



SAÚDE

ESCOLA SUPERIOR · POLITÉCNICO SETÚBAL

NOVA

**MEDICAL
SCHOOL**

NOVA

ESCOLA NACIONAL
DE SAÚDE PÚBLICA

Ruben Ramos
Coelho

**Parâmetros somatossensoriais,
atividade física e aptidão física:
haverá uma relação em indivíduos
saudáveis portugueses?**

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia em
Condições Músculo-esquelética
Relatório de Projeto de Investigação

ORIENTADOR

Professor Diogo Pires

Novembro 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 Diogo Pires.

[Declarações]

Declaro que este Relatório de Projeto 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,

Leiria, de de

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

O(A) orientador(a),

Setúbal, de de

AGRADECIMENTOS

Agradecer ao meu orientador Professor Diogo Pires por toda a ajuda, apoio, compreensão, orientação e motivação durante todo este longo processo de planeamento, recolha e elaboração escrita. Sem ele não seria possível a realização desta dissertação.

Ao meu amigo Ricardo Vieira por toda a partilha de viagens em romaria até ao Instituto Politécnico de Setúbal durante este último ano e pela partilha de conhecimento, angústias e conquistas mútuas mesmo a quilómetros de distância.

À minha mãe e pai por me apoiarem incondicionalmente e desde sempre nos meus sonhos e conquistas, por estarem sempre presentes em todos os momentos da minha vida e serem a minha base de suporte diária. Agradecer por nunca deixarem de acreditar em mim e auxiliarem a entrar nesta aventura, apoiando durante todo o processo. Imensamente grato pela força e incentivo que me dão e continuaram sempre a dar para toda a vida.

A toda a minha família mais próxima por estarem presentes e serem uma referência de união, valores e entre ajuda fundamental para a minha vida.

Agradecer ao meu amor, à minha melhor amiga e confidente por me apoiar incondicionalmente, por nunca me deixar desistir em momento algum, por me amparar em todos os momentos sem nunca deixar de acreditar em mim e nas minhas capacidades mesmo quando eu próprio duvidava. Agradecer por me animar e estar sempre presente em todos os momentos e por ser o meu alicerce de apoio e vida. Nunca me conseguirei expressar por palavras o quão agradecido estou por cuidares de mim e caminhares sempre ao meu lado nestes dois anos mais intensos.

Agradecer aos meus amigos por estarem presentes e por compreenderem alguma das minhas ausências. Por me auxiliarem no possível e ajudarem a aliviar a correria e *stress* diário.

Aos meus companheiros e amigos mais antigos que entraram comigo nesta aventura e partilharam boleias, apontamentos, sabedoria e ajudaram a aliviar os meus dias e viagens.

Agradecer a todos os que se disponibilizaram a participar no presente estudo, sem eles nada disto seria possível.

Por fim, agradecer a mim próprio por me manter são e nunca desistir desta aventura de desafios constantes e exigentes que é a vida no geral.

RESUMO

Parâmetros somatossensoriais, atividade física e aptidão física: haverá uma relação em indivíduos saudáveis portugueses?

Ruben Coelho, Diogo Pires

Palavras-Chave: *Quantitative Sensory Testing*, Aptidão Física, Atividade Física, Indivíduos Saudáveis, Parâmetros Somatossensoriais, Sistema nociceptivo, Exercício Físico

Introdução: A implementação do exercício físico é uma das intervenções mais efetivas no tratamento e prevenção das condições músculo-esqueléticas, sendo a sua efetividade atribuída à melhoria das componentes da aptidão física. Contudo descobertas recentes desafiam esta perspetiva, realçando o potencial envolvimento dos mecanismos neurofisiológicos e somatossensoriais. Dada essa possibilidade, a literatura recomenda estudos adicionais que investiguem o real impacto da aptidão física no sistema nociceptivo em indivíduos saudáveis.

Objetivo: Analisar a associação entre a aptidão e atividade física com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais em pessoas saudáveis portuguesas.

Metodologia: Um protocolo do *Quantitative Sensory Testing* (QST) para a região lombar foi utilizado para avaliar o perfil somatossensorial numa única sessão por participante. A aptidão física foi mesurada através do *6 minute Walk Test* (capacidade cardiorrespiratória), *1 minute Sit to Stand* (força muscular membros inferiores) e o *Handgrip Strength Test* (força muscular membros superiores) enquanto a atividade física foi avaliada através do IPAQ. Todos os procedimentos foram efetuados pelos mesmos investigadores seguindo uma sequência padronizada. Para a análise de dados foram calculadas as correlações de *Spearman* e os testes de *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis*.

Resultados: A amostra em estudo foi constituída por 37 participantes. Observaram-se correlações significativas ($p \leq 0,05$) entre níveis mais altos de aptidão física e maiores limiares térmicos de dor ao calor, maiores limiares mecânicos de dor à pressão, maior adaptabilidade nociceptiva e menores limiares de deteção térmica ao frio. Maiores níveis de atividade física vigorosa e maior intensidade da caminhada foram associados a maiores limiares de deteção ao calor e menor perceção de dor a estímulos repetitivos. Por sua vez, na comparação entre os grupos de aptidão física, os indivíduos mais ativos parecem demonstrar significativamente menores limiares de deteção térmica de calor, maiores limiares de dor ao calor e maior adaptabilidade e tolerância nociceptiva.

