultaneamente inexistência de uma metodologia *standard* reflete-se na qualidade e incerteza da evidência disponível. A carência de estudos de prevalência de valores disfuncionais de MCD em indivíduos saudáveis, limita por sua vez, a criação de valores de referência uma vez que se desconhecem os *cut-off points* a partir dos quais a magnitude do aumento do efeito deve ser considerada normal. Esta falta de consenso na classificação dos indivíduos saudáveis afeta a “fenotipização” e estratificação dos mesmos, limitando a jusante, a aplicação deste conhecimento na comparação com indivíduos com dor ou CME, o estabelecimento de perfis de risco e compreensão dos mecanismos patofisiológicos de dor e evolução das condições (Arendt-Nielsen et al., 2018; Kennedy et al., 2016, 2020; Lewis et al., 2012; Schliessbach et al., 2019).

Face ao exposto previamente, o presente projeto de investigação tem como objetivo principal determinar a prevalência e caracterizar os fatores associados à disfunção dos sistemas de modulação endógenos da dor em indivíduos saudáveis portugueses. Tal objetivo será concretizado através da comparação entre grupos, “normal” e “disfuncional”. O objetivo secundário consiste numa análise exploratória aos fatores associados à disfunção dos SMED.

Os resultados do estudo irão contribuir para a caracterização dos perfis de modulação de dor em pessoas saudáveis e potencialmente ajudar a caracterizar as respostas obtidas nos testes de ST e MCD. Esta informação será essencial na definição de intervalos de referência para os referidos testes, através do estabelecimento dos limites superiores e inferiores do mesmo ajudando à construção de um espectro de normalidade através da caracterização da totalidade das respostas. A jusante, essa informação poderá ser utilizada na comparação com pessoas com dor crónica ou CME. O conhecimento produzido permitirá a aplicação destes conceitos na prática clínica quer ao nível do diagnóstico, do prognóstico como do tratamento

preciso e centrado nos mecanismos neurofisiológicos em disfunção. Para a investigação, estes constructos serão úteis na identificação de perfis de risco e na otimização dos programas de reabilitação de pessoas com CME, sendo este último ponto central na fisioterapia na adequação das estratégias utilizadas aos mecanismos patofisiológicos subjacentes ao processo de dor.

2. Metodologia

2.1 Tipo de estudo

Por forma a atingir os objetivos propostos realizou-se um estudo observacional do tipo transversal, entre Janeiro e Novembro de 2024. O presente estudo será descrito seguindo as orientações da *STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE) para estudos observacionais transversais. Foi submetida uma adenda (CE-IPS – PI nº38ª/2023 documentada no Apêndice A) ao protocolo que esteve na génese do presente estudo sendo posteriormente aprovada pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (Apêndice B).

2.2 Amostra e recrutamento dos participantes

O tamanho da amostra teve em consideração a representatividade etária, tendo sido definido inicialmente o número mínimo de 10 participantes por década, sendo esperados um total de 50 participantes.

Os participantes foram recrutados, por conveniência, junto da comunidade académica do Instituto Politécnico de Setúbal (estudantes e funcionários docentes e não docentes). O processo de recrutamento teve uma duração de 5 meses, iniciando-se em Janeiro e teve o seu término em Maio de 2024. Para o efeito, procedeu-se ao envio de email institucional e afixação nas instalações do IPS de material de divulgação do estudo, onde constava a informação relativa aos objetivos do mesmo, critérios de inclusão/exclusão e contacto do investigador. Foram ainda recrutados participantes utilizando redes de contactos pessoais próximos dos investigadores. Em ambas as situações, foi disponibilizado no material de divulgação um *link/QR Code* de acesso a um formulário onde os interessados demonstravam a sua intenção em participar no estudo e autorizavam o contacto por parte do investigador.

Posteriormente os potenciais interessados foram contactados via telefone pelos investigadores, por forma a verificar a presença de critérios de inclusão e ausência de critérios de exclusão nomeadamente:

- Critérios de inclusão:
 - Falar, ler e escrever português europeu;
 - Idade compreendida entre os 18 e os 65 anos;
 - Estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses;
- Critérios de exclusão
 - Presença de dor no momento da avaliação ou dor com duração superior a 1 mês no último ano;
 - Presença de qualquer condição que comprometa a função sensorial (exemplo: diabetes *mellitus*, doenças neurológicas ou cognitivas), cirurgias prévias ou episódios traumáticos *major* na região lombar nos últimos 6 meses;
 - Toma de medicação capaz de afetar a função sensitiva ou cognitiva, nas 24h prévias à recolha de dados;
 - Gravidez;

Caso estes pressupostos se verificassem, era agendada uma avaliação presencial que decorreu no “*sense and motion:pain and motion research lab*” do ESS-IPS, numa data favorável a ambas as partes e com objetivo de confirmar a vontade em ser participante do estudo assim como a confirmação da elegibilidade para o mesmo. Após explicação dos objetivos, riscos e vantagens do estudo, bem como de todos os procedimentos que se iriam realizar ao longo da avaliação, o processo de recrutamento culminava com a entrega da carta explicativa do estudo (Apêndice D) assinatura do consentimento informado (Apêndice E).

2.3 Instrumentos e parâmetros de medição

2.3.1 Variáveis Dependentes

A Somação Temporal (ST) e a Modulação Condicionada da Dor (MCD) constituem as variáveis de interesse para a caracterização da função dos Sistemas de Modulação Endógenos da Dor. A ST foi mensurada através do protocolo pré-definido de avaliação pelo QST da *German Research Network on Neuropathic Pain* (DFNS). Por sua vez, a MCD foi avaliada através de um protocolo metodológico criado especificamente para o presente estudo e que teve por base, a melhor e mais recente evidência científica disponível acerca do tema.

As propriedades psicométricas do QST, nomeadamente a validade e a fiabilidade, foram aferidas e encontram-se descritas na literatura quer para indivíduos saudáveis como

com condições músculo-esqueléticas (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Marcuzzi et al., 2017; Middlebrook et al., 2020; Weaver et al., 2022). Este instrumento apresenta, globalmente, uma fiabilidade teste re-teste que varia entre moderada a excelente ($ICC > 0,6$) para estímulos térmicos, mecânicos e de vibração (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Weaver et al., 2022). O valor da fiabilidade teste re-teste em indivíduos saudáveis portugueses, são semelhantes aos supracitados, apresentando uma fiabilidade moderada a excelente ($ICC > 0,60$) com exceção dos limiares de deteção térmicos ($ICC > 0,50$) onde se verificam pequenos limites de concordância (Martins & Pires, 2023). Destaque negativo para os parâmetros de deteção ao frio onde a fiabilidade é mais baixa, apresentando um $ICC > 0,50$, e cujo impacto será tido em consideração posteriormente, na recolha dos dados do perfil somatossensorial (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Martins & Pires, 2023; Weaver et al., 2022).

O protocolo DFNS utilizado no presente estudo, para a medição da ST, encontra-se devidamente traduzido e adaptado para a população portuguesa. Este protocolo apresenta uma fiabilidade que varia de razoável a excelente em indivíduos saudáveis (Middlebrook et al., 2020). A sua aplicação foi efetuada através do QST, utilizando o instrumento TSA II da MEDOC Inc. (Ramat Ishai, Israel) (Pedro & Fernandes, 2019). A aplicação dos estímulos foi efetuada através de um térmodo, colocado diretamente sobre a pele, com uma área de contacto de 9 cm^2 ($3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$). Foi aplicado um protocolo de contacto continuado com o térmodo supracitado, sendo os estímulos aplicados num modelo repetitivo e fásico a uma intensidade fixa e não individualizada (Daisuke et al., 2022; Eckert et al., 2017; Granot et al., 2006).

Enquanto fenómeno mensurável, a MCD tem como problema major, até aos dias correntes, a ausência de uma metodologia uniforme e um protocolo *standartizado*. (Locke et al., 2014; Nuwailati et al., 2022; Yarnitsky et al., 2015). Face a esta lacuna premente na literatura, foi utilizado um protocolo metodológico alinhado com a melhor e mais recente evidência científica disponível acerca do tema.

Assim, a avaliação da MCD utilizou um protocolo sequencial (ou em série) por forma a providenciar uma representação mais pura do efeito da modulação da dor e livre de vieses de distração (Kennedy et al., 2016; Petersen et al., 2019; Yarnitsky et al., 2015). Esta tipologia de protocolo apresenta uma fiabilidade que varia de boa a excelente (Kennedy et al., 2016; Nuwailati et al., 2022). Assim aplicou-se um primeiro estímulo teste, seguido de um estímulo de condicionamento. O teste finalizou com a repetição da medição do estímulo teste.

As recomendações da literatura para a MCD sugerem que os protocolos mais eficientes e fiáveis para induzir o fenómeno surgem da associação do *Pain Pressure Threshold* (PPT) enquanto estímulo teste com o *Cold Pressure Test* (CPT) como estímulo de

condicionamento (Nuwailati et al., 2022; Petersen et al., 2019). O PPT é o estímulo teste mais frequentemente utilizado nos estudos anteriores (60%) e apresenta uma fiabilidade intra-sessão que varia de boa a excelente ($ICC = 0,83$, 95% IC 0,78-0,87) e inter-sessão que varia de boa a excelente ($ICC = 0,91$, 95% IC, 0,89-0,93) (Kennedy et al., 2016; Lewis et al., 2012.; Nuwailati et al., 2022)

O instrumento utilizado para a medição do PPT foi um algómetro de pressão digital da AlgoMed (MEDOC Inc, Israel). A área de contacto do aparelho é de 1cm^2 , sendo aplicada uma pressão pelo investigador a um rácio de padronizado de 50 kPa/s.

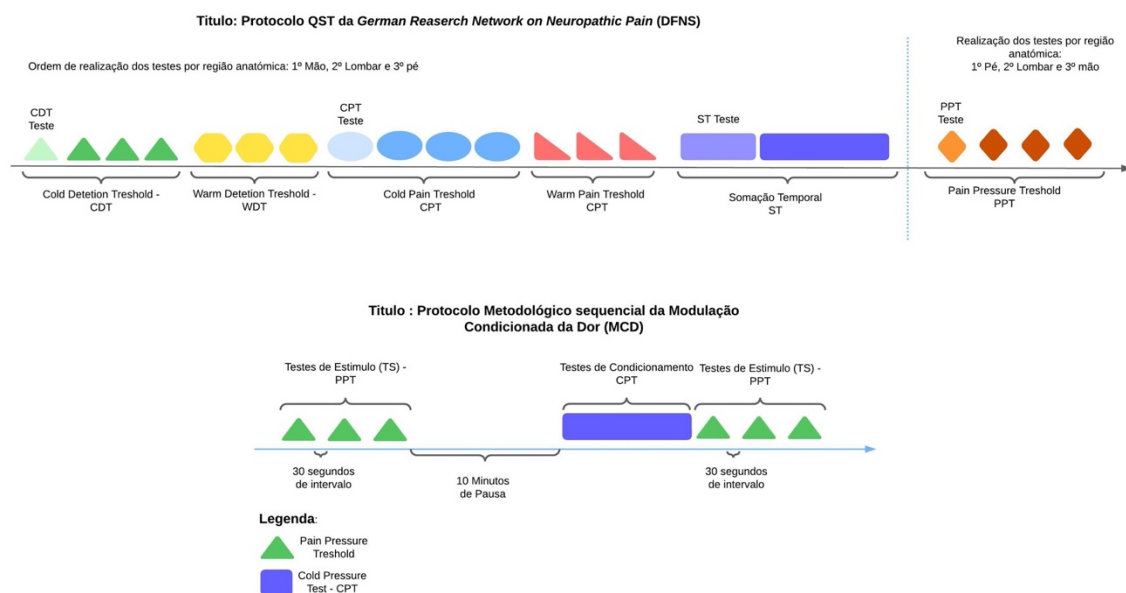
O estímulo de condicionamento utilizado foi o CPT, sendo o teste mais frequentemente (64%) utilizado na literatura para potenciar a magnitude da MCD (Knardahl, 2011; Lewis et al., 2012.; Nuwailati et al., 2022). A fiabilidade intra-sessão do CPT é pontuada como boa quando aplicada conjuntamente com o PPT como estímulo teste ($ICC = 0,64$, 95% IC, 0,45 – 0,77) apresentando uma fiabilidade inter-sessão razoável ($ICC = 0,51$, 95% IC, 0,42-0,59) (Lewis et al., 2012.; Nuwailati et al., 2022). Durante a medição do CPT utilizou-se para controlo da temperatura da água um termómetro digital com sonda de aço inoxidável com precisão (-20°C a 80°C) $\pm 1^{\circ}\text{C}$ da marca BS.

A Escala Numérica da Dor (END), utilizada durante as medições de ST e durante a MCD, é um instrumento de auto reporte ou de aplicação pelo clínico e pode ser administrada verbalmente ou por escrito. Pela sua simplicidade e facilidade na aplicação é uma das escalas mais utilizadas na investigação. É frequentemente representada por uma linha horizontal ou vertical com 11 pontos marcados e com uma amplitude que varia entre o 0 e o 10, sendo que o zero representa a ausência de dor enquanto o 10 representa “a pior dor imaginável”. A pessoa é incentivada a seleccionar o número que melhor representa a intensidade da sua dor (Euasobhon et al., 2022; Ferreira-Valente et al., 2011; Kahl & Cleland, 2005).

Apesar da ausência de *gold standarts* para a medição da dor, a END apresenta uma validade e correlação com a EVA elevada, e uma de fiabilidade teste reteste elevada (ICC 0,71-0,99) (Euasobhon et al., 2022; Kahl & Cleland, 2005; Pedro & Fernandes, 2019). No entanto e apesar da ausência de estudos de validação para a população portuguesa a END é recomendada pelo Ministério da Saúde Português (Circular Normativa nº9/DGCG, 14 de Junho de 2003) (Ferreira-Valente et al., 2011).

A figura 1 representa e ilustra o protocolo utilizado para a ST com base nas diretrizes do DFNS assim como protocolo metodológico sequencial aplicado para a mensuração da MCD.

Figura 1 - Protocolo DFNS para QST e protocolo metodológico sequencial para MCD



2.3.2 Variáveis Independentes

A fim de se obter um perfil da amostra em estudo foi aplicado um questionário de autopreenchimento para caracterização sociodemográfica e clínica (Apêndice F) que integrou as seguintes variáveis: idade, sexo, peso, altura, estado civil, habilitações literárias, situação profissional e económica atual, composição do agregado familiar, estilos de vida (prática desportiva e consumo de tabaco) e presença de dor no último ano

A caracterização dos níveis de atividade física da amostra, foi efetuada através do Questionário Internacional de Atividade Física, na sua versão curta (IPAQ-SF), instrumento que apresenta uma fiabilidade razoável com um ICC a variar entre os 0,43-0,50. Este é preenchido pelos participantes e encontra-se validado para a população portuguesa e tem como objetivo medir os níveis de atividade física realizada pelos participantes na última semana permitindo a recolha das seguintes variáveis: frequência, duração e intensidade das atividades físicas vigorosas, moderadas, caminhadas e tempo sentado. Este instrumento expressa os seus outcomes em METs.min/semana (Craig et al., 2003; Lee et al., 2011; Luís et al., 2016).

Os dados do perfil somatossensorial foram recolhidos através do QST e aplicou-se o protocolo pré-definido da DFNS para a recolha dos seguintes parâmetros:

- Limiares de deteção frio/quente – Cold Detection Threshold (CDT) / Warm Detection Threshold (WDT), medidos em °C;

- Limiares de dor ao frio/quente – Cold Pain Threshold (CPT) / Warm Detection Threshold (WDT), medidos em °C;
- Limiares de dor à pressão mecânica – Pressure Pain Threshold (PPT), medidos em kPa/s;

A fim de analisar e caracterizar a aptidão física dos participantes na amostra foram aplicados três testes funcionais: *Hand Grip Strenght Test* (HGST), *1 minute Sit to Stand* (1minSTS) e *6 minute Walk Test* (6minWT).

O HGST permite a avaliação da força isométrica máxima dos membros superiores e a sua mensuração é efetuada através de um dinamómetro manual (*Saehan SH5001 Hand*), os seus resultados são expressos em kg. Este teste apresenta uma fiabilidade teste re-teste que varia de boa a excelente ($r > 80$) e uma excelente fiabilidade inter avaliadores (ICC 0,80-0,98). Aplicou-se o protocolo disponibilizado pela marca do dinamómetro uma vez que cumpria os requisitos da melhor evidência disponível (Craig et al., 2003; Lee et al., 2011; Luís et al., 2016).

O 1minSTS pretende avaliar a resistência muscular dos membros inferiores e os seus *outcomes* são expressos de forma numérica, contabilizando as repetições efetuadas de forma válida. Este teste apresenta uma fiabilidade que varia entre boa a excelente. Aplicou-se o protocolo recomendado por Bohannon & Crouch, 2019.

Por fim, o teste de marcha de 6 min tem como objetivo avaliar a capacidade aeróbica e resistência cardiovascular. Foi aplicado o protocolo disponibilizado pelas guidelines da *American Thoracic Society* e *European Respiratory Society*. Este teste encontra-se adaptado e validado para a população portuguesa e os seus resultados são expressos em forma numérica contabilizando a distância total percorrida (Cazzoletti et al., 2022; Oliveira et al., 2019).

2.4 Procedimentos de recolha de dados

Os procedimentos inerentes à recolha de dados foram realizados por dois investigadores no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Research Lab* da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. Antes do início da recolha dos dados foi definido de forma aleatória as tarefas e responsabilidades específicas de cada um dos investigadores, que se mantiveram constantes ao longo das diferentes etapas do processo.

Nesse sentido ambos os investigadores efetuaram um treino de competências técnicas inerentes à função destinada e consequentemente à utilização adequada do QST, do *Cold Pressor Test* e dos testes de aptidão física, incluindo as instruções verbais transmitidas aos

participantes. Este procedimento teve como objetivo a diminuição de vieses bem como potenciar a padronização e o rigor das avaliações, da recolha e registos dos dados.

A recolha de dados decorreu numa sala silenciosa, isolada e livre de distrações externas, com uma temperatura ambiente entre os 21°-25°C. O protocolo ocorreu num único momento e teve a duração aproximada de 75 minutos. A mesma principiava com a verificação, por parte do investigador responsável, dos critérios de inclusão e de exclusão, confirmando a elegibilidade do indivíduo para a participação no estudo. Caso tais condições se verificassem, o indivíduo era considerado participante do estudo, e de seguida era explicado verbalmente e entregue por escrito a carta explicativa do estudo, qual o objetivo primário e secundário do mesmo, riscos e potenciais vantagens, bem como todos os procedimentos que se iriam realizar ao longo da avaliação. Finalmente, foi-lhe facultado *à posteriori* o formulário de consentimento informado para respetiva assinatura.

A recolha de dados teve início com o preenchimento dos questionários de caracterização sociodemográfica e clínica assim como do IPAQ-SF. Posteriormente, foram atribuídos os respetivos códigos individuais a cada participante para que o armazenamento dos dados resultante das medições dos vários parâmetros do QST e dos testes de aptidão física fosse efetuado de forma anónima.

De seguida, iniciou-se a avaliação do perfil somatossensorial através do QST, aplicando o protocolo pré-definido do DFNS, para recolha do CDT, WDT, CPT, WPT, ST e PPT em três locais anatómicos distintos e realizados de forma sequencial tendo início na mão, seguido da lombar e finalizava na região do pé. Na mão a medição era efetuada na região tenar, na face palmar, no ponto médio do ventre muscular do oponente do primeiro dedo e correspondente ao dermatomo de C6. Na lombar a medição era efetuada na musculatura paravertebral ao nível do dermatomo de L4 e no pé na região póstero-interna ao longo ventre muscular do adutor do primeiro dedo, correspondente ao dermatomo de L4.

A lateralidade das medições foi definida de forma aleatória através do lançamento de uma moeda ao ar. Foi definido previamente que caso o resultado do lançamento fosse “cara” as medições na região palmar seriam efetuadas no lado direito e caso saísse “coroa” a medição seria efetuada no lado esquerdo. Por oposição, as medições na região lombar e pé foram realizadas no lado contralateral à mão. Durante a execução dos testes, e por forma a garantir que os mesmos eram realizados de igual forma a todos os participantes, todas as instruções foram lidas em voz alta a partir de um guião pré-estabelecido (Apêndice G).

Após colocação do térmodo a uma temperatura base de 32°C, iniciava-se a medição dos limiares de deteção térmicos ao frio e calor. Para o efeito, a temperatura descia ou subia

1°C/s até o sujeito em teste identificar a mudança de temperatura para frio ou calor, respetivamente. Os limiares de dor ao frio e ao calor foram obtidos usando um procedimento semelhante, contudo o sujeito devia identificar a mudança da sensação térmica para “dor”, “calor doloroso”, “queimadura”, “picada”, ou “ardor”. Foram efetuadas e registadas para cada um dos parâmetros três medições consecutivas. De forma a garantir a segurança dos participantes, estabeleceu-se valores de *cut-off* para o frio (0°C) e para o quente (50°C).

A ST consistiu na aplicação de 10 estímulos repetidos, aplicados a uma temperatura de 51 °C. Cada estímulo tinha a duração de 1 segundos e um intervalo entre estímulos de 3 segundos. Os participantes eram incentivados a classificar a dor provocada por cada um dos estímulos utilizando para o efeito a END. Previamente à execução do teste, era efetuado um treino que consistia na aplicação de um estímulo único para familiarização do participante com o procedimento.