Conclusão: Este estudo fornece um contributo relevante para a prática clínica em fisioterapia suportando, parcialmente, a hipótese de que melhores níveis de aptidão física estão significativamente associados a melhor eficiência do sistema somatossensorial. Neste sentido, é reforçado o potencial do exercício físico como estratégia central na prevenção e gestão da dor.

ABSTRACT

Somatosensory Parameters, Physical Activity and Physical Fitness: Is There a Relationship in Healthy Portuguese Individuals?

Ruben Coelho, Diogo Pires

Keywords: Quantitative Sensory Testing, Physical Fitness, Physical Activity, Healthy Individuals, Somatosensory Parameters, Nociceptive System, Physical Exercise

Introduction: Physical exercise is one of the most effective interventions for the treatment and prevention of musculoskeletal conditions, with its effectiveness often attributed to improvements in physical fitness components. However, recent findings challenge this perspective, highlighting the potential involvement of neurophysiological and somatosensory mechanisms. Given this possibility, the literature recommends further studies to investigate the real impact of physical fitness on the nociceptive system in healthy individuals.

Objective: To analyse the association between physical fitness and physical activity with different somatosensory parameter outcomes in healthy Portuguese individuals.

Methodology: A Quantitative Sensory Testing (QST) protocol for the lumbar region was used to assess the somatosensory profile in a single session per participant. Physical fitness was measured using the 6-Minute Walk Test (cardiorespiratory capacity), 1-Minute Sit-to-Stand Test (lower limb muscle strength), and Handgrip Strength Test (upper limb muscle strength), while physical activity levels were assessed using the IPAQ. All procedures were conducted by the same investigators following a standardized sequence. Data analysis included Spearman correlations, Mann-Whitney, and Kruskal-Wallis tests.

Results: The study sample consisted of 37 participants. Significant correlations ($p \leq 0.05$) were observed between higher physical fitness levels and higher heat pain thresholds, higher mechanical pressure pain thresholds, greater nociceptive adaptability, and lower cold detection thresholds. Higher levels of vigorous physical activity and greater walking intensity were associated with higher heat detection thresholds and lower pain perception to repetitive stimuli. In turn, when comparing physical fitness groups, more active individuals appeared to demonstrate significantly lower heat detection thresholds, higher heat pain thresholds, and greater nociceptive adaptability and tolerance.

Conclusion: This study provides relevant insights for clinical physiotherapy practice, partially supporting the hypothesis that better physical fitness levels are significantly associated with improved efficiency of the somatosensory system. These findings reinforce the potential of physical exercise as a central strategy in pain prevention and management.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. METODOLOGIA	7
2.1. Desenho do Estudo	7
2.2. Definição da Amostra e Recrutamento dos Participantes	7
2.3. Parâmetros de Medição e Instrumentos utilizados.....	8
2.4. Procedimentos de Recolha de Dados.....	10
2.5. Análise de Dados.....	12
2.6. Aspectos Éticos.....	14
3. RESULTADOS	15
3.1. Caracterização da Amostra.....	15
3.2. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais e a Aptidão Física	17
3.3. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais e a Atividade Física.....	18
3.4. Comparação dos parâmetros somatossensoriais entre os subgrupos de aptidão e atividade física.....	19
4. DISCUSSÃO.....	23
4.1. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais com a Aptidão e Atividade Física...	24
4.2. Comparação dos Parâmetros Somatossensoriais entre os subgrupos de Aptidão e Atividade física.....	28
4.3. Limitações do estudo	30
4.4. Pontos Fortes do estudo e Implicações para a Prática Clínica.....	32
5. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
Apêndice 1 – Questionário Sociodemográfico e Clínico.....	47
Apêndice 2 – Bateria de Teste de Aptidão Física	50
Apêndice 3 – Carta Explicativa do Estudo.....	59
Apêndice 4 – Consentimento Informado do Estudo.....	67
Apêndice 5 – Protocolo de Avaliação do QST pelo DFNS	69
Apêndice 6 – Correlações <i>Spearman</i> Aptidão e Atividade Física	76
Apêndice 7 – Diferenças Significativas entre os subgrupos de Aptidão e Atividade Física.....	80
Anexo 1 – Parecer da Comissão de Ética do IPS.....	82
Anexo 2 – IPAQ (Versão Portuguesa).....	85
Anexo 3 – Escala Numérica da Dor	87
Anexo 4 – Escala de <i>Borg</i> Modificada	88

Lista de Abreviaturas

1minSTS – *1minute Sit to Stand*

6minWT – *6minute Walk Test*

CDT – *Cold Detection Threshold*

CME – Condições Músculo-Esqueléticas

CPT – *Cold Pain Threshold*

DFNS – *German Research Network on Neuropathic Pain*

ESS - IPS – Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal

HGST – *Handgrip Strength Test*

HIPE – Hipoalgesia Induzida Pelo Exercício

HPT – *Hot Pain Threshold*

IC – Intervalo de Confiança

ICC – Coeficiente de Correlação Interclasse

IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire*

IPAQ – Versão Portuguesa do Questionário Internacional De Atividade Física

MCD – Modulação Condicionada da Dor

MD – *Mean Difference*

OR – *Odds Ratio*

PPT – *Pressure Pain Threshold*

QST – *Quantitative Sensory Testing*

WDT – *Warm Detection Threshold*

WUR – *Wind Up Ratio*

YLDs – Anos Vividos com Incapacidade

INTRODUÇÃO

Os progressos na área da saúde têm contribuído para o envelhecimento crescente da população mundial. Este desvio sociodemográfico tem desempenhado um papel significativo no aumento das condições músculo-esqueléticas (CME) e, consequentemente, no número de anos vividos com incapacidade (YLDs), associados ao declínio das funções físicas e qualidade de vida (Cieza et al., 2020; Vos et al., 2017).

De acordo com a *Global Burden of Disease 2019*, mais de 1.63 bilhões de pessoas sofrem de CME, tornando-as na principal causa mundial de YLDs, cerca de 310 milhões (IC: 235–392) (Cieza et al., 2020; Liu et al., 2022). Desta forma, as CME apresentam um enorme impacto na procura de serviços de saúde, estimando-se que das 2.41 bilhões de pessoas (IC 95%: 2.34–2.50) que necessitam de reabilitação, dois terços desses cuidados são direcionados para as CME (El-Tallawy et al., 2021; Georgopoulos et al., 2019; Suzuki et al., 2022). Consequentemente, em termos socioeconómicos, as CME representam um problema *major* de saúde global, com o aumento exponencial dos custos diretos e indiretos (Cieza et al., 2020; De Kok et al., 2019).

A nível global, a dor lombar posiciona-se como a mais prevalente, afetando cerca de 7,50% da população mundial (IC 95%: 6,75–8,27%; 619 milhões de pessoas), e com maior incidência entre as CME (67,15%) (Cieza et al., 2020; George et al., 2021; Liu et al., 2022; Wu et al., 2020). Surge assim, como a principal causa mundial de YLDs e associada a elevados níveis de absentismo laboral (Cieza et al., 2020; Ferreira et al., 2023; Hartvigsen et al., 2018), consolidando-se, portanto, como a CME com maior impacto social e económico (Ferreira et al., 2023; Hartvigsen et al., 2018). Segundo o estudo EpiReumaPt, em Portugal, a prevalência de CME autoreportadas é de 21,2% (IC 95%: 19,9–22,5%) na população em idade laboral, sendo a lombalgia a mais prevalente com cerca de 26,4% (IC 95%: 23,3–29,5%) estando significativas e independentemente associadas a pior qualidade de vida, maiores níveis de incapacidade funcional e YLDs (Branco et al., 2016; Gouveia et al., 2016).

Apesar do investimento considerável na compreensão das CME e análise das intervenções mais efetivas, persistem ainda lacunas entre as práticas recomendadas, prevendo-se que a prevalência e o impacto na saúde associados à lombalgia continuem a aumentar substancialmente nas próximas décadas (Lin et al., 2020; Sharma & Mcauley, 2022; Vos et al., 2017). Estas lacunas destacam a necessidade urgente de explorar novos tópicos de investigação relacionados com a dor lombar e CME (O’Sullivan et al., 2016).

Atualmente, o diagnóstico de uma condição de dor não específica é exclusivamente clínico e informado pelos sinais e sintomas reportados pelo utente. No caso da dor lombar, aproximadamente 90% destes indivíduos não possuem uma causa anatômica ou fisiológica identificável, sendo o diagnóstico baseado na exclusão de uma patologia específica – lombalgia de natureza não específica. Consequentemente, o diagnóstico fornece informação limitada acerca dos mecanismos patofisiológicos envolvidos, importantes para direcionar a seleção do tratamento personalizado (Maher et al., 2017; Uddin & Macdermid, 2016).

Neste contexto, a avaliação do perfil somatossensorial, a análise da função dos mecanismos inibitórios endógenos e o seu papel nas manifestações de CME apresentam-se como áreas atuais, emergentes e com crescimento exponencial a nível da investigação (Den Bandt et al., 2019). A par desta valorização do perfil somatossensorial, surgiu o *Quantitative Sensory Testing* (QST) como um instrumento promissor na avaliação pormenorizada dos mecanismos subjacentes à dor e fatores neurofisiológicos (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Middlebrook et al., 2020).

Nesse sentido, a *German Research Network on Neuropathic Pain* (DFNS) desenvolveu um protocolo para utilização do QST com o objetivo de caracterizar e quantificar a função das vias nociceptivas das grandes (A β) e pequenas (A δ e C) fibras nervosas sensoriais, detetando possível disfunções de perda – hipoestesia, hipoalgesia – ou ganho sensorial – hiperestesia, hiperalgesia, alodínia – dos recetores e via espinotalâmica. Desta forma, o QST apresenta ser um método de avaliação objetiva das respostas sensoriais e de perceção da dor através de medidas estáticas a estímulos térmicos (limiar de deteção ou dor ao frio/quente) e mecânicos (limiar de dor à pressão com recurso ao algómetro) e ainda de medidas dinâmicas (somação temporal) com o propósito de determinar o perfil somatossensorial dos indivíduos e aprofundar o conhecimento, por exemplo, sobre o prognóstico das CME e das respostas aos tratamentos implementados (Cruz-Almeida et al., 2014; Rolke et al., 2006; Weaver et al., 2021).

Adicionalmente, o QST auxilia na compreensão dos potenciais mecanismos neurofisiológicos subjacentes (aferentes primárias e processos de sensitização central e periférica) e possível estratificação de subgrupos de indivíduos com base nos seus perfis somatossensoriais, correlacionando-os com padrões individuais específicos (Cruz-Almeida et al., 2014; Cruccu et al., 2004; Rolke et al., 2006), biomarcadores genéticos e atividades biocomportamentais (Backonja et al., 2013; Middlebrook et al., 2020; Nuwailati et al., 2022; Weaver et al., 2021).