O limiar de dor à pressão (PPT) foi, como referido anteriormente, medido através do algómetro, sendo o estímulo de pressão aplicado pelo investigador de forma gradual e a um ritmo de 50 kPa/s. O limiar de dor era indicado pelo participante no momento que este verificava a mudança da sensação de pressão confortável para desconfortável ou dolorosa. Foram avaliadas e registadas três medições consecutivas com um intervalo de 30” entre elas. As medições foram efetuadas primariamente no pé, seguido da lombar e em último na mão.

Antes da realização das medições do CDT, CPT e PPT foi efetuado um estímulo de teste para familiarização do participante com o mesmo e com os instrumentos de medição.

De seguida, a medição da MCD foi realizada com o participante sentado confortavelmente numa cadeira e posicionado de forma a não visualizar o monitor e consequentemente os valores da algometria de pressão. O estímulo teste (PPT) foi aplicado na região do músculo trapézio superior do lado dominante sendo efetuada a marcação do ponto médio do ventre muscular situado entre o processo espinhoso de C7 e o acrómio (Marcuzzi et al., 2017; Martel et al., 2013). O participante foi incentivado a verbalizar o término do teste no momento da mudança da perceção da pressão de agradável para desagradável ou dor. Neste teste não houve procedimento treino e foram efetuadas três medições com intervalo de 30” entre cada uma delas.

Entre o primeiro estímulo teste e a aplicação do estímulo de condicionamento (EC) efetuou-se uma pausa de 10 minutos, para posicionamento e instrução do participante. O *Cold Pressor Test*, enquanto EC, consistia na imersão da mão não dominante até ao nível do pulso, numa tina de aço inoxidável com a temperatura a 12°C durante 3 minutos (Lewis et al., 2012; Nuwailati et al., 2022; Skovbjerg et al., 2017). Esta temperatura é considerada pela literatura

como suficiente para induzir o efeito da MCD sendo bem tolerada pelos participantes o que diminui o número de desistências ao longo do teste (Kennedy et al., 2016; Lewis et al., 2012; Nuwailati et al., 2022). A temperatura era monitorizada pelo investigador ao longo do tempo de teste, registando o valor inicial e final da mesma. O participante foi instruído a manter a mão imóvel e sem contactar com o fundo e as laterais da tina. Era assegurado aos participantes que podiam terminar o teste a qualquer momento no caso do estímulo de condicionamento se tornar intolerável. Por forma a acautelar essa situação, foi previamente comunicado e pedido aos participantes, que antes de retirarem o membro, comunicassem ao investigador a pontos de este poder preparar a medição do estímulo de teste (Locke et al., 2014; Skovbjerg et al., 2017). Durante o EC o participante era questionado a cada 30'' qual a sua perceção de dor segundo a END. De seguida, e com menor espaço temporal possível, realizava-se a segunda medição do teste de estímulo com uma metodologia semelhante à mencionada anteriormente.

A avaliação culminava com a realização dos testes de aptidão física seguindo os protocolos pré-definidos e validados para a população portuguesa por forma a que esta fosse uniforme e consistente (Apêndice G). Os testes foram realizados sempre na mesma ordem para todos os participantes. Primeiro realizava-se o HGST, seguido do 6minWT e por fim o 1minSTS. Para o HGST o participante, sentado confortavelmente numa cadeira, deve apertar o dinamómetro com um esforço máximo durante 5 segundos, com o braço colocado em ângulo reto e cotovelo a 90°. O teste iniciava-se na mão dominante seguida da mão não dominante. O 6minWT na medição da distância máxima, percorrida num intervalo de 6 minutos num corredor de 30 metros em linha reta, sendo o percurso delimitado por cones e com marcas a cada 3 metros. O 1minSTS consiste no levantar e sentar de uma cadeira, sendo o resultado final obtido pelo número máximo de repetições válidas realizadas. Todos os testes foram supervisionados pelo investigador.

Um intervalo de curta duração era permitido entre os testes com o objetivo de aferir a perceção subjetiva de esforço segundo a escala de Borg Modificada. O teste seguinte só era iniciado após permissão do participante e caso este não apresentasse pontuação ou sinais aparentes de fadiga. Em caso de interrupção voluntária do participante durante a execução de um teste, o evento era registado como tal, incluindo informações específicas sobre momento em que ocorreu e o motivo da desistência.

Todos os dados recolhidos durante a avaliação foram guardados pelos investigadores num local seguro. Os resultados da avaliação do perfil somatossensorial e testes de aptidão física foram informatizados numa base de dados criada no *Microsoft Excel 365* e protegido por palavra passe.

2.5 Análise de dados

A análise de dados recolhidos bem como o seu tratamento estatístico foi realizado através dos *softwares* informáticos *Microsoft Excel 365* e *IBM SPSS Statistics* versão 29.0 (SPSS Inc. Chicago, IL).

Inicialmente, foi realizada uma inspeção dos dados e verificou-se que não existiam dados omissos. A normalidade dos dados foi analisada através da aplicação do teste estatístico de *Shapiro-Wilk*, apropriada para amostras de pequenas dimensões. Verificou-se que os dados relativos às diferentes variáveis não apresentavam uma distribuição normal.

Relativamente aos SMED, procedeu-se à análise dos valores da ST e da MCD. No caso da ST foi calculado o seu valor absoluto (magnitude) e o seu valor relativo (percentagem). A magnitude absoluta da ST obteve-se através da variação da pontuação da END, obtida pela subtração do valor da END do primeiro estímulo à pontuação máxima da END obtida ao longo dos dez estímulos. O valor relativo é calculado através da percentagem de mudança entre o pico e o valor inicial (Anderson et al., 2013; Daisuke et al., 2022; Eckert et al., 2017; Kong et al., 2021; Staud et al., 2006). Considerou-se que se verifica somação temporal normal quando os valores obtidos forem superiores a zero e que esse efeito não existe quando os valores são iguais ou inferiores que zero (Anderson et al., 2013; Granot et al., 2006). A categorização dos participantes foi efetuada como “normal” no caso de uma magnitude absoluta de ST positiva e “disfuncional” no caso desta ser nula ou negativa.

O efeito da MCD foi reportado através de valores absolutos e relativos. O valor absoluto corresponde à magnitude do efeito e é calculado pela diferença do valor final do *Pain Pressure Threshold* versus o inicial, sendo expresso em kPa's. O valor relativo consiste na percentagem de mudança do valor final face ao valor da *baseline*. Ambos foram estabelecidos de acordo com as recomendações de boas práticas publicadas para os testes de MCD (Schliessbach et al., 2019; Skovbjerg et al., 2017; Yarnitsky et al., 2010, 2015). Os participantes eram categorizados no grupo “normal” caso apresentassem uma magnitude absoluta positiva e alocados no grupo “disfuncional” caso esse valor fosse nulo ou negativo.

Apenas os indivíduos que pediram a interrupção voluntariam do teste de ST eram categorizados como “disfuncionais” no respetivo parâmetro.

Os dados recolhidos através do IPAQ-SF, foram calculados em função das recomendações para a população portuguesa, sendo expressos em METs.minutos/semana. Consoante os resultados obtidos os participantes são divididos em três categorias

(vigorosamente, moderadamente ou insuficientemente ativos) caso cumpram os respetivos critérios de inclusão nas mesmas (Craig et al., 2003; Lee et al., 2011; Luís et al., 2016)

Os dados recolhidos através dos testes de aptidão física, nomeadamente o *Hand Grip Strength Test* e o *1 minute Sit To Stand* foram analisados e interpretados segundo as equações de referência estabelecidas e validadas para a população portuguesa. No caso do *six minute walking test* os dados foram analisados e calculados de acordo com base na equação de referência internacional (Bernardes et al., 2020; Vilarinho et al., 2024).

À posteriori, os resultados individuais foram analisados e categorizados como “normal” ou “inferior” com base na comparação com os valores de referência para cada teste.

Tendo como objetivo a caracterização da amostra, conduziu-se à estatística descritiva da mesma. Nesse sentido, utilizaram-se as medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão) na análise das variáveis quantitativas (razão e intervalar). Para as variáveis qualitativas (ordinais e nominais) utilizaram-se frequências absolutas e relativas (Marôco, 2021).

Na presente análise estatística, utilizou-se o teste do Qui-Quadrado para avaliar a diferença entre grupos (normal e disfuncional) da MCD e da ST face às variáveis qualitativas com o sexo, a idade (categorias), assim como os dados do questionário sociodemográfico e clínico e do IPAQ-SF. Assumiu-se que a diferença entre os grupos e as variáveis estudadas possui significância estatística no caso de se obter um $P\text{ value } (p) \leq 0.05$. Referir que durante a análise do qui-quadrado, e sempre que as frequências esperadas em mais de uma célula são inferiores a 5, o $p\text{-value}$ foi obtido através do teste de *Fisher* (Marôco, 2021).

A análise das diferenças entre as categorias da MCD e ST (normal e disfuncional) e as variáveis quantitativas do perfil somatossensorial, idade, IPAQ-SF e testes de aptidão física (mediana de HGST, 6minWT e 1minSTS) e IMC obteve-se através da realização do teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, uma vez que os dados apresentavam uma distribuição não normal. Considerou-se o valor $P (p) \leq 0.05$ como significância estatística a fim de aferir as diferenças entre os grupos (Marôco, 2021).

Com o objetivo de explorar as possíveis associações entre as variáveis independentes e a função (normal) dos sistemas de modulação (MCD) efetuou-se uma regressão logística bivariada (modelo 1). Posteriormente foi efetuado o ajuste para as variáveis idade e sexo (modelo 2), de modo a controlar potenciais fatores de confusão e garantir uma maior precisão das associações observadas.

2.6 Aspetos éticos

Os participantes no presente estudo foram verbalmente e por escrito (carta explicativa do estudo – apêndice D) informados acerca dos objetivos do estudo, potenciais riscos e benefícios da sua participação assim como dos procedimentos a realizar. Após consentimento verbal os participantes assinaram o consentimento informado (apêndice E) onde se garantia o anonimato bem como a liberdade para integrar o estudo e salvaguardando a possibilidade de desistir a qualquer momento.

O QST enquanto instrumento de medição essencial do estudo, não acarreta qualquer possibilidade de lesão para os participantes. O aparelho, por forma a garantir a segurança adicional dos participantes e evitar qualquer tipo de lesão na pele, está equipado com um software que cessa imediatamente o estímulo de quente quando este atinge os 52°C e de frio quando este atinge uma temperatura de 0°C. Salientar que dentro desta amplitude térmica não há qualquer risco de dano ou lesão tecidular. Antes da aplicação dos testes, os estímulos térmicos (frio e quente) e de pressão serão previamente testados pelo participante, de forma isolada, e garantindo a familiarização deste com os procedimentos.

Os participantes tiveram total e absoluto controlo da intensidade dos estímulos a que serão sujeitos, tendo disponível um botão de controlo num manómetro que lhes será entregue permitindo-o parar os testes a qualquer momento. De salientar que esta decisão é individual e não depende de qualquer indicação verbal do examinador.

Durante a execução dos testes de limiar de dor à pressão (PPT), MCD e testes de aptidão física, estes seguiram o protocolo definido e explicado previamente, tendo sido construídos tendo por base as diretrizes de segurança dos respetivos testes por forma a proteger a integridade física e segurança do participante. Os testes foram sempre realizados sobre a supervisão do investigador, tendo atenção a potenciais sinais e sintomas anómalos do participante, podendo os mesmos abandonar os testes a qualquer momento sem necessidade de justificação e verbalizando que queriam “parar o teste”.

De forma a manter a confidencialidade dos participantes os instrumentos preenchidos foram codificados e guardados num envelope selado e guardados em local seguro (Escola Superior de Saúde do IPS), sendo apenas acessível aos investigadores. Todos os documentos escritos (consentimento informado, questionário de caracterização sociodemográfica e clínica, IPAQ) serão eliminados após a conclusão do estudo e a base de dados eletrónica eliminada após 5 anos.

3. Apresentação dos Resultados

3.1 Caracterização da amostra

O presente estudo dispôs de uma amostra de 37 indivíduos saudáveis portugueses, sendo constituída por 24 indivíduos do sexo feminino (64,9 %) e 13 do sexo masculino (35,1%). A idade média ($\pm$ DP) dos participantes foi de 35,51 anos ($\pm$ 11, 61) dos quais 70,3% apresentam um índice de massa corporal (IMC) normal estando os restantes acima do peso. Todos os participantes concluíram a totalidade do processo de avaliação. Os dados essenciais à caracterização demográfica da amostra encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização demográficas da amostra (n=37)

		Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Média	Desvio Padrão
Sexo	Masculino	13	35,1%		
	Feminino	24	64,9 %		
IMC Categorias (Kg/m ²)	Sobrepeso	11	29,7 %		
	Normal	26	70,3 %		
Idade (anos)				35,51	11,61
Idade Categorias	18-29	16	43,2 %		
	30-49	11	29,7 %		
	>50	10	27 %		

Legenda: IMC – Índice de Massa Corporal

A amostra foi composta maioritariamente por indivíduos solteiros (64,9%), licenciados (64,9%) e que na sua maioria, reportavam uma situação económica satisfatória (89,2%). Relativamente à situação laboral, 97,3% dos participantes encontram-se a estudar/trabalhar, sendo que 56,8% da amostra referia sentir um nível moderado de stress no trabalho e 15,5% um nível elevado.

Relativamente à prática de atividade física e desporto a análise dos resultados do IPAQ-SF demonstraram que 90,4% dos participantes da amostra referem um nível de atividade física moderada ou vigorosa. Contudo, deve considerar-se que estes valores são autoreportados e devem ser interpretados em conjunto com os resultados obtidos pelos testes de aptidão física. Assim, e considerando os valores de referência para a população portuguesa, 75,5 % dos participantes demonstravam valores normais no teste do *Sit-To-Stand*, 51,4% no teste dos 6 minutos de caminhada e 8,1% no *Hand Grip Strenghht Test*. As restantes

características sociodemográficas e clínicas (aptidão física) da amostra são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização sociodemográfica da amostra (n=37)

		Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Média (±DP)
Estado Civil	Solteiro	24	64,9 %	
	Casado	6	16,2 %	
	União de Facto	5	13,5 %	
	Viúvo	1	2,7 %	
	Divorciado	1	2,7 %	
Habilitações literárias	Ensino Secundário	6	16,2 %	
	Licenciatura	24	64,9 %	
	Mestrado	7	18,9 %	
Situação Habitacional	Sozinho	5	13,5 %	
	Conjuge ou companheiro ou colega de quarto	15	40,5 %	
	Agregado familiar	14	37,8 %	
	Combinação das categorias anterior	1	2,7 %	
	Outros	2	5,4 %	
Situação Profissional	Trabalhador	36	97,3 %	
	Desempregado	1	2,7 %	
Grau Stress Trabalho	Ausente	4	10,8 %	
	Moderado	21	56,8 %	
	Elevado	12	32,4 %	
Situação Económica	Muito satisfatória	1	2,7 %	
	Satisfatória	33	89,2 %	
	Insatisfatória	3	8,1 %	
Prática desportiva ou atividade física	Sim	23	62,2 %	
	Não	14	37,8 %	
Hábitos tabágicos	Sim	4	10,8 %	
	Não	30	81,1 %	
	Ex-Fumador	3	8,1 %	
IPAQ-SF (METs.min/semana)				3197,78 (±3090,04)
HGST (Kg)	Mão direita			31,21 (±10,38)
	Mão esquerda			29,68 (±9,21)
	Ambas			30,44 (±9,65)
STS (nº de repetições)				47,73 (±10,90)
6minWT (metros)				670,41 (±74,78)

Legenda: DP – Desvio Padrão; HGST – Hand Grip Strength Test; IPAQ-SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; 6minWT – Six Minute Walking Test; STS – Sit-to-Stand;

3.2 Prevalência e caracterização dos Sistemas de Modulação Endógena da Dor

A taxa de prevalência de disfunção dos sistemas de modulação endógena da dor nos participantes da presente amostra foi de 65%. Esse valor foi calculado tendo em consideração

a existência de pelo menos um teste disfuncional (MCD e/ou ST mão, lombar e/ou pé). Destaque para o facto de nenhum participante ter apresentado disfunção simultânea dos 4 testes. No total, 6 participantes (11%) apresentaram disfunção do teste de MCD e concomitantemente alteração num dos testes de ST.

A prevalência de disfunção da MCD verificada através da ausência de melhoria dos valores de *Pain Pressure Threshold* (pré e pós *cold pressor test*, CPT), situou-se nos 16%.

Para os testes de ST, esse valor foi substancialmente maior situando-se nos 59%, caso se tenha como referência a existência de apenas um teste disfuncional (mão/lombar/pé) observada quando a magnitude absoluta do teste é igual ou inferior a zero. A presença de disfunção nos três testes de ST foi verificada em 11% dos participantes.

A tabela 3 apresenta os valores médios e mediana obtidos relativos à MCD (PPT Trapézio pré e pós Cold Pressor Test, Magnitude Absoluta, Magnitude relativa) e ST (Magnitude Absoluta e Magnitude Relativa) para o total da amostra. O cálculo da magnitude absoluta e relativa encontra-se descrito no tópico da análise de dados da metodologia.

Tabela 3 - Sistema de Modulação Endógena da Dor

		Mediana	Média ($\pm$ DP)
PPT Trapézio (kPa)	Pré CPT	323,40	367,86 ($\pm$ 189,61)
	Pós CPT	393,33	429,02 ($\pm$ 216,98)
MCD	MG Absoluta (kPa)	43,43	61,17 ($\pm$ 102,47)
	MG Relativa (%)	14,55	18,80 ($\pm$ 25,95)
ST Mão	MG Absoluta (END)	1	0,91 ($\pm$ 0,82)
	MG Relativa (%)	16,70	20,89 ($\pm$ 21,54)
ST Lombar	MG Absoluta (END)	1	0,86 ($\pm$ 0,80)
	MG Relativa (%)	12,5	16,95 ($\pm$ 18,22)
ST Pé	MG Absoluta (END)	1	0,79 ($\pm$ 0,80)
	MG Relativa (%)	12,50	15,1 ($\pm$ 17,72)

Legenda: CPT – *Cold Pressor Test*; DP – Desvio padrão; END – Escala Numérica da Dor MG – Magnitude; MCD – Modulação Condicionada da Dor; PPT - *Pain Pressure Threshold*; ST – Somação Temporal

3.3 Análise descritiva e comparativa entre grupos da Modulação Condicionada da Dor

Os resultados do teste de MCD permitiram dividir os participantes em dois grupos, usando como referência o valor da magnitude absoluta obtido. Caso este valor fosse igual ou

inferior a zero os participantes seriam incluídos no grupo de “disfuncional” (n=6). Se o valor obtido fosse superior a zero, integrariam o grupo “normal” (n=31).

O valor da magnitude absoluta para a totalidade da amostra ficou nos 61,17 kPa e a magnitude relativa em 18,80 % ($\pm 25,95$). A análise da magnitude absoluta média para o grupo normal foi calculada em 83,17 kPa (IC 95%, 38,38 – 117,95) e no grupo disfuncional em -52,50 (IC 95% -111,25 – 6,255). A magnitude relativa média em 24,59 (IC 95%, 15,71 – 33,47) e -11,11 (IC 95%, -18,75 - -3,47) respetivamente.

A análise comparativa entre grupos concluiu que não se verificaram diferenças estatisticamente significativas em relação às características demográficas (sexo, idade e IMC). Relativamente às características sociodemográficas e clínicas verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,037$) nos hábitos tabágicos entre o grupo dos normais (12,9 % fumadores, 83,9% não fumadores e 3,2% ex-fumadores) quando comparado com o grupo que apresenta disfunção da MCD (66,7% não fumadores e 33,3% ex-fumadores). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupos nos restantes características sociodemográficas e testes de aptidão física efetuados. Os resultados obtidos encontram-se nas tabelas 4 e 5, apresentadas na lista de tabelas.

Adicionalmente, efetuou-se uma regressão logística binária exploratória com o objetivo de identificar fatores associados a à função da MCD. Contudo, não se verificaram associações estatisticamente significativas entre as variáveis em estudo, estando os resultados obtidos resumidos na tabela 6 colocada apêndice A.

3.4 Análise descritiva e comparativa entre grupos da Somação Temporal

Os dados recolhidos da ST permitiram a categorização dos participantes em dois grupos, normal e disfuncional, consoante o resultado da magnitude absoluta da somação temporal. No caso deste valor ser superior a zero o participante era incluído no grupo “normal”. No entanto na presença de um valor igual ou inferior a zero era alocado ao grupo “disfuncional”.

3.4.1 Somação Temporal Mão

Para a somação temporal na mão o grupo “normal” era constituído por 27 participantes e o grupo “disfuncional” por 10.

O valor médio referente à somação temporal na mão para a totalidade da amostra foi de 0,91 ($\pm 0,82$) pontos na END para a magnitude absoluta e de 20,89% para a magnitude

relativa. Relativamente a estes dois parâmetros, o grupo normal apresentou 1,28 pontos na END de mudança absoluta e 27,6% de magnitude relativa. Por sua vez o grupo disfuncional apresentou valores médios de -0,13 pontos na END nos valores absolutos e - 1,78% nos valores relativos.

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos supracitados na idade ($p = 0,03$) com o grupo com ST normal (28 anos) a apresentar uma mediana da idade menor que o grupo que apresenta ST disfuncional (42,5 anos). Foi ainda possível verificar diferenças estatisticamente significativas em dois dos testes de aptidão física, nomeadamente o *Hand Grip Strenght Test* ($p = 0,026$) e o 6minWT ($p = 0,018$). Para o HGST o grupo normal apresentava maior força (mediana = 31 kg) quando comparado com o grupo disfuncional (mediana = 24,67 kg). No 6minWT os resultados seguiram a mesma tendência, com o grupo normal a caminhar uma mediana de 677,4 m enquanto o grupo disfuncional caminhava 636,35 m. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nos restantes domínios sociodemográficos e testes de aptidão física, estando os resultados destes apresentados na tabela 7 e 8, disponível no apêndice A.