O perfil somatossensorial, proveniente das respostas do QST, é amplamente descrito na literatura em referência a uma grande variedade de populações específicas de dor, porém continua a existir a limitação de não serem totalmente conhecidos diversos aspetos relacionados ao perfil somatossensorial em pessoas saudáveis tais como os valores normativos e fatores biológicos, psicológicos e sociais associados (Den Bandt et al., 2019; Ganatra & Watson, 2017). A comparação dos dados obtidos entre pessoas saudáveis e populações com CME, possibilita, por exemplo, uma melhor compreensão do papel e importância que os mecanismos de inibição e facilitação endógenos do sistema nervoso central têm na expressão e modulação da dor (Meeus et al., 2015; Melo et al., 2024; Staud, 2012).

A dor e o movimento são fenómenos fundamentais para a vida humana, sendo crucial compreender como funcionam e interagem entre si. Estes elementos estão intrinsecamente relacionados bidireccionalmente, uma vez que a dor pode desencadear várias adaptações neuromusculares, levando a limitações ligeiras ou completas do movimento, enquanto o movimento é frequentemente utilizado para minimizar a dor e restaurar a função (Merkle et al., 2020). Desta forma, as modalidades de intervenção em fisioterapia, como o movimento ou exercício, são intervenções de primeira linha no tratamento e gestão das CME. A implementação e prescrição de exercício físico regular foi identificado como uma das intervenções mais efetivas, apresentando poucos efeitos adversos na melhoria da dor e qualidade de vida e diminuição da incapacidade associada às CME (L. J. Geneen et al., 2017; Hayden et al., 2020; Kirsch Micheletti et al., 2019; Lin et al., 2020). Na revisão sistemática desenvolvida por Lin et al. (2020), os resultados demonstram que a reabilitação com recurso ao exercício apresenta ser mais eficaz e clinicamente relevante a curto prazo na melhoria da dor (IC 95% MD: -10.7 – -14,1 a -7,4), limitações funcionais (IC 95% MD: -10.2 – -3,1 a -7,3) e recuperação global (IC 95% OR: 3.8 – 2.6 a 5.7) em comparação com os tratamentos habituais ou nenhum tratamento, mas igualmente eficaz relativamente a outros tratamentos como a terapia manual e educação.

Efetivamente, o exercício proporciona benefícios para a saúde física, emocional e mental, desde a otimização da capacidade física até a libertação de endorfinas capazes de modelar a nociceção (L. Geneen et al., 2014). Por outro lado, indivíduos com dor, a longo prazo, poderão apresentar impactos significativos na aptidão física, incluindo diminuição da *endurance* muscular e cardiorrespiratória, dificultando ou incapacitando a execução de atividades diárias essenciais (Gatchel et al., 2007; Rice et al., 2019). Os autores Moseng et al. (2014) corroboram estes dados, identificando que indivíduos com CME crónicas relataram

níveis de atividade física menos vigorosa, avaliado pelo *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), em comparação com indivíduos saudáveis. Em concordância, Almeida et al. (2021) constatou que a dor lombar desencadeia um impacto negativo na aptidão física, uma vez que quanto maior o risco de sensibilização central menor capacidade física e qualidade de vida. Para além disso, os indivíduos com lombalgia crónica demonstraram desempenhos significativamente inferiores nos testes de aptidão física, nomeadamente no *6 Minute Walk Test* – menor distância média percorrida ($U = 1248$; $p < 0.001$; $r = -0,53$) – e no *1 minute Sit To Stand* – menor número de repetições realizadas ($t = 3,63$; $p < 0,001$; $r = 0,37$).

Adicionalmente, o exercício físico apresenta também efeitos significativos na prevenção de CME, uma vez que indivíduos saudáveis que relataram maior atividade física consistente e regular, demonstram uma redução do risco de desenvolver CME crónica em 33% ($RR = 0,67$; IC 95%: 0,53– 0,85; I² = 23%). Níveis mais elevados de atividade vigorosa foram também associados a uma menor probabilidade de relatar CME após dez anos, em comparação com um estilo de vida sedentário. Uma das hipóteses explicativas é o potencial impacto positivo do exercício nos mecanismos de modulação descendente da dor (Niederstrasser & Attridge, 2022; Shiri et al., 2018; Vaegter & Jones, 2020). Em concordância, Bull et al. (2020) reforçam que a prática de atividade física regular está associada a um menor risco de desenvolver dor lombar, principalmente, quando cumprimos as recomendações da Organização Mundial da Saúde, independentemente do sexo, peso ou estado socioeconómico.

Durante muito tempo, a efetividade do exercício em pessoas com dor e saudáveis era explicada por uma melhoria das componentes da aptidão física (Ex.: aumentos dos níveis de força promovem maior estabilidade articular que contribuem para reduzir a intensidade da dor), no entanto dados recentes desafiam esta perspetiva (Wun et al., 2021). Vários estudos demonstram a falta de evidências convincentes e significativas de que as mudanças na perceção da dor estejam fortemente correlacionadas com as alterações na função/desempenho físico dos indivíduos, uma vez que o exercício poderá melhorar os resultados em saúde (dor, incapacidade) mesmo na ausência de alteração da aptidão física e vice-versa (Steiger et al., 2012; Wun et al., 2021). Por exemplo, a prática de uma única sessão de exercício parece provocar hipoalgesia induzida pelo exercício (HIPE) demonstrando a capacidade para aumentar os limiares de tolerância e diminuir a intensidade da dor sem que ocorram alterações na aptidão física. Contudo, tem vindo também a ser reportado na literatura que quanto maior capacidade e atividade física inicial do indivíduo maior será a resposta hipoalgésica associada ao exercício (Munneke et al., 2020; Rice et al., 2019; Vaegter & Jones, 2020). Estas descobertas destacam