3.4.2 Somação Temporal Lombar

Relativamente aos valores de ST na região lombar, 25 participantes foram incluídos no grupo “normal” e 12 no grupo “disfuncional”. A média da magnitude absoluta da amostra foi calculada em 0,86 ($\pm 0,80$) pontos na END para a magnitude absoluta e de 16,95% para a magnitude relativa. A análise por grupo para estes parâmetros demonstrou que o grupo normal apresentava uma média de magnitude absoluta de 1,20 pontos na END (IC 95%, 0,91 – 1,49) e magnitude relativa de 23,73% (IC 95%, 16,55 – 30,90)

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre grupos para o HGST ($p = 0,010$), 6minWT ($p = 0,048$), e na média do PPT da lombar ($p=0,016$).

Para o HGST, a mediana da força de ambas as mãos era superior no grupo normal (31,25 kg) face ao grupo disfuncional (25,83 kg). O mesmo verificou-se no 6minWT com o grupo normal a caminhar uma mediana de 677,08 metros e o grupo disfuncional a caminhar uma mediana de 633 metros. Em termos das variáveis clínicas verificou-se que o grupo “normal” apresentava uma média do PPT lombar superior (568,08 kPa $\pm$ 246,11) ao valor médio apresentado pelo grupo “disfuncional” (366,13 kPa $\pm$ 221,61).

Os resultados das variáveis sociodemográficas e clínicas bem como do teste *Sit to Stand* que não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre as duas categorias em análise são apresentadas na tabela 9 e 10 disponíveis no apêndice A.

3.4.3 Somação Temporal Pé

Para a somação temporal no pé, tendo por base nos critérios supracitados, 23 pessoas integraram o grupo “normal” e 14 o grupo “disfuncional”. Este teste evidenciou uma média inferior da magnitude absoluta, relativamente aos dois testes anteriores, tendo ficado nos 0,79 pontos na END e apresentando uma magnitude relativa de 15,1 %. O grupo com ST no pé normal apresentou uma magnitude absoluta de 1,24 pontos na END (IC 95%, 0,99 – 1,48) e relativa de 23,59 % (IC 95%, 16,67-30,52). Ao invés o grupo disfuncional apresentou uma magnitude absoluta média de -0,083 (IC 95%, -0,27 – 0,10) e magnitude relativa de -1,19% (IC 95%, - 3,81- 1,43)

Através da análise entre os grupos foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas ($p=0,022$) ao nível de stress laboral sentido pelos indivíduos. Dos participantes com uma magnitude da ST normal, 4,3 % referiam ausência de stress laboral, 47,8 % sentiam níveis de stress moderado e 47,8% níveis elevados de stress. Ao invés, dos participantes que apresentavam uma ST disfuncional 21,4% referiam ausência de stress, 71,4% stress moderado e apenas 7,1 % sentiam um nível de stress elevado.

A restante análise entre grupos para as variáveis categóricas e quantitativas entre as categorias não apresentaram resultados estatisticamente significativos, sendo que os mesmos podem ser consultados nas tabelas 11 e 12 que constam no apêndice A.

4. Discussão dos Resultados

O presente estudo teve como objetivo principal a caracterização dos sistemas de modulação endógenos da dor em indivíduos portugueses saudáveis. Nesse sentido, determinou-se a prevalência de disfunções associadas aos sistemas facilitadores e inibidores da dor, avaliados através dos testes da ST e da MCD. Definimos como objetivo secundário clarificar a existência de diferenças entre os fatores sociodemográficos, clínicos e de aptidão física dos indivíduos que apresentavam integridade funcional destes sistemas quando comparados com indivíduos com valores disfuncionais. Estes objetivos encontram-se alinhados com as necessidades identificadas na literatura tendo por base a evidência científica mais recente e relevante nesta área de estudos (Meeus et al., 2015; Raja et al., 2020; Staud, 2012; Yarnitsky, 2015; Yarnitsky et al., 2014). Contudo, e até onde sabemos, nenhum estudo se dedicou à análise da prevalência de disfunção dos sistemas endógenos aplicando em simultâneo vários testes da ST e da MCD para a respetiva caracterização em indivíduos saudáveis.

Os resultados obtidos vieram corroborar a existência de disfunção dos sistemas de modulação endógenos da dor em indivíduos saudáveis portugueses. A taxa de prevalência de disfunção situou-se nos 65%, para a presente amostra, e tendo por referência a existência de pelo menos um teste disfuncional. Destaque para o facto de nenhum dos participantes apresentar disfunção simultânea dos quatro sistemas e 11% dos participantes apresentarem disfunção de um dos testes da somação temporal e simultaneamente alteração no teste da modulação condicionada da dor. A interpretação dos resultados da comparação entre grupo na MCD demonstrou a existência de diferenças estatisticamente significativas nos hábitos tabágicos. Por sua vez na mesma análise para a ST da mão verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre grupos na idade, no *hand grip strenght test* (HGST) e no teste dos 6 minutos de marcha (6minWT). Os resultados da ST na lombar evidenciou diferenças estatisticamente significativas, entre os dois grupos de interesse, no HGST, nos 6minWT e no *pain pressure threshold lombar*. Por fim, a análise dos resultados da ST no pé evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos ao nível do stress laboral sentido pelos indivíduos.

A amostra do presente estudo agregou 37 indivíduos saudáveis de nacionalidade portuguesa, sendo constituída por 24 indivíduos do sexo feminino (64,9 %) e 13 do sexo masculino (35,1%). A idade média ($\pm$ DP) dos participantes fixou-se nos 35,51 anos ($\pm$ 11, 61) sendo que a sua maioria (70,3%) destes apresentou um índice de massa corporal normal. O *n* amostral apesar de ficar abaixo do expectável e desejável (50) encontra-se em

conformidade com estudos semelhantes presentes da literatura e que possuem objetivos semelhantes (Savitha et al., 2022; Umeda et al., 2017; Umeda & Escobedo, 2019; Usichenko et al., 2018). Na impossibilidade de garantir o número desejável de 10 indivíduos por década, efetuou-se a agregação e categorização da idade em estratos etários semelhantes aos efetuados por literatura de referência da área (Larivière et al., 2007; Skovbjerg et al., 2017). O IMC e a distribuição por género estão também em linha com os estudos anteriores (Persad et al., 2017; Skovbjerg et al., 2017; Waller et al., 2016). Desta forma consideramos que apesar do tamanho amostral diminuto, a mesma apresenta representatividade e consistência dentro dos padrões da área, oferecendo algumas garantias de validade externa do estudo.

Sistemas de Modulação Endógenos da Dor

Uma das problemática identificada frequentemente na literatura de interesse dos sistemas de modulação endógenos da dor e destacada por Yarnitsky em 2015 é a necessidade de caracterizar o processamento individual de dor através da caracterização da MCD e ST. A avaliação simultânea dos dois sistemas é essencial para a criação do perfil modulatório da dor em pessoas saudáveis. A jusante, tal conhecimento é essencial para caracterizar a relação e o peso que, individualmente, os sistemas de facilitação e inibição têm no risco de desenvolver dor crónica assim como o contributo no desenvolvimento das CME (Kong et al., 2021; Mingels et al., 2023; Staud, 2012; Yarnitsky, 2015). Dessa forma, o conhecimento científico nesta área deve ter como ponto de partida o estudo dos SMED em indivíduos saudáveis, avaliando a prevalência de alterações dos mesmos. No presente estudo a taxa de prevalência de disfunções estimou-se em 65% de indivíduos que se encontram num estado de *pro-nocicepção*. Salientar que apenas 11% dos indivíduos apresentam um perfil de *double pro-nociception* (disfunção em pelo menos um sistema de ST + alteração da MCD). Na literatura não existem, até à data, estudos que analisem a prevalência de disfunção deste sistema em populações saudáveis pelo que a comparação dos resultados obtidos com outras referências não é possível. A análise e interpretação dos resultados levanta ainda a questão da necessidade de uma definição clara e concisa de quais os critérios necessários para se considerar uma alteração dos sistemas de modulação endógena da dor. Tal dúvida emerge pela diferença verificada entre os resultados dos testes de ST. Apenas 11% dos indivíduos apresentaram disfunção em simultâneo dos 3 testes de ST. Caso o critério para haver disfunção fosse a existência de alteração da MCD e a disfunção simultânea nos 3 testes de ST a taxa de prevalência seria substancialmente menor, fixando-se nos 27%. Assim, urge que se defina de

forma clara os critérios e as metodologias de teste para que se possam estabelecer conclusões mais claras e válidas.

Da análise observacional e interpretação dos resultados obtidos entre grupos, normal e disfuncional, não se verificou uma relação aparente entre a MCD e a ST. Este resultado vai contra os resultados de Yarnitsky e colegas em 2014, que postulava uma relação modesta entre os sistemas de inibição e de facilitação. Desta forma, levantam-se ainda mais dúvidas para além das presentes na literatura sobre a interação entre a ST e a MCD, reforçando a necessidade de uma compreensão mais aprofundada da relação entre os mesmos. Percebendo se ambos os sistemas são duas faces da mesma moeda (inversamente e intimamente relacionadas) ou se representam 2 processos ortogonais (Kong et al., 2021; Staud, 2012; Yarnitsky, 2015).

O esclarecimento da função e da relação dos testes de ST e MCD é essencial para a melhoria do conhecimento que temos dos sistemas de modulação endógeno *per se*, esclarecendo o real poder preditivo dos testes assim como a forma ideal de mensurar as respostas endógenas da dor (Kong et al., 2021; Yarnitsky, 2015; Yarnitsky et al., 2014).

Posto isto, a verificação sistemática de existência de alterações dos sistemas de modulação endógena em indivíduos saudáveis, vem corroborar a hipótese teórica que estas alterações podem ser primárias à aquisição de condições de dor, consistindo assim num fator de risco potencial a ter em consideração em termos clínicos (Yarnitsky, 2015). Contudo e como referido anteriormente, não há estudos que se foquem na taxa de prevalência de disfunção nestes sistemas, cada um deles (MCD e ST) foram analisados individualmente e os seus resultados e as respetivas conclusões são discutidos de seguida.

Modulação Condicionada da dor

A existência do efeito nulo ou negativo no teste da modulação condicionada da dor em indivíduos saudáveis é algo premente na literatura. Kennedy e respetivos colegas (2020) salientavam a importância de não excluir, mas sim compreender e identificar as características específicas de pessoas que apresentavam valores nulos ou negativos na execução da MCD.

No presente estudo, a taxa de prevalência de indivíduos com disfunção deste sistema inibitório foi de 16% encontrando-se ligeiramente aumentado face aos dados presentes na literatura. No estudo de Schliessbach et al., em 2019, 10% dos indivíduos testados obtiveram resultados negativos e o mesmo se verificou no estudo de Locke et al., (2014) onde a taxa de prevalência se situou nos 8%. As diferenças podem estar relacionadas com tamanho da

amostra significativamente maior nos estudos apresentados e por diferenças metodológicas ligeiras nos protocolos utilizados para medição da MCD, sendo que, no entanto e para melhor efeito comparativo, ambos usaram o mesmo teste de estímulo e condicionamento. Relativamente aos valores da magnitude relativa ($18,80\% \pm 25,95$), o valor obtido no presente estudo é significativamente inferior comparado com a literatura existente. Nos estudos com metodologia semelhante (igual tipologia de estímulo de teste e de condicionamento), Schliessbach et al., em 2019 referia uma magnitude relativa de $27,5\% (\pm 26,6)$, Kennedy et al., no ano de 2020 no seu estudo apresentava valores de $26,2\% (\pm 21,49)$ e Skovbjerg et al., (2017) reportou valores de mudança na ordem de $35,9\%$. Contudo, da análise e interpretação dos dois últimos artigos referidos, é de salientar o facto da taxa de prevalência de disfunção da MCD ser de 6% e 10% percebendo o impacto que estes valores podem assumir no cálculo da magnitude absoluta e relativa. Assim e se reportarmos apenas à média nos indivíduos sem aparente disfunção da MCD os dados do presente estudo os valores são semelhantes entre os estudos uma vez que a magnitude relativa seria calculada em $24,59\%$ (IC 95% , $15,71 - 33,47$).

O estado de arte considera que a idade e o género são dois fatores mediadores da magnitude da MCD (McDougall et al., 2020; Ruau et al., 2012). Fatores socioeconómicos, psicoemocionais, atividade física e IMC são fatores cuja associação ainda carece de validação científica (Arendt-Nielsen et al., 2020; Hermans et al., 2016; Skovbjerg et al., 2017). Contudo, no presente estudo não se verificou diferenças estatisticamente significativas na comparação entre grupos nas variáveis sociodemográficas, clínicas e de aptidão física com exceção dos hábitos tabágicos. A regressão logística efetuada, corrobora os dados da comparação entre grupos, ao não demonstrar a existência de uma associação estatisticamente significativa entre a função “normal” da MCD e as variáveis em estudo.

Até à data não são conhecidos estudos que relacionem o hábito tabágico com a MCD. Contudo, Khan e colegas em 2019 no seu estudo acerca dos hábitos tabágicos e dor crónica referiam que a relação entre tabaco e dor é complexa devido ao efeito que este tem nas vias de modulação descendentes e ativação do sistema opioide endógeno. Contudo, e apesar disso, os resultados foram claros e os fumadores apresentavam um aumento da intensidade da dor e pior função física sendo este um fator de prognóstico importante na melhoria das condições de dor. Assim, e devido à plausibilidade biológica inerente à interação do tabaco com o sistema de modulação endógeno da dor, este é um tema que deve ser explorado em estudos futuros (Khan et al., 2019).

Desta forma é essencial que estudos futuros confirmem a taxa de prevalência de disfunções da MCD em pessoas saudáveis e que possam acompanhar estes indivíduos ao longo do tempo, em estudos longitudinais. Esse acompanhamento é crucial para confirmar a plasticidade destes sistemas ao longo do tempo bem como confirmar o seu papel como fator de risco para o desenvolvimento de dor (crónica). Deve ainda ser efetuada a reflexão acerca da dicotomia (normal e não normal) assente no não efeito da MCD considerando a necessidade de valores normativos para este teste. Este conhecimento será útil na perspetiva clínica para facilitar o conhecimento das vias de modulação endógenas descendentes com efeitos práticos na avaliação, intervenção e gestão de condições de dor crónica e CME.

Somação Temporal

A ST apesar de promissora na avaliação dos sistemas facilitadores de dor deve, devido à sua variabilidade metodológica, ser interpretada com precaução tanto em pessoas saudáveis como com CME (Geisser, 2013). Mais ainda, a variabilidade de respostas que se verifica nos estudos de ST em pessoas saudáveis (e nestas entre diferentes regiões anatómicas) sugere que é essencial a caracterização da totalidade de resposta individual para este teste (Anderson et al., 2013). Rolke, et al (2006), refere que alguns indivíduos não mostram mudanças nos valores de ST e podem inclusive ver a sua magnitude ser negativa.

No presente estudo a taxa de prevalência nos testes de ST ficou nos 59%, sendo que apenas 11% dos participantes apresentou presença de disfunção dos três sistemas. Em termos individuais, o teste de ST com maior taxa de prevalência de disfunção ocorreu no pé (38%), seguido da lombar (32%) e por fim na mão (27%).

Estes valores são semelhantes ao estudo de Anderson e colegas (2013) efetuado em população saudável, cuja medição foi efetuada na região tenar, e demonstrou que em 27,6% dos indivíduos não havia variação da magnitude absoluta da ST. Por sua vez Kell et al., no ano de 2024 refere que a taxa de prevalência pode estar entre os 30% e os 50%. Contudo, esta variabilidade dos valores absolutos da ST, não se cinge apenas a população saudável, uma vez que em 2022 Castelo-Branco e colegas refere que em doentes com fibromialgia 32,69% não apresentam ST e 38,46% apresentam valores negativos.

Desta forma, e considerando a variabilidade presente no teste, é necessário estudar a prevalência de disfunções de ST na população saudável para que esse conhecimento seja integrado posteriormente e possa ser comparado com pessoas com CME. A possibilidade de uma parte da população saudável apresentar estes valores deve incentivar à realização de

estudos longitudinais para que se compreenda se este pode ser considerado um perfil “pronociceptivo” ou por sua vez poderá fazer parte do espectro da normalidade desde sistema (Anderson et al., 2013) .

Contudo, não são somente os valores nulos e negativos da ST que devem ser compreendidos na população saudável. São vários os estudos que apresentam diferenças estatística significativas ao compararem indivíduos saudáveis com pessoas com CME. Nestas últimas verifica-se frequentemente um aumento da magnitude absoluta e relativa da ST (Anderson et al., 2013; Geisser, 2013). Assim, estudos futuros devem considerar *cut off points* mínimos e máximos, estabelecendo valores e intervalos de referência para a ST.

Neste estudo, a média da magnitude absoluta foi de 0,86 pontos na END na lombar, 0,91 pontos na mão e 0,79 pontos no pé. Estes valores são próximos dos apresentados por Anderson et al., 2013, que verificou uma mudança de 10,6 pontos ($\pm 12,1$) na VAS (0-100) mas significativamente menores que os apresentados por Greenspan et al., 2011 que refere uma magnitude absoluta de 24,50 pontos na VAS. A variabilidade de resultados apresentados, é no caso da ST, explicável pela excessiva miríade de protocolos existentes na literatura para CME. Nesse sentido, é urgente que estudos futuros estabeleçam um protocolo *standart* informado pela melhor evidência científica por forma a tornar mais válidas e efetivas as conclusões retiradas desta tipologia de estudos (Kielstra et al., 2024).

Através da comparação entre grupos foi possível verificar a diferença estatisticamente significativa entre grupos para a ST na mão e a idade. Este facto tem plena correspondência com o estado da arte atual, uma vez que se verifica que a idade tende a aumentar a ST (Anderson et al., 2013; Hackett et al., 2020; Lautenbacher et al., 2005; O’Brien et al., 2018). No entanto, e para a mesma amostra de indivíduos não se verificou significância estatística na ST na lombar e no pé o que reforça a necessidade de melhor compreender, esclarecer e definir os resultados desde teste e a importância da região de medição.

Tanto na ST na mão como na lombar verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no *hand grip strenght test* e no teste de marcha 6 min. Em ambos os testes de aptidão física o grupo que apresentava alterações da função da ST apresentou resultados inferiores quando comparado com o grupo com normal funcionamento. Até onde sabemos, nenhum estudo procurou estudar a associação entre a ST e as variáveis supracitadas. Contudo, sabe-se que a prática de atividade física se encontra descrita na literatura como um mecanismo modulador da ST devido às suas respostas hipoalgésicas (Koltyn et al., 2013; Naugle & Riley, 2014; Niwa et al., 2022). Nesse sentido, e uma vez que as variáveis supracitadas estão relacionadas com os níveis de aptidão física dos indivíduos, é

possível inferir que a diferença encontrada entre grupos seja passível de ser justificada pelo exercício enquanto modulador dos sistemas endógenos. Contudo, e uma vez que a amostra do presente estudo não demonstrava diferenças significativas entre os níveis de atividade física mensuradas através do IPAQ-SF, estudos futuros devem centrar a sua avaliação na caracterização dos níveis de atividade física em indivíduos saudáveis, utilizando para o efeito as variáveis como 6minWT ou HGST, por forma a compreender e a caracterizar este mecanismo.

A análise das características sociodemográficas e clínicas dos indivíduos saudáveis portugueses, demonstrou uma diferença estatisticamente significativa entre grupos para o nível de stress laboral. O nível de stress laboral foi autoreportados pelos participantes no questionário de caracterização sociodemográfica, sem distinção entre stress agudo e crónico. A literatura sugere que o stress agudo pode ativar as vias inibitórias descendentes, promovendo uma resposta hipoalgésica, no entanto, os estudos disponíveis não demonstram mudanças significativas na somação temporal em indivíduos saudáveis (Bruehl et al., 2022; Geva et al., 2014; Mertens & Oosterwijk, n.d.; Reinhardt et al., 2013.). Desta forma torna-se necessário caracterizar e compreender a possível correlação e associação entre fatores psicoemocionais e ST em indivíduos saudáveis para que, à posteriori, se possa extrapolar esse conhecimento para indivíduos com dor (crónica) e CME (Arendt-Nielsen et al., 2020).

Assim, é necessário que num futuro próximo se crie um protocolo padronizado para o estudo da ST em indivíduos saudáveis, tendo em vista o impacto no estudo de pessoas com dor ou CME. Posteriormente, e para melhor interpretação da ST nestas condições, é importante definir e conhecer o espectro de uma resposta normal assim como os fatores associados a este efeito. O melhor conhecimento desta via de facilitação terá um impacto clínico quer na avaliação, intervenção e gestão das CME.

Por fim, notar que no presente estudo e ao contrário do esperado, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo normal e o disfuncional, quer no MCD como na ST, para as variáveis IMC, nível de aptidão física autoreportada (IPAQ-SF) e fatores sociodemográficos. Este facto ganha importância e relevância uma vez que se postulava que tais fatores, pela sua relevância em pessoas com dor crónica ou CME, poderiam estar presentes como precursores da diminuição da eficácia dos sistemas de modulação endógenos da dor em pessoas saudáveis. Desta forma, estudos futuros devem seguir esta linha de investigação contribuindo para o *re-frame* conceptual e importância que estes fatores podem assumir como mediadores da eficácia dos sistemas de modulação endógenos, colocando a hipótese que são secundários aos estados de dor ao invés de primários (Yarnitsky, 2015).

Limitações do estudo

O presente estudo apresentou várias limitações nomeadamente o facto de não ter atingido o tamanho amostral necessário para garantir uma análise estatística robusta o que pode impactar na interpretação e generalização dos dados.

De entre as limitações metodológicas, destaca-se a dificuldade na definição de indivíduos saudáveis, não tendo sido possível seguir na íntegra as melhores e mais recentes recomendações científicas (Gierthmühlen et al., 2015). Na ST a utilização de um protocolo de uma temperatura fixa, não individualizada para cada participante pode ter influenciado os valores obtidos. A impossibilidade de calcular o limiar de dor ao calor e adicionar 2°C recomendados pela literatura pode ter aumentado o risco de um *Floor Effect* e subestimado a magnitude da ST (Kielstra et al., 2024). Também o tempo disponibilizado para a familiarização do participante com o instrumento pode não ter sido o suficiente, o que afeta a consistência das respostas durante a aplicação do protocolo do QST.

Relativamente ao protocolo da MCD, uma das limitações prende-se com o facto da medição do *pain pressure threshold* ter sido efetuada no músculo trapézio superior. Pese embora este não seja o local mais recomendado pela literatura, foi escolhido devido à utilização prévia do membro superior e inferior no teste da ST. No mesmo sentido, no *cold pressure test*, utilizou-se uma temperatura de 12°C, valor superior ao recomendado pela evidência mais recente. O motivo da decisão prendeu-se com o facto de priorizar a segurança e o bem-estar dos participantes, sabendo que, no entanto, pode ter havido impacto nos resultados que se obtiveram.

Durante a implementação do protocolo de investigação, verificou-se que uma lacuna inerente ao mesmo prende-se com a incompreensão dos comandos verbais pré-definidos no guião de instruções. Embora padronizado e validado, o mesmo contém o uso de linguagem técnica e pouco clara o que dificultou a compreensão de alguns procedimentos por parte de alguns participantes. Além disso, certas descrições como se reportavam a sensações subjetivas podem ter gerado alguma ambiguidade.

Por fim, outra das limitações relaciona-se com a variabilidade metodológica existente na avaliação dos sistemas de modulação endógena o que impacta diretamente na interpretação e comparação dos resultados. Essa variabilidade limita a transição dos achados na prática clínica, dificultando a generalização e integração dos resultados nos protocolos de avaliação e intervenção.

Pontos fortes e aplicações futuras

Apesar das limitações explicitadas previamente, os resultados deste estudo podem constituir um contributo importante na área da dor e condições músculo-esqueléticas em Portugal. A caracterização dos sistemas modulatórios endógenos em indivíduos saudáveis é conhecimento essencial para que melhor se compreendam a expressão das vias de inibição e facilitação da dor. A confirmação e consequentemente a tomada de consciência da taxa de prevalência da disfunção da ST e da MCD em indivíduos saudáveis é essencial para que se defina de forma clara e concisa quais os critérios essenciais e necessários que o indivíduo deve ter para que se considere a presença de disfunção dos sistemas de modulação endógenos. Para tal é necessário refletir acerca dos limites superiores e inferiores do espectro da normalidade que os valores da ST e MCD podem assumir.

Posteriormente é necessário existir investigação longitudinal por forma, a consolidar o conhecimento existente acerca dos perfis de modulação da dor. Desta forma o acompanhamento de indivíduos que se encontram num espectro de “pronocicepção”, ao longo do tempo, é essencial para que se perceba se este *profiling* está associado a maior risco de desenvolver dor e, eventualmente, dor crónica. Caso tal não se verifique este acompanhamento poderá caracterizar e demonstrar a plasticidade que estes sistemas modulatórios vão apresentando ao longo do tempo. Este conhecimento será depois aplicado não só na compreensão e conhecimento de fatores associados à facilitação/inibição dos sistemas de modulação endógeno, mas sobretudo terá uma expressão clínica ao potenciar a compreensão de condições de dor e CME. Em termos clínicos o estabelecimento de perfis modulatórios de dor e o conhecimento dos fatores potenciadores de cada um dos sistemas pode assumir um papel extremamente relevante na prevenção da disfunção assim como na possibilidade de desenvolvimento de dor crónica. Mas mais ainda, a identificação das vias nociceptivas disfuncionais é essencial para uma prática de fisioterapia na gestão de CME, cujos princípios de intervenção potenciem uma prática precisa, efetiva e de elevado valor.

5. Conclusões

Os resultados deste estudo apontam para uma elevada prevalência de disfunção dos SMED em pessoas saudáveis bem como para a existência de diferenças entre os grupos de participantes com e sem disfunção. Na MCD encontraram-se diferenças entre grupos nos hábitos tabágicos, na ST da mão diferenças no HGST, 6minWT e idade. Na ST Lombar as diferenças entre grupo ocorreram no HGST, 6minWT e PPT Lombar enquanto que na ST no pé as diferenças foram encontradas no nível de stress laboral. O presente estudo ao caracterizar a taxa de prevalência de disfunção dos SMED possibilita um melhor conhecimento da função dos sistemas de inibição e facilitação da dor em indivíduos saudáveis portugueses. O conhecimento da totalidade das respostas da modulação condicionada da dor e da somação temporal em indivíduos sem dor é essencial para uma melhor compreensão da função destes sistemas em pessoas com dor e condições músculo esqueléticas. O estabelecimento de um perfil modulatório individual de dor permitirá a estratificação do risco de desenvolver estadios de dor em indivíduos saudáveis e em pessoas com condições músculo-esqueléticas impactará na avaliação, intervenção e gestão da própria condição.

As diferenças encontradas entre grupos, normal e disfuncional, vêm reforçar a necessidade de melhor conhecermos os fatores potencialmente associados à facilitação ou inibição das vias nociceptivas e consequentemente impactar de forma positiva ou negativa no equilíbrio funcional dos SMED.

Desta forma, é necessário, no futuro, que se efetuem estudos longitudinais em indivíduos saudáveis por forma a melhor definir e compreender a função dos SMED. Este acompanhamento permitirá uma melhor compreensão do perfil modulatório individual de dor enquanto fator de risco para o desenvolvimento de dor crónica assim como o seu potencial impacto nas condições músculo-esqueléticas.

6. Referências Bibliográficas

- Anderson, R. J., Craggs, J. G., Bialosky, J. E., Bishop, M. D., George, S. Z., Staud, R., & Robinson, M. E. (2013). Temporal summation of second pain: Variability in responses to a fixed protocol. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 17(1), 67–74. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00190.x>
- Arendt-Nielsen, L., Larsen, J. B., Rasmussen, S., Krogh, M., Borg, L., & Madeleine, P. (2020). A novel clinical applicable bed-side tool for assessing conditioning pain modulation: Proof-of-concept. *Scandinavian Journal of Pain*, 20(4), 801–807. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2020-0033>
- Arendt-Nielsen, L., Morlion, B., Perrot, S., Dahan, A., Dickenson, A., Kress, H. G., Wells, C., Bouhassira, D., & Mohr Drewes, A. (2018). Assessment and manifestation of central sensitisation across different chronic pain conditions. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 22(2), 216–241. <https://doi.org/10.1002/ejp.1140>
- Bernardes, S. M. F., Assunção, A., Fujão, C., & Carnide, F. (2020). Normative reference values of the handgrip strength for the portuguese workers. *PLoS ONE*, 15(8 August). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236555>
- Bohannon, R. W., & Crouch, R. (2019). 1-Minute Sit-To-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW of PROCEDURES, PERFORMANCE, and CLINIMETRIC PROPERTIES. In *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* (Vol. 39, Issue 1, pp. 2–8). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000336>
- Bruehl, S., Morris, M. C., & Al’Absi, M. (2022). Stress-induced analgesia: An evaluation of effects on temporal summation of pain and the role of endogenous opioid mechanisms. *Pain Reports*, 7(2), E987. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000987>
- Castelo-Branco, L., Cardenas-Rojas, A., Rebello-Sanchez, I., Pacheco-Barrios, K., de Melo, P. S., Gonzalez-Mego, P., Marduy, A., Vasquez-Avila, K., Costa Cortez, P., Parente, J., Teixeira, P. E. P., Rosa, G., McInnis, K., Caumo, W., & Fregni, F. (2022). Temporal Summation in Fibromyalgia Patients: Comparing Phasic and Tonic Paradigms. *Frontiers in Pain Research*, 3. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.881543>
- Cazzoletti, L., Zanolin, M. E., Dorelli, G., Ferrari, P., Dalle Carbonare, L. G., Crisafulli, E., Alemayohu, M. A., Olivieri, M., Verlato, G., & Ferrari, M. (2022). Six-minute walk distance in healthy subjects: reference standards from a general population sample. *Respiratory Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02003-y>

- Chimenti, R. L., Frey-Law, L. A., & Sluka, K. A. (2018). A mechanism-based approach to physical therapist management of pain. *Physical Therapy*, 98(5), 302–314. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy030>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Cosentino, G., Antoniazzi, E., Bonomi, L., Cavigioli, C., D’Agostino, M., Todisco, M., & Tassorelli, C. (2023). Age-, gender- and body site-specific reference values of thermal Quantitative Sensory Testing in the Italian population using the Q-sense device. *Neurological Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s10072-023-06929-z>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Cruz-Almeida, Y., & Fillingim, R. B. (2014). Can quantitative sensory testing move us closer to mechanism-based pain management? In *Pain Medicine (United States)* (Vol. 15, Issue 1, pp. 61–72). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1111/pme.12230>
- Curatolo, M., & Arendt-Nielsen, L. (2015). Central Hypersensitivity in Chronic Musculoskeletal Pain. In *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* (Vol. 26, Issue 2, pp. 175–184). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2014.12.002>
- Daisuke, M., Shoichi, I., Xiaoyu, L., Kotaro, K., Yukiko, K., Ryota, T., Peter, S., & Hirofumi, Y. (2022). Clinical identification of the stimulus intensity to measure temporal summation of second pain. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17171-6>
- de Melo, P. S., Pacheco-Barrios, K., Marduy, A., Vasquez-Avila, K., Simis, M., Imamura, M., Cardenas-Rojas, A., Navarro-Flores, A., Batistella, L., & Fregni, F. (2024). The Endogenous Pain Modulatory System as a Healing Mechanism: A Proposal on How to Measure and Modulate It. *NeuroSci*, 5(3), 230–243. <https://doi.org/10.3390/neurosci5030018>
- Den Bandt, H. L., Paulis, W. D., Beckweé, D., Ickmans, K., Nijs, J., & Voogt, L. (2019). Pain mechanisms in low back pain: A systematic review with meta-analysis of mechanical

- quantitative sensory testing outcomes in people with nonspecific low back pain. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 49, Issue 10, pp. 698–715). Movement Science Media. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8876>
- Eckert, N. R., Vierck, C. J., Simon, C. B., Calderon, S., Cruz-Almeida, Y., Staud, R., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2017). Methodological Considerations for the Temporal Summation of Second Pain. *Journal of Pain*, 18(12), 1488–1495. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.07.009>
- El-Tallawy, S. N., Nalamasu, R., Salem, G. I., LeQuang, J. A. K., Pergolizzi, J. V., & Christo, P. J. (2021). Management of Musculoskeletal Pain: An Update with Emphasis on Chronic Musculoskeletal Pain. In *Pain and Therapy* (Vol. 10, Issue 1, pp. 181–209). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40122-021-00235-2>
- Euasobhon, P., Atisook, R., Bumrungchatudom, K., Zinboonyahgoon, N., Saisavoey, N., & Jensen, M. P. (2022). Reliability and responsivity of pain intensity scales in individuals with chronic pain. *Pain*, 163(12), E1184–E1191. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002692>
- Ferreira, M. L., De Luca, K., Haile, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., Kopec, J. A., Ferreira, P. H., Blyth, F. M., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Wu, A. M., Safiri, S., Woolf, A. D., Collins, G. S., Ong, K. L., Vollset, S. E., Smith, A. E., Cruz, J. A., ... March, L. M. (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(6), e316–e329. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X)
- Ferreira-Valente, M. A., Pais-Ribeiro, J. L., & Jensen, M. P. (2011). Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, 152(10), 2399–2404. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>
- Geisser, M. E. (2013). A closer look at temporal summation of second pain in healthy persons. In *European Journal of Pain (United Kingdom)* (Vol. 17, Issue 1, pp. 3–4). <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00203.x>
- Geva, N., Pruessner, J., & Defrin, R. (2014). Acute psychosocial stress reduces pain modulation capabilities in healthy men. *Pain*, 155(11), 2418–2425. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2014.09.023>
- Gierthmühlen, J., Enax-Krumova, E. K., Attal, N., Bouhassira, D., Cruccu, G., Finnerup, N. B., Haanpää, M., Hansson, P., Jensen, T. S., Freynhagen, R., Kennedy, J. D., Mainka, T., Rice, A. S. C., Segerdahl, M., Sindrup, S. H., Serra, J., Tölle, T., Treede, R. D., Baron,

- R., & Maier, C. (2015). Who is healthy? Aspects to consider when including healthy volunteers in QST-based studies - A consensus statement by the EUROPAIN and NEUROPAIN consortia. *Pain*, 156(11), 2203–2211. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000227>
- Granot, M., Granovsky, Y., Sprecher, E., Nir, R. R., & Yarnitsky, D. (2006). Contact heat-evoked temporal summation: Tonic versus repetitive-phasic stimulation. *Pain*, 122(3), 295–305. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.02.003>
- Greenspan, J. D., Slade, G. D., Bair, E., Dubner, R., Fillingim, R. B., Ohrbach, R., Knott, C., Mulkey, F., Rothwell, R., & Maixner, W. (2011). Pain sensitivity risk factors for chronic TMD: Descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case control study. *Journal of Pain*, 12(11 SUPPL.). <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.08.006>
- Hackett, J., Naugle, K. E., & Naugle, K. M. (2020). The Decline of Endogenous Pain Modulation With Aging: A Meta-Analysis of Temporal Summation and Conditioned Pain Modulation. In *Journal of Pain* (Vol. 21, Issues 5–6, pp. 514–528). Churchill Livingstone Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.09.005>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. In *The Lancet* (Vol. 391, Issue 10137, pp. 2356–2367). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Hermans, L., Van Oosterwijck, J., Goubert, D., Goudman, L., Crombez, G., Calders, P., & Meeus, M. (2016). Inventory of Personal Factors Influencing Conditioned Pain Modulation in Healthy People: A Systematic Literature Review. In *Pain Practice* (Vol. 16, Issue 6, pp. 758–769). Blackwell Publishing Inc. <https://doi.org/10.1111/papr.12305>
- Holden, S., Petersen, K. K., Arendt-Nielsen, L., & Graven-Nielsen, T. (2019). Conditioning pain modulation reduces pain only during the first stimulation of the temporal summation of pain paradigm in healthy participants. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 23(7), 1390–1396. <https://doi.org/10.1002/ejp.1408>
- Kahl, C., & Cleland, J. A. (2005). Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. In *Physical Therapy Reviews* (Vol. 10, Issue 2, pp. 123–128). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1179/108331905X55776>

- Kell, P. A., Vore, C. N., Hahn, B. J., Payne, M. F., & Rhudy, J. L. (2024). Optimizing Temporal Summation of Heat Pain Using a Constant Contact Heat Stimulator. *Journal of Pain Research*, 17, 583–598. <https://doi.org/10.2147/JPR.S439862>
- Kennedy, D. L., Kemp, H. I., Ridout, D., Yarnitsky, D., & Rice, A. S. C. (2016). Reliability of conditioned pain modulation: A systematic review. In *Pain* (Vol. 157, Issue 11, pp. 2410–2419). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000689>
- Kennedy, D. L., Kemp, H. I., Wu, C., Ridout, D. A., & Rice, A. S. C. (2020). Determining Real Change in Conditioned Pain Modulation: A Repeated Measures Study in Healthy Volunteers. *Journal of Pain*, 21(5–6), 708–721. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.09.010>
- Khan, J. S., Hah, J. M., & Mackey, S. C. (2019). Effects of smoking on patients with chronic pain: A propensity-weighted analysis on the Collaborative Health Outcomes Information Registry. *Pain*, 160(10), 2374–2379. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001631>
- Kielstra, S. C., Reezigt, R. R., Coppieters, M. W., de Vries, R., Arendt-Nielsen, L., Petersen, K. K., Yarnitsky, D., & Scholten-Peeters, G. G. M. (2024). A myriad of methods to determine temporal summation of pain in people with musculoskeletal pain and healthy participants: a scoping review. *PAIN Reports*, 9(5), e1176. <https://doi.org/10.1097/pr9.0000000000001176>
- Knardahl, S. (2011). Conditioned pain modulation: A robust phenomenon? In *Scandinavian Journal of Pain* (Vol. 2, Issue 4, p. 161). <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2011.08.002>
- Koltyn, K. F., Knauf, M. T., & Brellenthin, A. G. (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>
- Kong, J. T., Bagarinao, E., Olshen, R. A., & Mackey, S. (2019). Novel characterization of thermal temporal summation response by analysis of continuous pain vs time curves and exploratory modeling. *Journal of Pain Research*, 12, 3231–3244. <https://doi.org/10.2147/JPR.S212137>
- Kong, J. T., You, D. S., Law, C. S. W., Darnall, B. D., Gross, J. J., Manber, R., & Mackey, S. (2021). Association between temporal summation and conditioned pain modulation in chronic low back pain: Baseline results from 2 clinical trials. *Pain Reports*, 6(4), E975. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000975>
- Kyu, H. H., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe,

- M., Abebe, Z., Abil, O. Z., Aboyans, V., Abrham, A. R., Abu-Raddad, L. J., Abu-Rmeileh, N. M. E., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1859–1922. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32335-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32335-3)
- Larivière, M., Goffaux, P., Marchand, S., & Julien, N. (2007). *Changes in Pain Perception and Descending Inhibitory Controls Start at Middle Age in Healthy Adults*.
- Lautenbacher, S., Kunz, M., Strate, P., Nielsen, J., & Arendt-Nielsen, L. (2005). Age effects on pain thresholds, temporal summation and spatial summation of heat and pressure pain. *Pain*, 115(3), 410–418. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.03.025>
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>
- Lewis, G. N., Heales, L., Rice Bhsc, D. A., Rome, K., McNair, P. J., Lewis, G., Lewis, G. N., Heales, L., Rice, D. A., Rome, K., & Reliability, M. (2012). Reliability of the conditioned pain modulation paradigm to assess endogenous inhibitory pain pathways. In *Pain Res Manage* (Vol. 17, Issue 2).
- Liu, S., Wang, B., Fan, S., Wang, Y., Zhan, Y., & Ye, D. (2022). Global burden of musculoskeletal disorders and attributable factors in 204 countries and territories: a secondary analysis of the Global Burden of Disease 2019 study. *BMJ Open*, 12(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062183>
- Locke, D., Gibson, W., Moss, P., Munyard, K., Mamotte, C., & Wright, A. (2014). Analysis of meaningful conditioned pain modulation effect in a pain-free adult population. *Journal of Pain*, 15(11), 1190–1198. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.001>
- Luís, D., Bettencourt, F., Júri, S., Presidente, :, Doutora, P., Helena, M., Pombo, S.-C., Vogais, R., Cordeiro, F., Sardinha, B., Pinto, J. A., Mota, S., Pereira, H. M., & Campaniço, G. (2016). *VALIDADE SIMULTÂNEA DO QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDADE FÍSICA ATRAVÉS DA MEDIÇÃO OBJECTIVA DA ACTIVIDADE FÍSICA POR ACTIGRAFIA PROPORCIONAL* Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Exercício e Saúde.
- Mailloux, C., Beaulieu, L. D., Wideman, T. H., & Massé-Alarie, H. (2021). Within-session test-retest reliability of pressure pain threshold and mechanical temporal summation in

- healthy subjects. *PLoS ONE*, 16(1 January).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245278>
- Marcuzzi, A., Wrigley, P. J., Dean, C. M., Adams, R., & Hush, J. M. (2017). The long-term reliability of static and dynamic quantitative sensory testing in healthy individuals. *Pain*, 158(7), 1217–1223. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000901>
- Marôco, J. (2021). *Analise Estatística com o SPSS Statistics* (8ª edição).
- Martel, M. O., Petersen, K., Cornelius, M., Arendt-Nielsen, L., & Edwards, R. (2019). Endogenous Pain Modulation Profiles Among Individuals With Chronic Pain: Relation to Opioid Use. *Journal of Pain*, 20(4), 462–471.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.10.004>
- Martel, M. O., Wasan, A. D., & Edwards, R. R. (2013). Sex differences in the stability of conditioned pain modulation (cpm) among patients with chronic pain. *Pain Medicine (United States)*, 14(11), 1757–1768. <https://doi.org/10.1111/pme.12220>
- Martins, F., & Pires, D. (2023). *Quantitative Sensory Testing: Fiabilidade teste-reteste, erro padrão de medida e diferença mínima detetável de um protocolo de avaliação lombar em adultos saudáveis*.
- McDougall, J., Jutzeler, C. R., Scott, A., Crocker, P. R. E., & Kramer, J. L. K. (2020). Conditioned pain modulation in elite athletes: A systematic review and meta-analysis. In *Scandinavian Journal of Pain* (Vol. 20, Issue 3, pp. 429–438). De Gruyter.
<https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0153>
- Meeus, M., Hermans, L., Ickmans, K., Struyf, F., Van Cauwenbergh, D., Bronckaerts, L., De Clerck, L. S., Moorken, G., Hans, G., Grosemans, S., & Nijs, J. (2015). Endogenous pain modulation in response to exercise in patients with rheumatoid arthritis, patients with chronic fatigue syndrome and comorbid fibromyalgia, and healthy controls: A double-blind randomized controlled trial. *Pain Practice*, 15(2), 98–106.
<https://doi.org/10.1111/papr.12181>
- Mertens, M. G., Hermans, L., Geert Crombez, M., Goudman, L., Calders, P., Oosterwijk, J. Van, & Meeus, M. (2021). *Comparison of five conditioned pain modulation paradigms and influencing personal factors in healthy adults*. www.paininmotion.be
- Mertens, M. G., & Oosterwijk, J. Van. (2020). *The Result of Acute Induced Psychosocial Stress on Pain Sensitivity and Modulation in Healthy People*. www.paininmotion.be,
- Middlebrook, N., Heneghan, N. R., Evans, D. W., Rushton, A., & Falla, D. (2020). Reliability of temporal summation, thermal and pressure pain thresholds in a healthy cohort and