a potencial relevância dos mecanismos nociceptivos da modulação endógena para além da patologia local e os potenciais benefícios de ação do exercício envolvendo adaptações neuromusculares, psicológicas/cognitivas ou neurofisiológicas. Porém, há a destacar que os mecanismos neurofisiológicos subjacentes que explicam os efeitos das intervenções em pessoas com dor com recurso ao exercício estão longe de serem totalmente esclarecidos (Bueno-Antequera & Munguía-Izquierdo, 2020; Hodges & Smeets, 2015; Wun et al., 2021).

No que se refere a indivíduos saudáveis, a literatura sugere que indivíduos com níveis mais altos de atividade física revelam maior capacidade de ativação dos sistema endógeno e da modulação condicionada da dor (MCD) e redução da hipersensibilidade (Chimenti et al., 2018; Geisler et al., 2020; McDougall et al., 2020; Treede, 2019). No entanto, contrariamente a estes dados, foram encontrados resultados de diminuição da MCD em atletas de resistência em comparação com indivíduos saudáveis. Portanto, não podemos afirmar com total certeza de que indivíduos com melhores níveis de aptidão e atividade física tenham melhores respostas endógenas e função do sistema somatossensorial, devendo-se ter cautela ao generalizar este tipo de resultados (Flood et al., 2017).

Posto isto, os mecanismos neurofisiológicos exatos que explicam o impacto do exercício na função somatossensorial ainda não estão totalmente estabelecidos (Treede, 2019; Weaver et al., 2021), não existindo para já evidências robustas que associem a função somatossensorial com os níveis de atividade física (Baehr et al., 2022) e aptidão física em indivíduos saudáveis, realçando a recomendação de estudos adicionais (Chalaye et al., 2013; Flood et al., 2017; Geisler et al., 2020; Hermans et al., 2016; McDougall et al., 2020). Neste contexto, torna-se essencial avaliar os parâmetros somatossensoriais e a aptidão física com instrumentos validados para melhor interpretação das relações entre o perfil somatossensorial e o nível de aptidão física em indivíduos saudáveis (Geisler et al., 2020; Geneen et al., 2017; Hermans et al., 2016).

Assim, o presente estudo tem por objetivo analisar a associação entre a atividade física autoreportada, força e *endurance* muscular dos membros superiores e inferiores, e condição cardiorrespiratória com os diferentes resultados dos parâmetros somatossensoriais mensurados através do QST em pessoas saudáveis portuguesas. Pretende-se assim, contribuir para minimizar as lacunas identificadas numa área de investigação em crescimento, proporcionando um excelente ponto de partida para uma investigação mais aprofundada sobre as relações entre a função nociceptiva e os níveis de atividade e aptidão física. Antecipa-se que os resultados do presente estudo tenham implicações para a prática clínica em fisioterapia ao explorar o impacto da aptidão física no sistema somatossensorial/nociceptivo. Em função do conhecimento atual,

coloca-se como hipótese que níveis superiores de aptidão e atividade física estejam associados a uma melhor função do sistema nociceptivo/somatossensorial e que pessoas saudáveis com níveis de aptidão física considerados normais (em função de valores normativos) tenham parâmetros somatossensoriais significativamente melhores que os restantes.

METODOLOGIA

2.1. Desenho do Estudo

De acordo com o objetivo e hipóteses do estudo, foi realizado um estudo observacional do tipo transversal entre Janeiro e Novembro de 2024. A descrição dos procedimentos realizados no presente estudo bem como a apresentação dos resultados seguiram as orientações da *checklist STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE) para estudos observacionais transversais. O protocolo deste estudo foi previamente submetido e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (Adenda CE-IPS – PI nº 90/02/2024 – Anexo 1).

2.2. Definição da Amostra e Recrutamento dos Participantes

O recrutamento dos participantes foi realizado, por conveniência, a partir da comunidade académica do Instituto Politécnico de Setúbal – estudantes, familiares e funcionários docentes e não-docentes – que participaram de forma voluntária no estudo. Deste modo, foram divulgados os objetivos, os critérios de elegibilidade e o contacto dos responsáveis do estudo pelos próprios investigadores nas instalações do IPS. Foi solicitado aos participantes que compartilhassem os materiais de divulgação com a restante comunidade académica e disseminassem entre os seus familiares. Nos materiais de divulgação utilizados, foram disponibilizados *links* de acesso a um formulário, onde os interessados podiam manifestar a sua disponibilidade para participar no estudo, autorizando o contacto por parte dos investigadores.

Posteriormente, os potenciais participantes foram contactados por telemóvel para verificar e confirmar os critérios de elegibilidade. No caso de serem apresentados os critérios desejados, era agendada a avaliação presencial em função da disponibilidade de ambas as partes visando os procedimentos de recolha de dados. O cumprimento dos critérios era novamente confirmado presencialmente no início da sessão de recolha.

A amostra pretendida tem como objetivo representar e caracterizar a população saudável portuguesa. Para esse fim, foram elaborados os seguintes critérios de elegibilidade, com base em estudos anteriores (Maier et al., 2010; Marcuzzi et al., 2017; Rolke et al., 2006), sendo eles:

<i>Critérios de Inclusão</i>	<i>Critérios de Exclusão</i>
✓ Falar, ler e escrever português europeu; ✓ Idade compreendida entre os 18 e 65 anos; ✓ Estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses.	✗ 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 <i>mellitus</i>, doenças neurológicas ou cognitivas), cirurgias prévias ou episódios traumáticos <i>major</i> na região lombar nos últimos 6 meses; ✗ Toma de medicação capaz de afetar a função sensitiva ou cognitiva, nas últimas 24h prévias ao recolhimento de dados; ✗ Gravidez.

Tabela 1 - Critérios de Elegibilidade

Com o objetivo de assegurar uma representação homogénea do perfil somatossensorial da população saudável portuguesa, o tamanho da amostra foi definido para incluir, no mínimo, 10 participantes por cada década de idade. Assim, foi estabelecido como meta a obtenção de um número total estimado para a amostra de aproximadamente 50 participantes, visando garantir uma representação realista por faixa etária.

2.3. Parâmetros de Medição e Instrumentos utilizados

A caracterização dos participantes foi obtida através de um questionário de autopreenchimento de caracterização sociodemográfica e clínica (Apêndice 1). Neste foram incluídas diversas variáveis como idade, sexo, peso, altura, estado civil, habilitações literárias, nível de *stress*, prática desportiva e presença de dor no último ano.

Com o propósito de atingir o objetivo proposto, foi implementado o protocolo pré-definido de avaliação pelo QST da DFNS, pretendendo caracterizar os perfis somatossensoriais dos participantes. O QST é um conjunto de procedimentos não invasivos destinados a avaliação objetiva das respostas sensoriais e da perceção de dor a estímulos mecânicos e térmicos. Desta forma, caracteriza e quantifica a função do sistema somatossensorial, permitindo avaliar a integridade das vias aferentes e centrais e analisar os potenciais mecanismos neurofisiológicos subjacentes à experiência de dor do indivíduo. O QST recorre a diferentes estímulos sensitivos, dinâmicos e estáticos possibilitando a avaliação de disfunções relacionadas com a perda – hipoestesia, hipoalgesia – ou ganho – hiperestesia, hiperalgesia, alodínia – das vias nociceptivas através da ativação das grandes ($A\beta$) e pequenas ($A\delta$ e C) fibras nervosas sensoriais, bem como a capacidade de tolerância aos estímulos (Cruz-Almeida & Fillingim, 2014; Rolke et al., 2006; Weaver et al., 2022). Em relação às suas propriedades psicométricas, validade (medir

exatamente o que se propõe) e fiabilidade, o QST foi amplamente estudado em termos de teste-reteste em grupos de participantes saudáveis e com CME, apresentando boa fiabilidade em populações com dor lombar ($ICC > 0.70$) para parâmetros mecânicos e térmicos (Marcuzzi et al., 2017; Wylde et al., 2011) e limiares de pressão de dor (PPT, $ICC = 0.65$; $0.32-0.84$) (Nothnagel et al., 2017). Destacar que a metodologia DFNS foi traduzida e adaptada para português (Gonçalves et al., 2019), e o QST apresenta valores de fiabilidade moderados a excelentes ($ICC > 0.6$) com pequenos limites de concordância em indivíduos saudáveis portugueses (Martins & Pires, 2023).

O presente estudo utilizou como alvo de análise as seguintes medições / parâmetros:

- Limiares de deteção térmica ao frio / quente – *Cold Detection Threshold* (CDT) / *Warm Detection Threshold* (WDT);
- Limiares de dor térmica ao frio / quente – *Cold Pain Threshold* (CPT) / *Hot Pain Threshold* (HPT);
- Limiares de dor à pressão mecânica – *Pressure Pain Threshold* (PPT) e;
- Somação temporal – *Wind Up Ratio* (WUR).

De forma a caracterizar a amostra quanto aos níveis de atividade física foi aplicado o IPAQ. Este instrumento de autopreenchimento, validado para a população portuguesa, mede a atividade física realizada na última semana, considerando variáveis como a frequência e duração das atividades físicas vigorosas, moderadas, caminhadas e tempo sentado (Anexo 2). O IPAQ apresenta um ICC razoável, variando de 0,43 a 0,50 (Campaniço, 2016; Craig et al., 2003; Lee et al., 2011).

Por fim, foi aplicada uma bateria de três testes de performance com o objetivo de avaliar e caracterizar a aptidão física da amostra (Apêndice 2):

- ***Handgrip Strength Test (HGST)*** – Avalia a força geral isométrica máxima dos membros superiores através do dinamómetro *Saehan SH5001 Hand*. O teste consiste em apertar o dinamómetro com esforço máximo durante 5 segundos com o braço paralelo ao tronco e o cotovelo a 90° . O resultado consiste na média de três tentativas realizadas com cada membro. O HGST apresenta propriedades psicométricas robustas, com fiabilidades teste-reteste boa a excelente ($r > 0,80$) e inter-observador excelente ($ICC = 0,98$) (Bernardes et al., 2020; Massy-Westropp et al., 2011; Roberts et al., 2011);
- ***1 minute Sit to Stand (1minSTS)*** – Avalia a força e resistência muscular dos membros inferiores através do número de repetições obtidas do movimento completo de levantar-

sentar de uma cadeira durante 1 minuto. O 1minSTS demonstra uma fiabilidade boa a excelente (ICC: 0,80–0,98) (Bohannon & Crouch, 2019; Vilarinho et al., 2024).