- musculoskeletal trauma population. *PLoS ONE*, 15(5).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233521>
- Mingels, S., Granitzer, M., Schmid, A. B., & Dankaerts, W. (2023). Individual endogenous pain modulation profiles within a multidimensional context of people with cervicogenic headache – A retrospective exploratory study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 67.
<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102855>
- Morris, M. C., Bruehl, S., Stone, A. L., Garber, J., Smith, C., Palermo, T. M., & Walker, L. S. (2021). Does Quantitative Sensory Testing Improve Prediction of Chronic Pain Trajectories? A Longitudinal Study of Youth with Functional Abdominal Pain Participating in a Randomized Controlled Trial of Cognitive Behavioral Treatment. *Clinical Journal of Pain*, 37(9), 648–656.
<https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000956>
- Morris, M. C., Walker, L., Bruehl, S., Hellman, N., Sherman, A. L., & Rao, U. (2015). Race effects on temporal summation to heat pain in youth. *Pain*, 156(5), 917–922.
<https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000129>
- Naugle, K. M., & Riley, J. L. (2014). Self-reported physical activity predicts pain inhibitory and facilitatory function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(3), 622–629.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a69cfl>
- Niwa, Y., Shimo, K., Ohga, S., Tokiwa, Y., Hattori, T., & Matsubara, T. (2022). Effects of Exercise-Induced Hypoalgesia at Different Aerobic Exercise Intensities in Healthy Young Adults. *Journal of Pain Research*, 15, 3615–3624.
<https://doi.org/10.2147/JPR.S384306>
- Nuwailati, R., Bobos, P., Drangsholt, M., & Curatolo, M. (2022). Reliability of conditioned pain modulation in healthy individuals and chronic pain patients: a systematic review and meta-analysis. In *Scandinavian Journal of Pain* (Vol. 22, Issue 2, pp. 262–278). De Gruyter Open Ltd. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2021-0149>
- O'Brien, A. T., Deitos, A., Triñanes Pego, Y., Fregni, F., & Carrillo-de-la-Peña, M. T. (2018). Defective Endogenous Pain Modulation in Fibromyalgia: A Meta-Analysis of Temporal Summation and Conditioned Pain Modulation Paradigms. In *Journal of Pain* (Vol. 19, Issue 8, pp. 819–836). Churchill Livingstone Inc.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.01.010>
- Oliveira, M. J., Marçôa, R., Moutinho, J., Oliveira, P., Ladeira, I., Lima, R., & Guimarães, M. (2019). Reference equations for the 6-minute walk distance in healthy Portuguese

- subjects 18–70 years old. *Pulmonology*, 25(2), 83–89.
<https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2018.04.003>
- Pedro, E., & Fernandes, R. (2019). *Estudo da Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica*.
- Pelletier, R., Higgins, J., & Bourbonnais, D. (2015). Is neuroplasticity in the central nervous system the missing link to our understanding of chronic musculoskeletal disorders? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0480-y>
- Persad, L. A. B., Kamerman, P. R., & Wadley, A. L. (2017). Predictors of cold and pressure pain tolerance in healthy South African adults. *Pain Medicine (United States)*, 18(11), 2126–2137. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw291>
- Petersen, K. K., McPhee, M. E., Hoegh, M. S., & Graven-Nielsen, T. (2019). Assessment of conditioned pain modulation in healthy participants and patients with chronic pain: Manifestations and implications for pain progression. In *Current Opinion in Supportive and Palliative Care* (Vol. 13, Issue 2, pp. 99–106). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000419>
- Pud, D., Granovsky, Y., & Yarnitsky, D. (2009). The methodology of experimentally induced diffuse noxious inhibitory control (DNIC)-like effect in humans. In *Pain* (Vol. 144, Issues 1–2, pp. 16–19). <https://doi.org/10.1016/j.pain.2009.02.015>
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. In *Pain* (Vol. 161, Issue 9, pp. 1976–1982). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Reinhardt, T., Kleindienst, N., Treede, R.-D., Bohus, M., & Schmahl, C. (n.d.). *Individual Modulation of Pain Sensitivity under Stress*. www.biosemi.com
- Rolke, R., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., Treede, R. D., Beyer, A., Binder, A., Birbaumer, N., Birklein, F., Bötefür, I. C., Braune, S., Flor, H., Hüge, V., Klug, R., Landwehrmeyer, G. B., Magerl, W., Maihöfner, C., Rolko, C., Schaub, C., ... 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. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
- Ruau, D., Liu, L. Y., Clark, J. D., Angst, M. S., & Butte, A. J. (2012). Sex differences in reported pain across 11,000 patients captured in electronic medical records. *Journal of Pain*, 13(3), 228–234. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.11.002>
- Rubal-Otero, L., Gil-Ugidos, A., Villar, A. J. G., & Carrillo-de-la-Peña, M. T. (2024). Temporal summation of second pain is affected by cognitive load. *Journal of Neuroscience Research*, 102(6). <https://doi.org/10.1002/jnr.25363>
- Savitha, D., Anto, T., & Thomas, T. (2022). Effects of repeated exposures to experimental cold pain stimulus on pain perception in healthy young Indian men. *Medical Journal Armed Forces India*, 78, S238–S245. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.08.002>
- Schliessbach, J., Lütolf, C., Streitberger, K., Scaramozzino, P., Arendt-Nielsen, L., & Curatolo, M. (2019). Reference values of conditioned pain modulation. *Scandinavian Journal of Pain*, 19(2), 279–286. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2018-0356>
- Skovbjerg, S., Jørgensen, T., Arendt-Nielsen, L., Ebstrup, J. F., Carstensen, T., & Graven-Nielsen, T. (2017). Conditioned Pain Modulation and Pressure Pain Sensitivity in the Adult Danish General Population: The DanFunD Study. *Journal of Pain*, 18(3), 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.10.022>
- Staud, R. (2012). Abnormal endogenous pain modulation is a shared characteristic of many chronic pain conditions. In *Expert Review of Neurotherapeutics* (Vol. 12, Issue 5, pp. 577–585). <https://doi.org/10.1586/ern.12.41>
- Staud, R., Price, D. D., & Fillingim, R. B. (2006). Advanced Continuous-Contact Heat Pulse Design for Efficient Temporal Summation of Second Pain (Windup). *Journal of Pain*, 7(8), 575–582. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2006.02.005>
- Staud, R., Robinson, M. E., & Price, D. D. (2007). Temporal Summation of Second Pain and Its Maintenance Are Useful for Characterizing Widespread Central Sensitization of Fibromyalgia Patients. *Journal of Pain*, 8(11), 893–901. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.06.006>
- Suzuki, H., Tahara, S., Mitsuda, M., Izumi, H., Ikeda, S., Seki, K., Nishida, N., Funaba, M., Imajo, Y., Yukata, K., & Sakai, T. (2022). Current Concept of Quantitative Sensory Testing and Pressure Pain Threshold in Neck/Shoulder and Low Back Pain. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 8). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081485>

- Szikszy, T. M., Lévénéz, J. L. M., Von Selle, J., Adamczyk, W. M., & Luedtke, K. (2021). Investigation of Correlations between Pain Modulation Paradigms. *Pain Medicine (United States)*, 22(9), 2028–2036. <https://doi.org/10.1093/pm/pnab067>
- Treede, R. D. (2019). The role of quantitative sensory testing in the prediction of chronic pain. In *Pain* (Vol. 160, Issue 1, pp. S66–S69). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001544>
- Uddin, Z., & Macdermid, J. C. (2016). Quantitative sensory testing in chronic musculoskeletal pain. In *Pain Medicine (United States)* (Vol. 17, Issue 9, pp. 1694–1703). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv105>
- Umeda, M., & Escobedo, T. (2019). Comparisons of Conditioned Pain Modulation and Physical Activity Between Hispanic and Non-Hispanic White Adults. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 6(3), 472–480. <https://doi.org/10.1007/s40615-018-00544-x>
- Umeda, M., Griffin, C., Cross, A., Heredia, C., & Okifuji, A. (2017). Conditioned pain modulation among young, healthy, and physically active African American and non-Hispanic White adults. *Journal of Psychosomatic Research*, 98, 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2017.05.012>
- Usichenko, T. I., Möller, N., Janner, H., Lotze, M., & Hahnenkamp, K. (2018). Measurements of Temporal Summation of Heat Pain: a Pilot Investigation in Healthy Humans. *Neurophysiology*, 50(6), 415–423. <https://doi.org/10.1007/s11062-019-09773-0>
- Vilarinho, R., Montes, A. M., Noites, A., Silva, F., & Melo, C. (2024). Reference values for the 1-minute sit-to-stand and 5 times sit-to-stand tests to assess functional capacity: a cross-sectional study. *Physiotherapy*, 124, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2024.01.004>
- Vincenot, M., Bordeleau, M., Lemyre, F. C., & Gendron, L. (2022). *WHAT IS A NORMAL/ABNORMAL TEMPORAL SUMMATION AND CONDITIONED PAIN MODULATION RESPONSE ?* <https://www.researchgate.net/publication/363847276>
- Vos, T., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abd-Allah, F., Abdulkader, R. S., Abdulle, A. M., Abebo, T. A., Abera, S. F., Aboyans, V., Abu-Raddad, L. J., Ackerman, I. N., Adamu, A. A., Adetokunboh, O., Afarideh, M., Afshin, A., Agarwal, S. K., Aggarwal, R., ... 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)
- Waller, R., Smith, A. J., O’Sullivan, P. B., Slater, H., Sterling, M., McVeigh, J. A., & Straker, L. M. (2016). Pressure and cold pain threshold reference values in a large, young adult, pain-free population. *Scandinavian Journal of Pain*, 13, 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.08.003>
- Weaver, K. R., Griffioen, M. A., Klinedinst, N. J., Galik, E., Duarte, A. C., Colloca, L., Resnick, B., Dorsey, S. G., & Renn, C. L. (2021). Quantitative Sensory Testing Across Chronic Pain Conditions and Use in Special Populations. In *Frontiers in Pain Research* (Vol. 2). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.779068>
- Weaver, K. R., Griffioen, M. A., Klinedinst, N. J., Galik, E., Duarte, A. C., Colloca, L., Resnick, B., Dorsey, S. G., & Renn, C. L. (2022). Quantitative Sensory Testing Across Chronic Pain Conditions and Use in Special Populations. *Frontiers in Pain Research*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.779068>
- Yarnitsky, D. (2015). Role of endogenous pain modulation in chronic pain mechanisms and treatment. In *Pain* (Vol. 156, Issue 4, pp. S24–S31). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/01.j.pain.0000460343.46847.58>
- Yarnitsky, D., Arendt-Nielsen, L., Bouhassira, D., Edwards, R. R., Fillingim, R. B., Granot, M., Hansson, P., Lautenbacher, S., Marchand, S., & Wilder-Smith, O. (2010). Recommendations on terminology and practice of psychophysical DNIC testing. In *European Journal of Pain* (Vol. 14, Issue 4, p. 339). <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2010.02.004>
- Yarnitsky, D., Bouhassira, D., Drewes, A. M., Fillingim, R. B., Granot, M., Hansson, P., Landau, R., Marchand, S., Matre, D., Nilsen, K. B., Stubhaug, A., Treede, R. D., & Wilder-Smith, O. H. G. (2015). Recommendations on practice of conditioned pain modulation (CPM) testing. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 19(6), 805–806. <https://doi.org/10.1002/ejp.605>
- Yarnitsky, D., Granot, M., & Granovsky, Y. (2014). Pain modulation profile and pain therapy: Between pro- and antinociception. In *Pain* (Vol. 155, Issue 4, pp. 663–665). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.11.005>

Apêndice A: Tabelas complementares

Tabela 4 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da modulação condicionada da dor

	MCD	Mediana	Média (±DP)	Valor de P
Idade (anos)	Normal Disfuncional	31 31,50	34,97 (± 11,61) 36,25 (± 12)	0,223
IMC (Kg/m ²)	Normal Disfuncional	23,09 23,87	23,44 (± 2,52) 24,25 (±3,20)	0,621
IPAQ-SF (METs.min/semana)	Normal Disfuncional	2232 4573,5	3023,84 (±3198,08) 5136,75 (±1390,09)	0,137
Média PPT Trapézio (pré CPT) (kPa)	Normal Disfuncional	324,70 302,17	351,81 (± 164,14) 275,54 (± 70,25)	0,564
Média PPT trapézio (pós CPT) (kPa)	Normal Disfuncional	412,57 247,25	434,98 (±213,27) 241,47 (±59,85)	0,564
Média Dor CPT (END)	Normal Disfuncional	5 4,46	4,92 (±2,58) 4,60 (± 3,50)	0,483
HGST ambas (Kg)	Normal Disfuncional	26,83 31,83	30,44 (± 9,87) 30,44 (± 9,29)	0,934
6 min WT (metros)	Normal Disfuncional	676,75 624,55	649,32 (± 75,44) 634,72 (± 65,56)	0,167
STS (nº repetições)	Normal Disfuncional	50 53,50	47,45 (± 10,54) 49,17 (± 13,63)	0,695

Legenda: CPT – Cold Pressor Test; DP – Desvio Padrão; END – Escala Numérica da Dor; HGST – Hand Grip Strength Test; IMC – Índice de Massa Corporal; IPAQ – International Physical Activity Questionnaire; MCD – Modulação Condicionada da Dor; PPT – Pain Pressure Threshold; 6minWT – Six minute Walking Test; STS – Sit To Stand;

Tabela 5 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da modulação condicionada da dor

	Categoria	MCD Normal	MCD Disfuncional	Valor P
Sexo	Masculino	29,7 %	5,4 %	1 *
	Feminino	54,1 %	10,8%	
Idade	18-29 anos	40,5 %	2,7 %	0,322
	30-49 anos	21,6%	8,1 %	
	>50 anos	21,6%	5,4 %	
Estado civil	Solteiro	54,1 %	10,8 %	0,458
	Casado	16,2 %	0 %	
	União de Facto	8,1 %	5,4 %	
	Viúvo	2,7 %	0 %	
	Divorciado	2,7 %	0 %	
Habilitações literárias	Ensino Secundário	16,2 %	0 %	0,377
	Licenciatura	54,1 %	10,8 %	
	Mestrado	13,5 %	5,4 %	
Situação habitacional	Sozinho	10,8 %	2,7	0,569
	Conjuge ou companheiro ou colega de quarto	32,4 %	8,1 %	
	Agregado Familiar	35,1 %	2,7 %	
	Outros	2,7 %	2,7 %	
	Combinação de conjuge ou companheiro ou colega de quarto e agregado familiar	2,7 %	0 %	
Situação profissional	Trabalhar	81,1 %	16,2 %	1 *
	Desempregado	2,7 %	0 %	
Grau de stress trabalho	Ausência	8,1 %	2,7%	0,867
	Moderado	48,6%	8,1 %	
	Elevado	27,0 %	5,4 %	
Situação económica	Muito satisfatória	2,7 %	0 %	0,648
	Satisfatória	73 %	16,2 %	
	Insatisfatória	8,1 %	0 %	
Pratica desportiva e atividade física	Sim	51,4 %	10,8 %	1 *
	Não	32,4 %	5,4 %	
Hábitos tabágicos	Sim	10,8 %	0 %	0,037
	Não	70,3 %	10,8 %	
	Ex-Fumador	2,7 %	5,4 %	
Presença de dor no último ano	Sim	13,5 %	5,4 %	0,315 *
	Não	70,3 %	10,8 %	
IPAQ-SF Classificação Total	Baixa	5,6 %	0 %	0,686
	Moderada	36,1 %	8,3 %	
	Alta	44,4 %	5,6 %	

Legenda: IPAQ-SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; MCD – Modulação condicionada da dor; * Valor p obtido através do Teste de Fisher

Tabela 6 - Análise da regressão logística para a modulação condicionada da dor

	Variável independente	Modelo 1			Modelo 2		
		R ² Nagelkerke	OR	Valor de p	R ² Nagelkerke	OR	Valor de P
Sexo	Masculino *	0,000			0,110		
	Feminino		0,099	0,920		0,789	0,824
Idade (categorias)	18- 29 anos *	0,108			0,110		
	30-49 anos		0,178	0,162		0,170	0,158
	>50 anos		0,267	0,310		0,283	0,342
IMC	Normal *	0,059			0,334		
	Sobrepeso		0,348	0,248		0,000	0,998
Grau Stress no trabalho	Ausência *	0,012			0,127		
	Moderado		2,000	0,569		2,470	0,526
	Elevado		1,667	0,713		1,744	0,711
Pratica desporto	Sim *	0,003			0,121		
	Não		1,263	0,804		1,718	0,612
6 minWT	Normal *	0,000			0,122		
	Inferior		0,938	0,942		0,586	0,597
STS	Normal *	0,011			0,124		
	Inferior		1,739	0,636		1,974	0,578
HGST Ambas	Normal *	0,027			0,152		
	Inferior		2,900	0,419		5,085	0,303

Legenda: IMC – HGST – *Hand Grip Strength Test*; Índice de Massa Corporal; OR – *Odds Ratio*; STS - *Sit to Stand*; 6 min WT – *Six Minute Walking Test*;

Modelo 2 – valores ajustados à idade e ao sexo; * categoria de referência

Tabela 7 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da
somação temporal na mão

	ST Mão	Mediana	Média (DP)	Valor de P
Idade (anos)	Normal Disfuncional	28 42,5	32,36 ($\pm$ 10,68) 42,13 ($\pm$ 10,80)	0,003
IMC (Kg/m²)	Normal Disfuncional	23,18 23,02	23,44 ($\pm$ 2,66) 23,13 ($\pm$ 1,84)	0,473
IPAQ-SF (METs.min/semana)	Normal Disfuncional	2466 1923	3380,32 ($\pm$ 3352,11) 3024 ($\pm$ 2766,23)	0,437
HGST ambas (Kg)	Normal Disfuncional	31 24,67	32,33 ($\pm$ 9,19) 27,15 ($\pm$ 10,04)	0,026
6 min WT (metros)	Normal Disfuncional	677,4 636,35	688,52 ($\pm$ 67,85) 640,27 ($\pm$ 76,14)	0,018
STS (n° de repetições)	Normal Disfuncional	50 44,5	48,8 ($\pm$ 10,53) 45,13 ($\pm$ 8,94)	0,062

Legenda: DP – Desvio Padrão; HGST – Hand Grip Strength Test; IMC – Índice de Massa Corporal; IPAQ – SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; 6 min WT – Six Minute Walking Test; STS – Sit To Stand; ST – Somação Temporal

Tabela 8 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da somação temporal na mão

	Categoria	ST Normal	ST Disfuncional	Valor P
Sexo	Masculino	32,4 %	2,7 %	0,065 *
	Feminino	40,5 %	24,2 %	
Idade	18-29 anos	40,5 %	2,7 %	0,011
	30-49 anos	21,6 %	8,1 %	
	>50 anos	10,8 %	16,2 %	
Estado civil	Solteiro	54,1 %	10,8 %	0,171
	Casado	8,1 %	8,1 %	
	União de Facto	8,1 %	5,4 %	
	Viúvo	0 %	2,7 %	
	Divorciado	2,7 %	0 %	
Habilitações literárias	Ensino Secundário	10,8 %	5,4 %	0,478
	Licenciatura	51,4 %	13,5 %	
	Mestrado	10,8 %	8,1 %	
Situação habitacional	Sozinho	8,1 %	5,4 %	0,817
	Conjuge ou companheiro ou colega de quarto	29,7 %	10,8 %	
	Agregado Familiar	29,7 %	8,1 %	
	Outros	2,7 %	2,7 %	
	Combinação de conjuge ou companheiro ou colega de quarto e agregado familiar	2,7 %	0 %	
Situação profissional	Trabalhar	73 %	24,3 %	0,270 *
	Desempregado	0 %	2,7 %	
Grau de stress trabalho	Ausência	8,1 %	2,7 %	0,971
	Moderado	40,5 %	16,2 %	
	Elevado	24,3 %	8,1 %	
Situação económica	Muito satisfatória	2,7 %	0 %	0,806
	Satisfatória	64,9 %	24,3 %	
	Insatisfatória	5,4 %	2,7 %	
Pratica desportiva e atividade física	Sim	51,4 %	10,8 %	0,091
	Não	21,6 %	16,2 %	
Hábitos tabágicos	Sim	5,4 %	5,4 %	0,512
	Não	62,2 %	18,9 %	
	Ex-Fumador	5,4 %	2,7 %	
Presença de dor no último ano	Sim	16,2 %	2,7 %	0,399
	Não	56,8 %	24,3 %	
IPAQ- SF Classificação Total	Baixa	5,6 %	0 %	0,141
	Moderada	25 %	19,4 %	
	Alta	41,7 %	8,3 %	

Legenda: MCD -Modulação Condicionada da Dor; IPAQ-SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; ST – Somação Temporal

* Teste de Fischer

Tabela 9 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da
somação temporal na lombar