- **6 minute Walk Test (6minWT)** – Avalia a capacidade e resistência cardiovascular através da distância percorrida num corredor de 30 metros em linha reta, delimitado por cones, durante 6 minutos. O 6minWT está adaptado para a população portuguesa com a respetiva equação de referência (Cazzoletti et al., 2022; Oliveira et al., 2019).

2.4. Procedimentos de Recolha de Dados

Todos os procedimentos envolvidos foram aplicados pelos investigadores principais no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Reseach Lab* da ESS-IPS. Foi realizado apenas um momento de recolha para cada participante com a duração aproximada de 75 minutos.

Inicialmente ocorreu a confirmação dos critérios de elegibilidade e entregue aos participantes a carta explicativa do estudo (Apêndice 3), formalizando o convite de participação voluntária. Após o esclarecimento de eventuais dúvidas, foi recolhida a assinatura do formulário de consentimento informado (Apêndice 4) e o preenchimento dos questionários de caracterização sociodemográfica e IPAQ. Em seguida, foram atribuídos os respetivos códigos individuais a cada participante para armazenamento dos dados das medições dos vários parâmetros do QST e dos testes de aptidão física.

Posteriormente, foi realizada a avaliação padronizada da função somatossensorial através da implementação do protocolo pré-definido de avaliação do QST com base na metodologia DFNS (Apêndice 5) (Rolke et al., 2006). Este pressupõe a realização de uma bateria de testes aplicados em três locais anatómicos: na região lombar, musculatura paravertebral ao nível do dermatoma de L4; na região tenar, face palmar correspondente ao dermatoma de C6; e no pé, face póstero-medial correspondente ao dermatoma de L4. A lateralidade das medições foi definida aleatoriamente, com o lançamento de uma moeda ao ar, sendo “cara” correspondente ao lado direito e “coroa” ao lado esquerdo da mão a ser avaliada, para a lombar e pé foi realizado no lado contralateral.

Os testes selecionados do QST, pertencem a um protocolo de avaliação para a região lombar, composto por seis dos seus 13 parâmetros: CDT, WDT, CPT, HPT, WUR e PPT. Os limiares de deteção térmica e de dor térmica foram avaliados utilizando a TSA II (MEDOC Inc., Ramat Ishai, Israel). Ambos foram mensurados através de um térmodo aplicado diretamente na pele, com uma área de contacto de 9 cm² (3cm x 3cm) e com temperatura base de 32°C. Na deteção térmica, a temperatura subia ou descia a 1°C/s até ser indicada pelo sujeito

em teste. Foram registadas três medições consecutivas. De seguida, os limiares de dor térmicos foram examinados de forma semelhante. Os valores de *cut off* foram de 0°C (frio) e 50,5°C (quente) de forma a garantir a segurança dos participantes. Para a somação temporal (WUR), foi utilizado o mesmo sensor térmico, aplicando uma série de 10 estímulos dolorosos, com intervalos de três segundos entre estímulos, pedindo ao sujeito para classificar a sua dor entre 0 e 10 na Escala Numérica da Dor (END) (Anexo 3) após cada estímulo. O cálculo do rácio da somação temporal foi feito a partir da razão entre a média dos valores da END correspondentes aos 10 estímulos aplicados e o valor da END correspondente ao primeiro estímulo (Geber et al., 2011; Nothnagel et al., 2017).

Os limiares de dor à pressão foram medidos utilizando um algómetro de pressão digital *AlgoMed* (MEDOC Inc.). A área de contacto foi de 1cm² e o estímulo foi aplicado pelo avaliador de forma gradual, a um ritmo de 50kPa/s, até o limiar ser indicado pelo sujeito em teste. Foram registadas três medições consecutivas com intervalo de 30 segundos entre estímulo (Rolke et al., 2006).

Todos os testes do QST realizados aos participantes decorreram no mesmo local e foram sempre aplicados pela mesma ordem, iniciando pela deteção térmica em cada região, seguida pela avaliação dos limiares de dor térmica e somação temporal. Finalmente, os limiares de dor de pressão foram avaliados nas três regiões. Por fim, foi avaliada a aptidão física dos participantes seguindo protocolos pré-definidos de testes validados para a população portuguesa com o propósito de tornar a avaliação uniforme, consistente e facilitar a comparação dos resultados entre os diferentes indivíduos. Desta forma, a avaliação física apresentou sempre a mesma ordem para todos os participantes: HGST, 6minWT, 1minSTS. Entre cada teste existiu um intervalo de repouso, iniciando o seguinte apenas após a permissão do participante quando este não apresentasse sinais e sintomas de dispneia/cansaço – avaliada pela Escala de *Borg* Modificada (Anexo 4).

Durante a recolha dos dados, estes eram guardados em local seguro por um dos investigadores – consentimento informado, questionários e resultados da aptidão física – e inseridos no *Microsoft Excel 365* – dados do QST – à responsabilidade dos investigadores, para posteriormente serem introduzidos numa base de dados eletrónica e proceder ao seu tratamento estatístico. Os procedimentos de recolha de dados ocorreram entre fevereiro e junho de 2024.

Com o objetivo de diminuir vieses e aumentar a padronização das recolhas, os investigadores realizaram previamente cerca de 8h de treino de competências técnicas inerentes à utilização adequada do QST. Foram também realizados aproximadamente três ensaios de cada

teste de aptidão física em indivíduos diferentes, incluindo as instruções verbais transmitidas aos participantes. O protocolo foi realizado numa sala silenciosa, isolada, livre de distrações externas, com temperatura ambiente entre 21°–25° C.