	ST Lombar	Mediana	Média ($\pm$ DP)	Valor de P
Idade	Normal Disfuncional	28 32	34,04 ($\pm$ 11,52) 36,56 ($\pm$ 11,38)	0,216
IMC (Kg/m²)	Normal Disfuncional	22,76 23,66	23,30 ($\pm$ 2,74) 23,56 ($\pm$ 1,61)	0,284
IPAQ-SF Resultados (METs.min/semana)	Normal Disfuncional	2504,25 1135	3657,29 ($\pm$ 3350,81) 2325 ($\pm$ 2601,75)	0,115
HGST ambas (kg)	Normal Disfuncional	31,25 25,83	32,58 ($\pm$ 9,55) 27,04 ($\pm$ 8,66)	0,010
6 min WT (metros)	Normal Disfuncional	677,08 633	683,28 ($\pm$ 63,09) 659,61 ($\pm$ 93,52)	0,048
STS (n° repetições)	Normal Disfuncional	50 50	48,13 ($\pm$ 11,05) 47,33 ($\pm$ 7,81)	0,362
Média PPT Lombar	Normal Disfuncional	587,97 271,47	568,08 ($\pm$ 246,11) 366,13 ($\pm$ 221,61)	0,016

Legenda: DP – Desvio Padrão; HGST – Hand Grip Strength Test; IMC – Índice de Massa Corporal; IPAQ – SF – Internacional Physical Activity Questionnaire – Short Form; 6 min WT – Six Minute Walking Test; STS – Sit To Stand ;
ST – Somação Temporal

Tabela 10 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da somação temporal na lombar

	Categoria	ST Normal	ST Disfuncional	Valor P
Sexo	Masculino	29,7 %	5,4 %	0,149 *
	Feminino	37,8 %	27 %	
Idade	18-29 anos	35,1%	8,1%	0,240
	30-49 anos	18,9%	10,8%	
	>50 anos	13,5%	13,5%	
Estado Civil	Solteiro	48,6%	16,2%	0,387
	Casado	8,1%	8,1%	
	União de Facto	8,1%	5,4%	
	Viúvo	0%	2,7%	
	Divorciado	2,7%	0%	
Habilitações Literárias	Ensino Secundário	8,1%	8,1%	0,407
	Licenciatura	48,6%	16,2%	
	Mestrado	10,8%	8,1%	
Situação Habitacional	Sozinho	8,1%	5,4%	0,911
	Conjuge ou companheiro ou colega de quarto	27%	13,5%	
	Agregado Familiar	27%	10,8%	
	Outros	2,7%	2,7%	
	Combinação de conjuge ou companheiro ou colega de quarto e agregado familiar	2,7%	0	
Situação Profissional	Trabalhar	64,9%	32,4%	1 *
	Desempregado	2,7%	0%	
Grau de Stress Trabalho	Ausência	5,4%	5,4%	0,701
	Moderado	40,5%	16,2%	
	Elevado	21,6%	10,8%	
Situação Económica	Muito satisfatória	2,7%	0%	0,781
	Satisfatória	59,5%	29,7%	
	Insatisfatória	5,4%	2,7%	
Pratica desportiva e atividade física	Sim	43,2%	18,9%	1 *
	Não	23,3%	13,5%	
Hábitos Tabágicos	Sim	8,1%	2,7%	0,945
	Não	54,1%	27%	
	Ex-Fumador	5,4%	2,7%	
Presença de dor no último ano	Sim	10,8%	8,1%	0,659 *
	Não	56,8%	24,3%	
IPAQ SF Classificação Total	Baixa	5,6%	0%	0,135
	Moderada	22,2%	22,2%	
	Alta	38,9%	11,1%	

Legenda:; IPAQ-SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; ST – Somação Temporal

* Teste de Fischer

Tabela 11 - Análise descritiva e comparativa de variáveis quantitativas entre grupos da
somação temporal no pé

	ST Pé	Mediana	Média ($\pm$ DP)	Valor de P
Idade (anos)	Normal Disfuncional	33,5 28	37,27 ($\pm$ 11,95) 29,64 ($\pm$ 8,39)	0,120
IMC(Kg/m ²)	Normal Disfuncional	23,14 22,49	23,52 ($\pm$ 2,60) 23,06 ($\pm$ 2,23)	0,573
IPAQ-SF (METs.min/semana)	Normal Disfuncional	2323,5 2598	3105,61 ($\pm$ 3427,75) 3670,59 ($\pm$ 2737,39)	0,300
HGST ambas (kg)	Normal Disfuncional	27,33 26,83	30,72 ($\pm$ 9,16) 31,77 ($\pm$ 10,61)	0,975
6 min WT (metros)	Normal Disfuncional	660 708,5	667,48 ($\pm$ 58,44) 695,52 ($\pm$ 93,64)	0,491
STS (nº repetições)	Normal Disfuncional	49 50	47,05 ($\pm$ 10,06) 49,64 ($\pm$ 10,61)	0,423

Legenda DP – Desvio Padrão; HGST – Hand Grip Strength Test; IMC – Índice de Massa Corporal; IPAQ – SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; 6 min WT – Six Minute Walking Test; STS – Sit To Stand ; ST – Somação Temporal

Tabela 12 - Análise descritiva e comparativa de variáveis categóricas entre grupos da
somação temporal no pé

	Categoria	ST Normal	ST Disfuncional	Valor P
Sexo	Masculino	24,3%	10,8%	0,724 *
	Feminino	37,8%	27,0%	
Idade	18-29 anos	24,3%	18,9%	0,394
	30-49 anos	16,2%	13,5%	
	>50 anos	21,6%	5,4%	
Estado civil	Solteiro	40,55%	24,3%	0,325
	Casado	13,5%	2,7%	
	União de Facto	5,4%	8,1%	
	Viúvo	0%	2,7%	
	Divorciado	2,7%	0%	
Habilitações literárias	Ensino Secundário	8,1%	8,1%	0,719
	Licenciatura	43,2%	21,6%	
	Mestrado	10,8%	8,1%	
Situação habitacional	Sozinho	13,5%	0%	0,181
	Conjuge ou companheiro ou colega de quarto	21,6%	18,9%	
	Agregado Familiar	18,9%	18,9%	
	Outros	5,4%	0%	
	Combinação de conjuge ou companheiro ou colega de quarto e agregado familiar	2,7%	0%	
Situação profissional	Trabalhar	59,5%	37,8%	1 *
	Desempregado	2,7%	0%	
Grau de stress trabalho	Ausência	2,7%	8,1%	0,022
	Moderado	29,7%	27%	
	Elevado	29,7%	2,7%	
Situação Económica	Muito satisfatória	0%	2,7%	0,225
	Satisfatória	59,5%	29,7%	
	Insatisfatória	2,7%	5,4%	
Prática desportiva e atividade física	Sim	32,4%	29,7%	0,166 *
	Não	29,7%	8,1%	
Hábitos tabágicos	Sim	8,1%	2,7%	0,833
	Não	48,6%	32,4%	
	Ex-Fumador	5,4%	2,7%	
Presença de dor no último ano	Sim	10,8%	8,1%	1 *
	Não	51,4%	29,7%	
IPAQ SF Classificação Total	Baixa	5,6%	0%	0,548
	Moderada	27,8%	16,7%	
	Alta	30,6%	19,4%	

Legenda: IPAQ-SF – International Physical Activity Questionnaire – Short Form; ST – Somação Temporal

* Teste de Fischer

Apêndice B: Adenda CE-IPS – PI nº 38/2023

O presente documento pretende descrever um conjunto de alterações que propomos efetuar a um projeto de investigação previamente aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (CE-IPS – PI nº 38ª/2023) intitulado “Fiabilidade Teste-Retestes do Quantitative Sensory Testing (QST) e Estudo do Perfil Somatossensorial de indivíduos saudáveis em Portugal”.

Nesse sentido a presente adenda ao dossier de submissão previamente apresentado propõe o acréscimo de um objetivo de estudo e consequente modificação dos aspetos metodológicos que passamos a apresentar:

- I. Foi adicionado um novo objetivo de estudo: “Analisar a associação entre os fatores sociodemográficos e os níveis de aptidão física (atividade física autoreportada, força/endurance muscular e capacidade cardiorrespiratória) com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas (estudo 3).”
- II. Tal objetivo implica a medição de 3 novas variáveis, pelo que nas páginas 4 a 7 do dossier de submissão, secção dos “Aspetos Metodológicos” deve ler-se:

O estudo 3 intitulado de “Estudo do perfil somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses”, será um estudo observacional do tipo transversal utilizando uma amostra de indivíduos saudáveis cujos procedimentos de recrutamento e seleção da amostra bem como os critérios de elegibilidade serão iguais aos descritos para o estudo 1. Para efeitos do estudo será realizada apenas uma avaliação cujos procedimentos de recolha e gestão dos dados serão iguais aqueles descritos para o momento 1 do estudo 2, com a diferença de que será acrescentada uma bateria de testes físicos constituída por três instrumentos de avaliação – *1 Minute Sit to Stand*; *Handgrip Strength Test*; *6 Minute Walk Test* – com o objetivo de avaliar a aptidão física dos indivíduos.

- **1 Minute Sit to Stand:** recolherá variáveis de força e resistência muscular dos membros inferiores dos indivíduos. Para a sua realização os indivíduos estarão sentados numa cadeira e será contado o máximo de ciclos bem executados de

sentar-levantar em 60 segundos. Este teste de aptidão física está validado para a população portuguesa e existe uma estratificação dos valores normativos por faixas etárias (Bohannon & Crouch, 2019; Strassmann et al., 2013).

- **Handgrip Strength Test:** recolherá variáveis de força isométrica máxima de preensão manual dos músculos da mão e antebraço. Este teste permitirá avaliar o estado geral da força e integridade funcional do membro superior dos indivíduos. O teste consiste no incentivo ao indivíduo apertar com toda a força o dinamômetro mantendo o esforço máximo por cerca de 5 segundos, sendo registado o valor mais alto após 3 tentativas. O resultado será comparado com os valores normativos de referência estratificado por faixas etárias (Roberts et al., 2011).
- **6 Minute Walk Test:** recolherá as variáveis da capacidade aeróbica e resistência cardiovascular dos indivíduos. Este teste de aptidão física é um teste de exercício submáximo em que os participantes são solicitados a caminhar o mais longe que conseguirem durante seis minutos num corredor reto de 30 metros de comprimento com pontos de mudança de direção. Por motivos de segurança serão verificadas as contraindicações dos indivíduos e solicitado a indicar o nível de perceção de dispneia através da escala modificada de Borg. Se o indivíduo sentir tonturas, câibras nas pernas, dor no peito ou dispneia, podem parar e descansar. Este teste está validado para a população caucasiana saudável entre os 18 e 70 anos apresentando uma equação de referência para a população portuguesa (Cazzoletti et al., 2022; Oliveira et al., 2019).

Considerando o objetivo do estudo 3, o número estimado da amostra será de 15 pessoas por cada década de idades (total aproximado de 90 participantes) visando atingir uma representação homogénea do perfil somatossensorial da população em estudo. A análise de dados e o processamento estatístico serão iguais aqueles descritos para o estudo 2.

Todos os procedimentos implicados no Protocolo de Avaliação serão aplicados pelos investigadores principais deste estudo no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Reseach Lab* da ESS-IPS. Cada um dos diferentes estudos que integra este projeto serão desenvolvidos de forma independente.

- III. Tais alterações implicam a atualização da carta explicativas do estudo aos participantes e consentimento informado, que são apresentadas no Apêndice I e II.
- IV. Todos os restantes procedimentos metodológicos e de garantia dos requisitos éticos mantêm-se inalterados.
- V. O currículo vitae de dois novos elementos da equipa de investigação são apresentados no Apêndice 3

Setúbal, 13 de dezembro de 2023

Diogo Pires

Ricardo Vieira

Rúben Coelho

APÊNDICE 1. CARTA EXPLICATIVAS DO ESTUDO AOS PARTICIPANTES



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

Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho R., Vieira. R; Pires D.

CARTA EXPLICATIVA DO ESTUDO AOS 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 o estudo, se o desejar.

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

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

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é avaliar a associação entre os níveis de aptidão física – atividade física auto-reportada, força/endurance muscular e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidada(o) para participar neste estudo por ser um indivíduo saudável, com idade entre os 18 e os 65 anos. Nesse sentido reúne as condições para ser integrado neste estudo.

Tenho mesmo de participar?

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

O que acontece, se aceitar participar?

Se aceitou participar neste estudo, já foi contactado previamente por um dos investigadores para a verificação dos critérios de inclusão e exclusão tendo sido agendada esta avaliação presencial em função da sua conveniência, para comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana da Escola Superior de Saúde de Setúbal. Nesta avaliação voltaremos a confirmar que reúne todos os critérios para ser incluído no estudo e realizar a recolha de dados. Posteriormente será agendado um 2º momento de recolha de dados.

Para inclusão no estudo também irá ser pedido o preenchimento de 2 questionários que incluem questões sobre as suas características sociodemográficas (por exemplo, a sua idade, nível de escolaridade, agregado familiar), sobre a sua condição de dor e sobre o seu nível de atividade física.

O tempo máximo estimado para o preenchimento dos questionários é de 10 minutos.

Neste momento de avaliação, iremos avaliar a sua sensibilidade térmica e mecânica e a perceção à dor, através de procedimentos não invasivos e seguros para si 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 32o 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 32º 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 por avaliação é de 40 minutos.

Em seguida, no próximo momento de avaliação irá ser pedido para realizar uma bateria de teste de aptidão física. Esta será composta por 3 instrumentos de avaliação:

1. **1 Minute Sit to Stand** que irá avaliar a força e resistência muscular dos membros inferiores. Sentado numa cadeira, será contado o máximo de ciclos bem executados de sentar-levantar em 60 segundos;
2. **Handgrip Strength Test** que irá avaliar o estado geral da força e integridade funcional do membro superior através da força de preensão manual dos músculos da mão e antebraço. O teste consiste em apertar com toda a força o dinamómetro mantendo o esforço máximo por cerca de 5 segundos, sendo registado o valor mais alto após várias tentativas;
3. **6 Minute Walk Test** que irá avaliar a capacidade aeróbica e resistência cardiovascular. Consiste em caminhar o mais longe que conseguir durante 6 minutos num corredor reto de 30 metro de comprimento com pontos de mudança de direção.

O tempo máximo estimado para realizar a avaliação da aptidão física é de 15 minutos.

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.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

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

1. 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.**
2. 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 (0º – 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.**
3. Todos os estímulos são aplicados de forma lenta, progressiva e controlada. As modificações da temperatura/pressão são limitadas a 1°C/s e 1Kg/s respetivamente, 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.**
4. **O equipamento possui mecanismos de segurança adicionais.** Se a temperatura no termodo 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.

5. 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.**
6. No que diz respeito a bateria de testes de aptidão física por motivos de segurança serão **verificadas as contraindicações dos indivíduos e solicitado a indicar o nível de percepção de dispneia através da escala modificada de Borg. Se o indivíduo sentir tonturas, câibras nas pernas, dor no peito ou dispneia, podem parar e/ou descansar.**

Para além dos riscos, também não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo. Poderá abandoná-lo a qualquer momento sem necessidade de fornecer qualquer justificação. Será ainda informado a respeito de qualquer novo dado que possa afetar a sua decisão de participar neste estudo ou que possa afetar 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 de o justificar. Caso pretenda fazê-lo, deverá apenas comunicá-lo, entrando em contato com o investigador principal do estudo. Não precisa justificar a sua retirada e essa retirada não irá afetá-lo negativamente.

O que acontece se eu não aceitar participar no estudo?

Caso não aceite participar no estudo, a sua decisão não terá qualquer impacto nos seus direitos de saúde e legais no futuro.

E se houver algum problema?

Se tiver alguma reclamação sobre qualquer aspeto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação ou entrar em contacto com a Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (CE-IPS) através do e-mail comissao.etica@ips.pt.

Se pretende informação adicional da Instituição que suporta esta investigação, ou se desejar fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, através do telefone (265 709 300) ou através do email info@ess.ips.pt. Pode optar também por contatar o responsável da unidade curricular de relatório de investigação, Prof. Eduardo Cruz através do email eduardo.cruz@ess.ips.pt

A minha participação neste estudo será confidencial?

Sim. Serão adotados um conjunto de procedimentos de natureza ética de forma a assegurar que a sua participação será mantida em confidencialidade. Os seus dados sociodemográficos, clínicos e as suas respostas aos questionários serão codificados e introduzidos pelos investigadores 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 será armazenada em local seguro (Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal), sendo apenas acessível aos investigadores.

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 Projeto 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 5 anos). Os dados digitais ficarão armazenadas na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. O código que permite a identificação indireta 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:

Ricardo Vieira

Ruben Coelho

Diogo Pires

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

Telefone: 265709391

Muito obrigado por ler este documento,

Ruben Coelho/Ricardo Vieira

Diogo Pires

APÊNDICE 2. DECLARAÇÃO CONSENTIMENTO INFORMADO



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

Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho R., Vieira. R; Pires D.

DECLARAÇÃO DO CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro (a) Participante,

É convidado a participar num estudo enquadrado na Unidade Curricular de Relatório de Investigação do 2º ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Condições Músculo-esqueléticas, lecionado pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal em parceria com a Nova Medical School/Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, e é realizado pelos discentes Ricardo Jorge dos Santos Vieira e Ruben Ramos Coelho sob orientação científica do Professor Diogo Pires.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores.

Sei que a minha participação no estudo é totalmente voluntária e que o seu objetivo é avaliar a associação entre os níveis de aptidão física – atividade física auto- reportada, força/endurance muscular e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas. Sei que fui selecionado(a) por preencher os critérios de inclusão necessários, nomeadamente, capacidade para falar, ler, compreender e escrever português, idade compreendida entre os 18 e os 65 anos, estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses.

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 60 minutos.

Sei que irei responder a 3 questionários, com questões acerca das minhas características sociodemográficas, de caracterização e quantificação da minha dor, e sobre os meus níveis de atividade física.

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 ao frio (5°C) e 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 a 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.

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.

Sei que irei realizar um teste de aptidão física com base em 3 instrumentos validados e seguros para avaliar parâmetros como a minha força/endurance muscular dos membros superiores e inferiores e condição cardiorrespiratória.

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. Os seus dados serão armazenados numa base de dados num local seguro (Escola Superior de Saúde do IPS), sendo apenas acessível aos investigadores.

Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto 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

Para continuar, por favor assinale os itens abaixo:

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

Data: ____ / ____ / ____

O participante,

Os investigadores,
Ruben Coelho e Ricardo Vieira

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

Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho R., Vieira R., Pires D.

DECLARAÇÃO DO CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro (a) Participante,

É convidado a participar num estudo enquadrado na Unidade Curricular de Relatório de Investigação do 2º ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Condições Músculo-esqueléticas, lecionado pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal em parceria com a Nova Medical School/Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, e é realizado pelos discentes Ricardo Jorge dos Santos Vieira e Ruben Ramos Coelho sob orientação científica do Professor Diogo Pires.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores.

Sei que a minha participação no estudo é totalmente voluntária e que o seu objetivo é avaliar a associação entre os níveis de aptidão física – atividade física auto- reportada, força/endurance muscular e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas. Sei que fui selecionado(a) por preencher os critérios de inclusão necessários, nomeadamente, capacidade para falar, ler, compreender e escrever português, idade compreendida entre os 18 e os 65 anos, estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses.

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 60 minutos.

Sei que irei responder a 3 questionários, com questões acerca das minhas características sociodemográficas, de caracterização e quantificação da minha dor, e sobre os meus níveis de atividade física.

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 ao frio (5°C) e 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 a 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.

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.

Sei que irei realizar um teste de aptidão física com base em 3 instrumentos validados e seguros para avaliar parâmetros como a minha força/endurance muscular dos membros superiores e inferiores e condição cardiorrespiratória.

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. Os seus dados serão armazenados numa base de dados num local seguro (Escola Superior de Saúde do IPS), sendo apenas acessível aos investigadores.

Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto 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

Para continuar, por favor assinale os itens abaixo:

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

Data: ____ / ____ / ____

O participante,

Os investigadores,
Ruben Coelho e Ricardo Vieira

**PROTOCOLO
RECOLHA DE DADOS**

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

**Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física
em indivíduos saudáveis portugueses**

Este protocolo destina-se **apenas** aos participantes no estudo que:

- ✓ Cumpriram todos os critérios de inclusão;
- ✓ **Aceitaram participar no estudo e assinaram o formulário de consentimento Informado.**

A participação no estudo implica o preenchimento dos instrumentos apenas num único momento de avaliação.

O tempo médio de preenchimento dos instrumentos é de 20 minutos. Solicite o preenchimento dos seguintes instrumentos:

- ✓ Questionário de Caracterização Sociodemográfica e Clínica que inclui a Escala Numérica da Dor, e um Questionário relacionado com a Atividade Física;
- ✓ *Quantitative Sensory Testing* – Protocolo para medição dos limiares de dor a frio/quente e também à pressão onde estão definidos limites quer ao frio (5°C), quer ao quente (50°C).
- ✓ Testes de aptidão física – *1 Minute Sit to Stand; Handgrip Strength Test; 6 Minute Walk Test.*

Ricardo Vieira

Fisioterapeuta



perfil

Fisioterapeuta - 31 anos
Trancoso - Portugal

cédula profissional
nº - C - 039195074

email

rjsvieira@gmail.com

telemóvel

926775927

idiomas

Português e Inglês
(nível B2 - quadro
Europeu comum
de referência CECR)

nacionalidade

Portuguesa

fundador & CEO

2019 - EMOV
2012 - MedVertigo Lda.

1989

Ano de
Nascimento

2007

12º ano ESGAB
Trancoso

2011

Licenciatura Fisioterapia
(ESTeS Coimbra)

2012

Fundador & CEO
MedVertigo

2015

Mestrado em Técnicas osteopáticas
do aparelho locomotor pela
Universidade Pontifícia de Salamanca

2016

Autor e Criador do Blog
Mãozinhas Mágicas

2018

Certificado em Osteopatia
(EOMadrid)

2019

Fundador & CEO EMOV
(gabinete de fisioterapia)

2020

Formação académica

2013 – 2019

Certificado em Osteopatia pela Escuela
de Osteopatia de Madrid (EOM)

2013 – 2015

Master em Técnicas Osteopáticas do Aparelho Locomotor
pela Universidade Pontifícia de Salamanca

2013 – 2011

Licenciatura em Fisioterapia pela Escola Superior de
Tecnologias e Saúde de Coimbra, com média final de
curso de 14 valores.

2021-2022

Pós graduação em Fisioterapia Invasiva pela Escola
Superior de saúde do Porto.

Experiência Profissional

2016 – Presente

Fundador, CEO e Fisioterapeuta de um gabinete de
fisioterapia focado na prática privada sobretudo no
utente com patologia Musculo-Esquelética e Performance
Desportiva – EMOV

2019 – Presente

Coordenador da Equipa Clínica e Fisioterapeuta da equipa
profissional de futsal do Viseu 2001

2012 – 2016

Fisioterapeuta e coordenador da clínica
ENFERMÉDICA Lda.

2012 – 2018

Fundador & CEO da Empresa MedVertigo Lda com foco
de intervenção na reabilitação vestibular, fisioterapia e
venda de produtos de saúde.

Outros locais onde desempenhei funções de fisioterapeuta:

2012 Fisiolousa

2011 Centro Náutico Académico de Coimbra

2011 Centro de Medicina Desportiva – CAR Lisboa

2011 Associação Académica de Coimbra

– secção de Futebol

Palestras & Workshops

Durante o meu percurso académico tenho tido o privilégio de participar ativamente no debate científico através de comunicações orais das quais se destacam:

Osteoartrite do joelho, uma preocupação no desporto de alta competição no 38º Congresso Nacional de Ortopedia e Traumatologia

Intervenção em Fisioterapia: Personalizar em Consciência no ENEFT 2018

Osteoartrite do Joelho, um conceito em evolução permanente no I congresso online de fisioterapia

Cicatrizes – Uma abordagem centrada na pessoa na USF Infante D. Henrique

Comunicação com o utente, uma peça chave na intervenção nas I jornadas pré-eneft 2018

Relação Fisioterapeuta e Utente, Limites, em que circunstâncias? No Fórum Nacional de Jovens na Fisioterapia

Formação Complementar

A prática baseada na evidência em saúde exige uma atualização constante de conhecimento teórico e prático. Essa tem sido uma busca pessoal, salientando desta forma as experiências mais recentes e as que mais impacto criaram em mim:

2022 • (6 horas)

Prática centrada na pessoa em condições músculo-esqueléticas por João Santos neto e Diogo Pires.

2021 • (30 horas)

Curso ecografia músculo-esquelética funcional – Estudo estático e dinâmico ministrado e orientado por D. Alberto Garcia Godinho.

2019

VI jornadas de Saúde Atlântida

– Medicina Desportiva, Boas práticas e últimas evidências

2019

Formação continua SPDOF

– Bruxismo em criança: a quebra de paradigma

2019

Conferência Alta Performance no Desporto

– Monitorização de carga e treino no futebol

2018

Public Speaking

2013

Introdução à avaliação e tratamento de indivíduos com lesão medular incompleta, conceito de Bobath

2013 • (24 horas)

Conceito de Mulligan

Módulo A e B por Francisco Neto

2012

Avaliação e tratamento dos problemas específicos do paciente com Espasticidade

Intervenção nas I jornadas pré-eneft 2018

2012 • (21 horas)

Anatomia palpatória por Nuno Matos

2012 • (15 horas)

Estudo do movimento Humano, Ft. Maria Cristina Soares e Isabel Almeida

2011 • (28 horas)

Taping Miofascial, Ft Nuno Matos

Soft Skills



Comunicação



Empatia



Trabalho em equipa



Informática



Criatividade



Atitude



Pensamento Crítico



Ética



Ruben Ramos Coelho

Nacionalidade: Portuguesa **Data de nascimento:** 15/08/1999 **Sexo:** Masculino

 **Número de telemóvel:** (+351) 912561533

 **Endereço de email:** rubencoelhoft@gmail.com

 **Casa:** Avenida Rainha Santa Isabel nº139 3ª Frente, 2445-204 Pataias (Portugal)

EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

Graduado em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas

Escola Superior de Saúde | Instituto Politécnico de Setúbal [2022 – Atual]

Localidade: Setúbal | **País:** Portugal

Licenciatura em Fisioterapia

Escola Superior de Saúde de Leiria | Politécnico de Leiria [2017 – 2021]

Localidade: Leiria | **País:** Portugal

Classificação final: 17 Valores

Nível Secundário de Educação | Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias

Grupoamento de Escolas Marinha Grande Poente [2014 – 2017]

Localidade: Marinha Grande | **País:** Portugal

Classificação final: 15 Valores

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Fisioterapeuta

Centro de Saúde | Polidiagnóstico Marinha Grande [2021 – Atual]

Localidade: Marinha Grande | **País:** Portugal

- Cuidados de fisioterapia em condições músculo-esqueléticas, neurológicas, cardio-respiratórias, geriátricas e pediátricas
- Cuidados de fisioterapia em contexto convencionado e privado

Fisioterapeuta

Grupo Desportivo "Os Nazarenos" [2021 – 2022]

Localidade: Nazaré | **País:** Portugal

- Fisioterapeuta da Equipa Sênior de Futebol 11
- Coordenador da equipa médica do clube
- Cuidados de fisioterapia em contexto desportivo: Futebol 11 Senior Masculino, Futebol de formação 6-18 anos, Futsal Sênior Masculino e Feminino

Fisioterapeuta

Clinica Tânia Freitas Fisioterapia [2021 – 2022]

Localidade: Alcobaca | **País:** Portugal

- Cuidados de fisioterapia em condições músculo-esqueléticas e neurológicas
- Cuidados de fisioterapia em contexto privado
- Desenvolvimento conteúdo digital para as redes sociais

FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Workshop Clínicos MW1

[2021]

Localidade: Lisboa

Certificação: MATWORK APPI | DGERT

Duração: 16 horas (3,2 ECTS)

RIGGER POINTS [2021]

Swizer | Porto Certificação DGERT

Duração: 32 horas

o4Training | Programa Digital de Capacitação para aPrevenção da Sarcopenia, Fragilidade e quedas [2021]

Faculdade Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

Duração: 36 horas | Classificação final: 100% (2 ECTS)

IFA Diploma in Football Medicine [2020 – 2021]

IFA Medicine Network | Curso Online

2 Módulos na Língua Inglesa

Masterclass Posturologia | Sistema Postural, Proprioceptivo e Neurociências aplicadas ao movimento [2021]

Swizer | Curso Online

Duração: 5 horas

PUBLICAÇÕES

Qualitative exploratory study on the determinants for physical exercise practise in older adults [2022]

Carlene Rosa, Raúl Antunes, Pedro Marques, Rúben Coelho, Patrícia Mendes & Roberta Frontini Revista

Springer Journals - Quality & Quantity

PERFIL DE APTIDÕES E COMPETÊNCIAS

Competências Pessoais

- Capacidade de trabalho e comunicação em equipa
- Espírito de iniciativa e capacidade de adaptação a novos contextos
- Prática baseada na evidência
- Boa gestão do tempo, com capacidade de organização e registo de dados
- Relacionamento interpessoal; Resiliência e Objetividade; Criatividade; Proatividade
- Sentido de responsabilidade

Competências Técnicas Informáticas

- Utilizador básico das ferramentas do Microsoft Office (Word, Power Point, Excel)
- Utilizador básico do gestor bibliográfico Mendeley
- Utilizador básico de programas de edição de imagem e video: SonyVegas
- Facilidade de Aprendizagem de Novos Software
- Conhecimentos informáticos na óptica do utilizador
- Utilização da Internet como ferramenta de comunicação, investigação e pesquisa

Atividades Adicionais

- Atleta Federado de Futebol | 2007-2021 | Federação Portuguesa de Futebol
- Membro da Comissão Organizadora ENEFt'21 | APFisio e GIMJF | 2021
Evento online | Pelouro Desporto e Animação
- Período de treino como especialista clínico | Agilidades | 2021
Desenho das mecânicas e dinâmicas de jogos | Jogo da Dor Crónica e Jogos eBook (QQ + Bingo)

Competências Linguísticas

Língua materna: Português

Língua secundária: Inglês

Prémios e Distinções

Jornadas de Intervenção Psicossocial na Comunidade: Pensar o idoso e o envelhecimento

- 1º Prémio | e-Poster Determinantes e barreiras para a prática de exercício físico entre idosos sedentários - Um Estudo Exploratório Qualitativo

Referencias Bibliográficas Adicionais

- Bohannon, R. W., & Crouch, R. (2019). 1-Minute Sit-To-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW of PROCEDURES, PERFORMANCE, and CLINIMETRIC PROPERTIES. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 39(1), 2–8. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000336>
- Cazzoletti, L., Zanolin, M. E., Dorelli, G., Ferrari, P., Dalle Carbonare, L. G., Crisafulli, E., ... Ferrari, M. (2022). Six-minute walk distance in healthy subjects: reference standards from a general population sample. *Respiratory Research*, 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02003-y>
- Geisler, M., Herbsleb, M., Bär, K. J., & Weiss, T. (2020). Dissociation of Endogenous Pain Inhibition Due to Conditioned Pain Modulation and Placebo in Male Athletes Versus Nonathletes. *Frontiers in Psychology*, 11(September). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.553530>
- Hermans, L., Van Oosterwijck, J., Goubert, D., Goudman, L., Crombez, G., Calders, P., & Meeus, M. (2016). Inventory of Personal Factors Influencing Conditioned Pain Modulation in Healthy People: A Systematic Literature Review. *Pain Practice*, 16(6), 758– 769. <https://doi.org/10.1111/papr.12305>
- Oliveira, M. J., Marçôa, R., Moutinho, J., Oliveira, P., Ladeira, I., Lima, R., & Guimarães, M. (2019). Reference equations for the 6-minute walk distance in healthy Portuguese subjects 18–70 years old. *Pulmonology*, 25(2), 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2018.04.003>
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age and Ageing*, 40(4), 423– 429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
- Strassmann, A., Steurer-Stein, C., Lana, K. D., Zoller, M., Turk, A. J., Suter, P., & Puhan, M. A. (2013). Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *International Journal of Public Health*, 58(6), 949–953. <https://doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>

Apêndice C: Análise e justificação do parecer da Comissão de Ética



Comissão de Ética

Identificação dos documentos:

CE-IPS – PI nº 90/02/2024

CE-IPS – PI nº 85/01/2024

E também PI nº 38/2023, CE-IPS – PI nº 38ª/2023

Título do projeto: Fiabilidade Teste-Reteste do Quantitative Sensory Testing (QST) e Estudo do Perfil Somatossensorial de indivíduos saudáveis em Portugal

Investigador principal: Diogo Pires

Conforme corrigenda PI 85/01/2024

Equipa de investigação:

Em 2023, Francisco Martins e Maryam Estanislau

Em 2024, Ricardo Vieira e Ruben Coelho

Unidade Orgânica do IPS: Escola Superior de Saúde

ANÁLISE E JUSTIFICAÇÃO DO PARECER

Documentos recebidos

Foi recebido Dossier de adenda (Adenda PrQST) incluindo descritivo do que é solicitado alterar e 3 apêndices

Análise e justificação do Parecer

A. Sobre o Projeto originalmente proposto e que teve parecer favorável a CE [PI 38A/2023]

1. Projeto proposto no âmbito do Mestrado em Fisioterapia em Condições Músculo-esqueléticas lecionado em parceria pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Nacional de Saúde Pública e Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa. Tem como orientador científico o Professor Doutor Diogo Pires.
2. O projeto apresentado prevê a realização de 2 estudos associados ao instrumento de avaliação *Quantitative Sensory Testing* (QST) e tem como objetivos: “avaliar a fiabilidade teste-reteste do instrumento QST em indivíduos saudáveis” (estudo 1); “estudar e estabelecer valores de referência do perfil somatossensorial de indivíduos saudáveis em Portugal” (estudo 2).
3. Quanto aos potenciais participantes - O processo de recrutamento contempla todos os aspetos relevantes, é indicada a estimativa do número de participantes a recrutar para cada estudo e encontram-se explicitados os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE), que serão idênticos para ambos os estudos. A saber: CI - “falar, ler, compreender e escrever português europeu; 2) ter idade

compreendida entre os 18 e os 65 anos, estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses”. CE - “presença de dor no momento da avaliação ou que tenha tido duração superior a 1 mês no último ano, qualquer condição que comprometa a função sensorial (ex: diabetes mellitus, doenças neurológicas ou cognitivas), cirurgias prévias ou episódios traumáticos *major* na região lombar nos últimos 6 meses, toma de medicação que possa afetar a função sensitiva ou cognitiva, dentro das últimas 24h prévias ao recolhimento de dados e gravidez”.

4. No que diz respeito à recolha de dados: decorrerá, em ambos os estudos, no laboratório *Sense and motion: pain and motion research lab*, na ESS/IPS. O estudo 1 inclui 2 momentos de avaliação (duração de 45 minutos para cada momento). O estudo 2 inclui apenas 1 momento de avaliação, similar ao primeiro momento do estudo 1 (duração de 60 minutos). Os procedimentos seguem protocolo de avaliação pré-definido pelo QST segundo o *German Research Network on Neuropathic Pain* e encontram-se descritos com precisão. Será também aplicado um questionário de caracterização sociodemográfica. Adicionalmente, é apresentada, em apêndice, a versão portuguesa do questionário internacional de atividade física. Foi clarificada a forma e momento de aplicação.
5. Os procedimentos para garantia de anonimato, confidencialidade, armazenamento seguro e período definido para o mesmo, bem como informação referente à previsão de análise e tratamento de dados encontram-se claramente descritos. Quanto à documentação a facultar aos potenciais participantes: apresentada carta explicativa, específica para cada estudo, que integra elementos essenciais. No que diz respeito aos mecanismos para acionar eventual queixa ou reclamação, recomendou-se o e-mail da CE-IPS. No que diz respeito à possibilidade de desistência e forma de o fazer, recomendou-se que fosse clarificado que o participante poderá contactar o investigador principal, caso pretenda fazê-lo, retirando qualquer carácter de obrigatoriedade a este procedimento.
6. Apresentado formulário de consentimento informado, específico para estudo, garantia de anonimato e confidencialidade, introduzida informação referente ao armazenamento seguro dos dados. O formulário incluiu também a assinatura do elemento da equipa de investigação que o aplicar e que seja implementado em duplicado, ficando uma cópia na posse do participante e outra na posse da equipa de investigação.

B. Sobre a Adenda ora proposta ao Projeto

1. Adicionar dois novos elementos da equipa de investigação (Ricardo Vieira e Ruben Coelho) (CVs no Apêndice 3)
2. Proposto acréscimo de um objetivo de estudo
 - a. novo objetivo de estudo: “Analisar a associação entre os fatores sociodemográficos e os níveis de aptidão física (atividade física autoreportada, força/endurance muscular e capacidade cardiorrespiratória) com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas (estudo 3).” Tal objetivo implica a medição de 3 novas variáveis

3. Consequente modificação dos aspetos metodológicos:

a. Nas páginas 4 a 7 do dossier de submissão, secção dos “Aspetos Metodológicos”:

“O estudo 3 intitulado de “Estudo do perfil somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses”, será um estudo observacional do tipo transversal utilizando uma amostra de indivíduos saudáveis cujos procedimentos de recrutamento e seleção da amostra bem como os critérios de elegibilidade serão iguais aos descritos para o estudo 1. Para efeitos do estudo será realizada apenas uma avaliação cujos procedimentos de recolha e gestão dos dados serão iguais aqueles descritos para o momento 1 do estudo 2, com a diferença de que será acrescentada uma bateria de testes físicos constituída por três instrumentos de avaliação – 1 Minute Sit to Stand; Handgrip Strength Test; 6 Minute Walk Test – com o objetivo de avaliar a aptidão física dos indivíduos.”

b. Estão descritas as aplicações de 1 Minute Sit to Stand, Handgrip Strength Test e 6 Minute Walk Test

4. Considerando o novo objetivo do estudo 3, o número estimado da amostra é de 15 pessoas por cada década de idades, a análise de dados e o processamento estatístico são iguais aos descritos para o estudo 2. É explicitado que “todos os procedimentos implicados no Protocolo de Avaliação são aplicados pelos no laboratório Sense and Motion: Pain and Motion Research Lab da ESS-IPS. Cada um dos diferentes estudos que integra este projeto serão desenvolvidos de forma independente.”

a. Por isso, estas alterações implicam a atualização da carta explicativas do estudo aos participantes e consentimento informado, que são apresentadas no Apêndice I e II. É afirmado que “todos os procedimentos metodológicos e de garantia dos requisitos éticos mantêm-se inalterados” mas a informação aos participantes faz parte dos requisitos.

b. Apêndice I, “CARTA EXPLICATIVAS AOS PARTICIPANTES” afirmam “Se algum aspeto não for claro ou se desejar mais informação por favor não hesite em colocar-nos as suas questões” mas não referem como pode o participante fazê-lo. Cinco páginas depois, o participante é informado sobre os recursos de reclamação, sob a epígrafe “E se houver algum problema?”.

c. O descritivo dos testes está extenso, eventualmente poderiam ter encontrado uma forma mais esclarecedora e sintética de obter consentimento.

d. No apêndice II, DECLARAÇÃO CONSENTIMENTO INFORMADO, tem uma linha sob “Os investigadores, Ruben Coelho e Ricardo Vieira”. Assinam ambos? Ou um? É melhor clarificar.

Parecer

A CE-IPS considera que a adenda ao estudo respeita os requisitos éticos, com preocupações relativas à proteção dos direitos dos participantes. Os elementos apresentados suportam o parecer favorável, nos termos ora apreciados – não obstante, recomenda-se seguir as alterações constantes dos pontos 4b e 4d.

Aprovado pela CE-IPS a 19 fevereiro 2024

A Presidente da CE-IPS

Assinado por: **Lucília Rosa Mateus Nunes**
Num. de Identificação: 06064421

Apêndice D: Carta explicativa do estudo aos participantes



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

Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho R., Vieira. R; Pires D.

CARTA EXPLICATIVA DO ESTUDO AOS 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 o estudo, se o desejar.

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

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

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é avaliar a associação entre os níveis de aptidão física – atividade física auto-reportada, força/endurance muscular e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas.

Por que fui convidado(a)?

Foi convidada(o) para participar neste estudo por ser um indivíduo saudável, com idade entre os 18 e os 65 anos. Nesse sentido reúne as condições para ser integrado neste estudo.

Tenho mesmo de participar?

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

O que acontece, se aceitar participar?

Se aceitou participar neste estudo, já foi contactado previamente por um dos investigadores para a verificação dos critérios de inclusão e exclusão tendo sido agendada esta avaliação presencial em função da sua conveniência, para comparecer no Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana da Escola Superior de Saúde de Setúbal. Nesta avaliação voltaremos a confirmar que reúne todos os critérios para ser incluído no estudo e realizar a recolha de dados. Posteriormente será agendado um 2º momento de recolha de dados.

Para inclusão no estudo também irá ser pedido o preenchimento de 2 questionários que incluem questões sobre as suas características sociodemográficas (por exemplo, a sua idade, nível de escolaridade, agregado familiar), sobre a sua condição de dor e sobre o seu nível de atividade física.

O tempo máximo estimado para o preenchimento dos questionários é de 10 minutos.

Neste momento de avaliação, iremos avaliar a sua sensibilidade térmica e mecânica e a perceção à dor, através de procedimentos não invasivos e seguros para si 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.

8. 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.

9. 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.
10. 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.**
11. 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.

12. 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”.**

13. 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
14. 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 por avaliação é de 40 minutos.

Em seguida, no próximo momento de avaliação irá ser pedido para realizar uma bateria de teste de aptidão física. Esta será composta por 3 instrumentos de avaliação:

4. **1 Minute Sit to Stand** que irá avaliar a força e resistência muscular dos membros inferiores. Sentado numa cadeira, será contado o máximo de ciclos bem executados de sentar-levantar em 60 segundos;
5. **Handgrip Strength Test** que irá avaliar o estado geral da força e integridade funcional do membro superior através da força de preensão manual dos músculos da mão e antebraço. O teste consiste em apertar com toda a força o dinamómetro mantendo o esforço máximo por cerca de 5 segundos, sendo registado o valor mais alto após várias tentativas;
6. **6 Minute Walk Test** que irá avaliar a capacidade aeróbica e resistência cardiovascular. Consiste em caminhar o mais longe que conseguir durante 6 minutos num corredor reto de 30 metro de comprimento com pontos de mudança de direcção.

O tempo máximo estimado para realizar a avaliação da aptidão física é de 15 minutos.

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.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

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

7. 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.**
8. 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 (0º – 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.**
9. Todos os estímulos são aplicados de forma lenta, progressiva e controlada. As modificações da temperatura/pressão são limitadas a 1°C/s e 1Kg/s respetivamente, 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.**
10. **O equipamento possui mecanismos de segurança adicionais.** Se a temperatura no térmico 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.

11. 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.**

12. No que diz respeito a bateria de testes de aptidão física por motivos de segurança serão verificadas as contraindicações dos indivíduos e solicitado a indicar o nível de percepção de dispneia através da escala modificada de Borg. Se o indivíduo sentir tonturas, câibras nas pernas, dor no peito ou dispneia, podem parar e/ou descansar.

Para além dos riscos, também não são esperadas quaisquer implicações negativas para os participantes neste estudo. Poderá abandoná-lo a qualquer momento sem necessidade de fornecer qualquer justificação. Será ainda informado a respeito de qualquer novo dado que possa afetar a sua decisão de participar neste estudo ou que possa afetar 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 de o justificar. Caso pretenda fazê-lo, deverá apenas comunicá-lo, entrando em contato com o investigador principal do estudo. Não precisa justificar a sua retirada e essa retirada não irá afetá-lo negativamente.

O que acontece se eu não aceitar participar no estudo?

Caso não aceite participar no estudo, a sua decisão não terá qualquer impacto nos seus direitos de saúde e legais no futuro.

E se houver algum problema?

Se tiver alguma reclamação sobre qualquer aspeto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação ou entrar em contacto com a Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (CE-IPS) através do e-mail comissao.etica@ips.pt.

Se pretende informação adicional da Instituição que suporta esta investigação, ou se desejar fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, através do telefone (265 709 300) ou através do email info@ess.ips.pt. Pode optar também por contactar o responsável da unidade curricular de relatório de investigação, Prof. Eduardo Cruz através do email eduardo.cruz@ess.ips.pt

A minha participação neste estudo será confidencial?

Sim. Serão adotados um conjunto de procedimentos de natureza ética de forma a assegurar que a sua participação será mantida em confidencialidade. Os seus dados sociodemográficos, clínicos e as suas respostas aos questionários serão codificados e introduzidos pelos investigadores 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 será armazenada em local seguro (Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal), sendo apenas acessível aos investigadores.

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 Projeto 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 5 anos). Os dados digitais ficarão armazenadas na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. O código que permite a identificação indireta 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:

Ricardo Vieira

Ruben Coelho

Diogo Pires

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

Telefone: 265709391

Muito obrigado por ler este documento,

Ruben Coelho/Ricardo Vieira

Diogo Pires

Apêndice E: Declaração consentimento informado



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

Estudo do Perfil Somatossensorial: associação com os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho R., Vieira. R; Pires D.

DECLARAÇÃO DO CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro (a) Participante,

É convidado a participar num estudo enquadrado na Unidade Curricular de Relatório de Investigação do 2º ano do Curso de Mestrado em Fisioterapia – Condições Músculo-esqueléticas, lecionado pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal em parceria com a Nova Medical School/Faculdade de Ciências Médicas e Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, e é realizado pelos discentes Ricardo Jorge dos Santos Vieira e Ruben Ramos Coelho sob orientação científica do Professor Diogo Pires.

Declaro que li e compreendi a informação facultada na ficha informativa e que pude esclarecer todas as dúvidas com os investigadores.

Sei que a minha participação no estudo é totalmente voluntária e que o seu objetivo é avaliar a associação entre os níveis de aptidão física – atividade física auto- reportada, força/endurance muscular e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas. Sei que fui selecionado(a) por preencher os critérios de inclusão necessários, nomeadamente, capacidade para falar, ler, compreender e escrever português, idade compreendida entre os 18 e os 65 anos, estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses.

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 60 minutos.

Sei que irei responder a 3 questionários, com questões acerca das minhas características sociodemográficas, de caracterização e quantificação da minha dor, e sobre os meus níveis de atividade física.

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 ao frio (5°C) e 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 a 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.

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.

Sei que irei realizar um teste de aptidão física com base em 3 instrumentos validados e seguros para avaliar parâmetros como a minha força/endurance muscular dos membros superiores e inferiores e condição cardiorrespiratória.

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. Os seus dados serão armazenados numa base de dados num local seguro (Escola Superior de Saúde do IPS), sendo apenas acessível aos investigadores.

Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto 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

Para continuar, por favor assinale os itens abaixo:

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

Data: ____ / ____ / ____

O participante,

Os investigadores,
Ruben Coelho e Ricardo Vieira

Apêndice F: Questionário sociodemográfico e clínico

Nome da Instituição: _____

Data de preenchimento do questionário (dia/mês/ano): ____/____/____

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

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

3. **Qual o seu Estado Civil?** *(escolha uma das seguintes opções)*

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

4. **Quais são as suas Habilitações Literárias?** *(escolha uma das seguintes opções)*

☐ Ensino Primário Incompleto

☐ Ensino Primário

☐ Antigo Liceu/Ensino Básico Completo (9º ano de escolaridade)

☐ Ensino Secundário

☐ Licenciatura

☐ Mestrado

☐ Doutoramento

5. **Com quem vive atualmente?** *(escolha uma ou mais opções).*

☐ Sozinho(a)

☐ Cônjuge/Companheiro(a)/Colega(s) de casa

☐ Agregado Familiar

☐ Outro(s)

6. **Qual é a sua situação profissional?** (escolha uma ou mais opções)

- ☐ A trabalhar
- ☐ Desempregado(a)
- ☐ Reformado(a)
- ☐ Doméstico(a)

7. **De forma geral como classificaria o grau de *stress* no seu trabalho?** (escolha uma ou mais opções)

- ☐ Ausência de *stress*
- ☐ *Stress* Moderado
- ☐ *Stress* Elevado

8. **Como classifica a sua situação económica atual?** (escolha uma ou mais opções)

- ☐ Muito satisfatória
- ☐ Satisfatória
- ☐ Insatisfatória

9. **Pratica algum desporto/atividade física?** (escolha uma das seguintes opções)

- ☐ Sim
- ☐ Não

10. **Se sim, quantas vezes por semana?** (escolha uma das seguintes opções)

- ☐ 1 vez por vezes por semana
- ☐ 2 vezes por semana
- ☐ 3 vezes por semana
- ☐ 4 vezes por semana

☐ 5 vezes por semana ou mais

11. **É fumador?** (escolha uma das seguintes opções)

☐ Sim

☐ Não

☐ Ex-fumador

12. **Houve presença de dor no último ano?** (escolha uma das seguintes opções)

☐ Sim

☐ Não

13. **Se sim, foi a primeira vez que sentiu essa dor?** (escolha uma das seguintes opções)

☐ Sim

☐ Não

Apêndice G: Guião *quantitative sensory testing*, modulação condicionada da dor e testes de aptidão física



PROTOCOLO QST

Guião para procedimentos para recolha de dados

Definição de lateralidade

Depois de atribuir um código individual, de forma a definir a lateralidade das medições, foi atirada uma moeda ao ar, com a cara a corresponder à medição do lado direito e a coroa a medição do lado esquerdo.

Familiarização com instrumentos de avaliação

“Nos seguintes testes, vamos analisar a forma como irá sentir as alterações da temperatura e sensação de toque e de pressão provocados pelos nossos instrumentos. Vamos também analisar a sua perceção 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 serão lidas em voz alta. Se não entendeu as instruções de teste, por favor sinta-se à vontade para em qualquer momento pedir um esclarecimento”

QST Mão

Posicionamento:

Participante sentado numa cadeira com a mão apoiada sobre uma mesa, vestido com roupa confortável, de frente para uma END fixa na parede e sem possibilidade de visualizar o monitor do computador de recolha de dados.

Marcação:

1. Marcar o ponto médio do ventre muscular do oponente do primeiro dedo

Limiares de deteção térmicos – Cold Detection Threshold _ CDT

“O instrumento que acabamos de colocar na sua pele está capacitado para arrefecer ou aquecer 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, 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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**. De seguida, o término irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 2 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Pode ser? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de deteção térmicos – Warm Detection Threshold _ WDT

“O instrumento que acabamos de colocar na sua pele está capacitado para arrefecer ou aquecer 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, 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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para quente ou mais quente**. De seguida, o térmido irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com a execução do teste. Podemos começar ? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de dor térmicos – Cold Pain Threshold _ CPT

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

“Agora vamos testar a sua percepção de dor ao arrefecimento do térmido. 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 térmido irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP assim que 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.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÌDO

Limiares de dor térmicos – Hot Pain Threshold _ WPT

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

“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 outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com o teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÌDO

Somação temporal

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

“Agora vamos testar a sua capacidade de adaptação a estímulos dolorosos. Em primeiro lugar o térmodo vai aquecer de forma rápida provocando um único estímulo

de curta duração. **Recordo que este instrumento está preparado para não causar qualquer dano ou lesão na sua pele e que pode interromper o teste a qualquer momento. Para parar o teste basta dizer “STOP” ou “verbalizar que quer parar o teste”.** Sempre que sentir o estímulo deve classificar a dor de 0 a 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.

Relembrar que 0 significa nenhuma dor nem qualquer sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura” e que 10 significa a mais intensa sensação de dor imaginável”.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 único estímulo e deverá pontua-lo de 0 a 10 como explicando anteriormente. Podemos começar? “(esperar confirmação”

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Pode ser? Relembrar que são 10 estímulos e que deve pontuar cada um deles de 0 a 10 (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

QST Lombar

Posicionamento:

Participante em decúbito ventral na marquesa, com visibilidade para a END fixa e sem possibilidade de visualizar o monitor do computador de recolha de dados

Marcação:

1. Identificar apófise espinhosa de L4 e marcar com caneta

2. Medir perpendicularmente 5 cm de cada lado da apófise espinhosa e marcar com um lápis
3. O teste será efetuado no lado contra-lateral à mão

Limiares de detecção térmicos – Cold Detection Threshold _ CDT

“O instrumento que acabamos de colocar na sua pele está capacitado para arrefecer ou aquecer 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, 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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**. De seguida, o térmido irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 2 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de detecção térmicos – Warm Detection Threshold _ WDT

“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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para quente ou mais quente**. De seguida, o térmico irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com o teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de dor térmicos – Cold Pain Threshold _ CPT

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

“Agora vamos testar a sua percepção de dor ao arrefecimento do térmico. 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 térmico irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP assim que 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.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de dor térmicos – Hot Pain Threshold _ WPT

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

“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 outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com o teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Somação temporal

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

“Agora vamos testar a sua capacidade de adaptação a estímulos dolorosos. Em primeiro lugar o término vai aquecer de forma rápida provocando um único estímulo de curta duração. **Recordo que este instrumento está preparado para não causar qualquer dano ou lesão na sua pele e que pode interromper o teste a qualquer momento. Para parar o teste basta dizer “STOP” ou “verbalizar que quer parar o teste”.** Sempre que sentir o estímulo deve classificar a dor de 0 a 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.

Relembrar que 0 significa nenhuma dor nem qualquer sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura” e que 10 significa a mais intensa sensação de dor imaginável”.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 único estímulo e deverá pontua-lo de 0 a 10 como explicando anteriormente. Podemos começar? “(esperar confirmação”

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Pode ser? Relembrar que são 10 estímulos e que deve pontuar cada um deles de 0 a 10 (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

QST Pé

Posicionamento:

Participante em DD na marquesa, com o membro inferior fletido 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:

1. Identificar o tubérculo de escafoide e 1,5 cm desse ponto marcar o ventre muscular do adutor do primeiro dedo

Limiares de detecção térmicos – Cold Detection Threshold _ CDT

“O instrumento que acabamos de colocar na sua pele está capacitado para arrefecer ou aquecer 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, 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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**. De seguida, o térmodo irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 2 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Pode ser? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de detecção térmicos – Warm Detection Threshold _ WDT

“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 de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para quente ou mais quente**. De seguida, o térmido irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com o teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de dor térmicos – Cold Pain Threshold _ CPT

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

“Agora vamos testar a sua percepção de dor ao arrefecimento do térmido. 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 térmido irá aquecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP assim que 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.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiares de dor térmicos – Hot Pain Threshold _ WPT

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

“Agora vamos testar a sua percepção de dor ao aquecimento do término. 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 término irá arrefecer outra vez até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai ser efetuado 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 estímulos e deverá utilizar o botão de STOP assim que 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.

“Neste caso não haverá treino pelo que iremos começar já com o teste. Podemos começar? (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Somação temporal

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

“Agora vamos testar a sua capacidade de adaptação a estímulos dolorosos. Em primeiro lugar o térmodo vai aquecer de forma rápida provocando um único estímulo de curta duração. **Recordo que este instrumento está preparado para não causar qualquer dano ou lesão na sua pele e que pode interromper o teste a qualquer momento. Para parar o teste basta dizer “STOP” ou “verbalizar que quer parar o teste”.** Sempre que sentir o estímulo deve classificar a dor de 0 a 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.

Relembrar que 0 significa nenhuma dor nem qualquer sensação de “afiado”, “picada”, “perfuração”, “queimadura” e que 10 significa a mais intensa sensação de dor imaginável”.

“Primeiro iremos fazer um treino para se habituar ao estímulo. Irá sentir 1 único estímulo e deverá pontua-lo de 0 a 10 como explicando anteriormente. Podemos começar? “(esperar confirmação”

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Pode ser? Relembrar que são 10 estímulos e que deve pontuar cada um deles de 0 a 10 (Esperar confirmação verbal).

“O teste irá começar em segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Pain Pressure test

Posicionamento:

Participante mantém a posição de decúbito dorsal

Limiar de Dor à pressão pé

“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 mudar para ligeiramente desagradável”. Este procedimento vai ter um primeiro treino.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiar de Dor à pressão Lombar

“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 mudar para ligeiramente desagradável”. Este procedimento vai ter um primeiro treino.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Limiar de Dor à pressão Mão

“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 mudar para ligeiramente desagradável”. Este procedimento vai ter um primeiro treino.

INICIO DO TREINO → TREINO CONCLUÍDO

“Agora iremos proceder ao início do teste. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Modulação condicionada da Dor

Posicionamento:

Participante sentado na cadeira. De lado para a marquesa de modo a poder mergulhar e ter o braço relaxado durante o estímulo de condicionamento.

Estímulo de teste

“Este procedimento é semelhante ao que efetuamos na mão, lombar e pé e 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 mudar

para ligeiramente desagradável. Este procedimento não terá treino e será realizado 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Estímulo de condicionamento

“De seguida vamos pedir-lhe que coloque a sua mão num recipiente com água fria, a temperatura vai estar entre os 11 e 13°C durante um tempo máximo de 3 minutos (180 segundos). A cada 30 segundos ser-lhe-á solicitado que indique o seu nível de dor através de um valor entre 0 e 10 sendo que 0 significa ausência de dor e 10 a pior dor que conseguir imaginar. Em caso de a dor se tornar insuportável pode retirar a mão do recipiente em qualquer momento”

Estímulo de teste

“De seguida irei efetuar novamente o teste de dor à pressão nos seus músculos. Vou começar a aplicar pressão no seu músculo. Por favor diga STOP assim que a sensação de pressão confortável mudar para ligeiramente desagradável. Este procedimento não terá treino e será realizado 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos”

TESTE CONCLUÍDO

Protocolo – Recolha Força de resistência dos membros superiores: *Handgrip Strength Test*

“Iremos iniciar os testes de aptidão física com o *Handgrip Strength Test*. Este teste avaliar a força de resistência dos músculos dos membros superiores, sendo que consiste em realizar o movimento de apertar o dinamômetro com esforço isométrico máximo durante 5 segundos. Irá ter 3 tentativas para cada membro superior e no final irá ser registado a média dos valores obtidos para cada mão a ser testada. Entre cada tentativa

vai ter um período de descanso de pelo menos 15 a 30 segundos.”

“Iremos ajustar o dinamómetro a sua mão, em que a base vai ficar no dedo polegar e o cabo no meio dos quatro dedos. Deve permanecer confortavelmente sentado durante toda a realização desta avaliação e nenhum outro movimento com o membro superior em teste é permitido. Vai segura o dinamómetro na mão a ser testada, com o ombro em ângulo reto ao lado do corpo, o cotovelo deve estar a 90º de flexão e punho na posição neutra.”

Durante o teste:

- Avaliador deve de incentivar o participante a realizar a força isométrica máximo de forma a obter o melhor resultado possível em cada repetição – **“Aperte.....mais forte, com mais força... e pare de apertar”** (frase padrão);
- O avaliador deve de garantir que todos os procedimentos são cumpridos durante a realização de todo o teste.

O avaliador deve:

- Explicar os procedimentos do teste;
- Recolher informação sobre o participante: idade, peso corporal, altura, sexo e mão dominante;
- Incentivar o participante a realizar o máximo de força de apreensão possível.

Protocolo – Recolha Aptidão Cardiorrespiratória: 6MWT

“Agora vamos realizar o 6MWT. Este teste irá avaliar a sua capacidade aeróbica devendo caminhar o mais rápido que conseguir, sem correr, por um período de 6 minutos, no seguinte circuito de 30 metros. Deverá contornar os cones colocados nas extremidades do percurso. Sempre que sentir tonturas, câibras nas pernas, dor no peito, dispneia ou falta de ar e necessitar de parar pode descansar, mas o relógio não para, devendo recomeçar novamente assim que conseguir e se sentir apto.”

Durante o teste:

- Deve ser indicado o tempo a cada minuto, sem utilizar palavra de encorajamentos (Exemplo: **“faltam 2 minutos, continue com o bom trabalho”**), a voz deve ser sempre a mesma e não devem ser ditas outras palavras ou frases de incentivo;
- 15 segundos antes de terminar deverá dizer **“Neste momento, irei parar o cronometro. Assim que disser pare, devera ficar no parado no local”**.

O avaliador deve:

- Recolher informação sobre o participante: idade, altura (cm), peso corporal (kg)
- Começar a cronometrar assim que o participante inicie a marcha;
- Caso o participante esteja exausto, coloque uma cadeira no local onde parou para descansar;
- Cada vez que o participante realizar 1 volta (60 metros), aponte numa folha, de forma a facilitar no final da contagem;
- Avaliar o nível de percepção a dispneia usando uma escala modificada de Borg: antes e depois da execução do teste;
- Não caminhar nem falar com o participante durante o teste.

**Protocolo – Recolha Força de resistência dos membros inferiores: 1 min
*Sit-To-Stand***

“Por fim, iremos realizar o 1min Sit-To-Stand. Este teste consiste em avaliar a força de resistência dos músculos dos membros inferiores. Sendo que irá realizar o movimento de levantar/sentar de uma cadeira durante 1 minuto, sem ajuda dos braços e com o tronco ereto, o mais rápido que conseguir. Caso necessite de descansar poderá fazê-lo devendo de recomeçar assim que conseguir. Antes de iniciar o teste irei demonstrar a tarefa a realizar de forma lenta e rápida e terá também um treino de 1 ou 2 tentativas em ritmo lento, de forma a verificar a sua técnica e a compreensão da tarefa a realizar.”

“Na posição inicial do teste, deve de estar sentado um pouco mais à frente da cadeira, as plantas dos pés totalmente apoiadas no chão, joelhos com um pouco mais de 90º de flexão e região das pernas afastada da cadeira. Os braços deverão estar cruzados à frente do peito. Apenas são contabilizados os ciclos de levantar/sentar totalmente realizados, em que sempre que se levante deve alcançar a posição de total extensão da anca e dos joelhos e ao sentar deverá de tocar com as tuberosidades isquiáticas ou nádegas na cadeira.”

Durante o teste:

- O avaliador deverá posicionar-se próximo da cadeira por segurança e para que possa observar a técnica;
- Não deve de ser motivado o participante durante a execução da tarefa, apenas fornecer dicas de que deverá obter os 0º de extensão da anca e joelho em cada repetição.

O avaliador deve:

- Recolher informação sobre o participante: idade
- Acionar o cronometro assim que o participante iniciar o teste e não conte alto o número de repetições realizadas;
- Contabilizar o número de ciclos de levantar-sentar totalmente concluídos (ciclos não concluídos ou executados incorretamente não são contados).

Apêndice H: Versão Portuguesa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ-SF)

Estamos interessados em conhecer os níveis de atividade física habitual dos Portugueses. As suas respostas vão ajudar-nos a compreender o quanto ativos somos. As questões referem-se ao tempo que despende na atividade física numa semana. Este questionário inclui questões relativamente a atividades que faz no trabalho, para se deslocar de um lado para outro, atividades referentes à casa ou ao jardim e atividades que efetua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto. As suas respostas são importantes. Por favor, responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa ativa. Obrigado pela sua participação.

Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:

- 1.** Atividade física vigorosa refere-se a atividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.
- 2.** Atividade física moderada refere-se a atividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.

Ao responder às questões considere apenas as atividades físicas que realize durante pelo menos 10 minutos seguidos.

1a. Habitualmente, por semana, quantos dias de atividades físicas vigorosas realiza, como levantar e/ou transportar objetos pesados, cavar, ginástica aeróbica ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

_____ dias por semana _____ Nenhum (passe para a questão 2a)

1b. Durante quanto tempo costuma fazer atividade física vigorosa por dia?

_____ horas _____ minutos

2a. Normalmente, por semana, quantos dias faz atividade física moderada como levantar e/ou transportar objetos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada ou jogar ténis? Não inclua o andar/caminhar.

_____ dias por semana _____ Nenhum (passe para a questão 3a)

2b. Quanto tempo costuma fazer atividade física moderada por dia?

_____ horas _____ minutos

3a. Habitualmente, por semana, quantos dias caminha durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

_____ dias por semana _____ Nenhum (passe para a questão 4a)

3b. Quanto tempo costuma caminhar por dia?

_____ horas _____ minutos

3c. A que passo costuma caminhar?

_____ Passo vigoroso, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal;

_____ Passo moderado, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal;

_____ Passo lento, que não causa qualquer alteração na sua respiração;

As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

4a. Quanto tempo costuma estar sentado num dia de semana?

_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo costuma estar sentado num dia de fim-de-semana?

_____ horas _____ minutos