2.5. Análise de Dados

Todos os resultados dos testes de aptidão física e IPAQ foram aplicados com base nos estudos originais e calculados em função das fórmulas/recomendações validadas para Portugal. Salientar que para a categorização dos participantes em normal/acima ou abaixo dos valores normativos foram comparados os resultados de cada participante com as respetivas equações de referência.

No que diz respeito ao HGST foram realizadas duas análises independentes. Uma corresponde à comparação entre o resultado da média combinada das seis tentativas de ambos os membros superiores com os valores de referência da população portuguesa (Bernardes et al., 2020), e a outra corresponde à comparação entre as médias independentes das três tentativas para cada membro superior com a tabela de referência mundial (Massy-Westropp et al., 2011), de modo a distinguir uma possível diferença entre membros e especificar mais a análise.

Para o 6minWT o resultado do teste corresponde à distância percorrida pelo participante, enquanto para a categorização é subtraído este valor ao resultado da equação de referência para a população portuguesa (Cazzoletti et al., 2022; Oliveira et al., 2019):

$$6minWT_Masculino = (7,57 * Altura em cm) - (5,02 * Idade) - (1,76 * Peso em kg) - 309$$

$$6minWT_Feminino = (2,11 * Altura em cm) - (5,78 * Idade) - (2,29 * Peso em kg) + 667$$

No 1minSTS o resultado do teste corresponde ao número de repetições obtidas, sendo que para a categorização é subtraído esse valor ao resultado da equação de referência para a população portuguesa (Bohannon & Crouch, 2019; Vilarinho et al., 2024):

$$1minSTS = 61,53 - (0,34 \times Idade) - (3,57 \times Sexo) - (0,33 \times BMI em kg/m^2)$$

$$Sexo Masculino = 0 / Sexo Feminino = 1$$

Por fim, para o IPAQ, após o preenchimento por parte dos participantes, foi calculado o número total de MET's por minuto/semana pela fórmula (IPAQ, 2004):

$$Score IPAQ Global = MET's Caminhada + MET's At. Moderada + MET's At. Vigorosa$$

$$MET's Caminhada: (3,3 MET's \times Duração semanal \times Frequência semanal)$$

$$MET's At. Moderada: (4,0 MET's \times Intensidade semanal \times Frequência semanal)$$

$$MET's At. Vigorosa: (8,0 MET's \times Intensidade semanal \times Frequência semanal)$$

Após calculado o *score* global, a população foi categorizada em três grupos consoante o cumprimento das recomendações fornecidas pelo IPAQ (IPAQ, 2004b, 2004a):

Alta: a) Atividade Vigorosa ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão; ou b) ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão + Atividade Moderada e/ou Caminhada: ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão

Moderada: a) Atividade Vigorosa ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão; ou b) Moderada ou Caminhada: ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão; ou c) Qualquer atividade somada (Vigorosa + Moderada + Caminhada): ≥ 5 dias/semana e ≥ 150 minutos/semana

Baixa: Participantes que realizam atividade física, porém insuficiente para ser classificado como Moderada. Devem de atingir pelo menos um dos critérios de a) Frequência: 5 dias/semana; ou b) Duração: 150 minutos/semana.

Com o objetivo de caracterizar a amostra foi realizada estatística descritiva. No caso das variáveis nominais/catóricas, utilizaram-se as frequências relativas e absolutas e no caso das variáveis contínuas, recorreu-se a medidas de tendência central (médias e medianas) e de dispersão (desvio padrão). A normalidade da amostra foi analisada através do teste estatístico de *Shapiro-Wilk* tornando a análise mais rigorosa e precisa (Maroco, 2021). Para avaliar as correlações entre os diversos parâmetros do QST com a aptidão física e atividade física foi usado o teste estatístico não-paramétrico de *Spearman*. Para associações significativas o *p value* (ρ) deve de ser ≤ 0.05 . A interpretação do coeficiente de correlação de *Spearman* foi realizada tendo por base os seguintes pontos de corte: Fracas $\rho < 0.25$; Moderadas $0.25 \geq \rho < 0.45$; Forte $0.45 \geq \rho < 0.75$; Muito forte $0.75 \geq \rho = 1$ (Maroco, 2021).

A amostra foi dividida em dois grupos de participantes em função dos resultados dos três testes de aptidão física: Normal (participantes que igualaram ou atingiram os respetivos valores normativos) *versus* Inferior (participantes que não atingiram os valores normativos). Desta forma, para cada um dos testes de aptidão física os participantes foram classificados independentemente em “Normal” ou “Inferior”, assim como foram desenvolvidas mais duas categorias adicionais com as respetivas divisões: Força muscular (1minSTS Normal + pelo menos 1 HGST Normal) e Aptidão Física Global (6minWT Normal + pelo menos 1 HGST e/ou 1minSTS Normal). Os subgrupos resultantes desta dicotomização foram caracterizados individualmente através de estatística descritiva (medidas de tendência central e dispersão). De forma a analisar as potenciais diferenças entre subgrupos foram utilizados os testes estatísticos não-paramétricos de *Mann-Whitney* (HGST, 6minWT e 1minSTS: “Normal” vs “Inferior”) e de *Kruskal-Wallis* (IPAQ: “Baixa” vs “Moderada” vs “Alta”) (Maroco, 2021).

Toda a análise e tratamento estatístico dos dados recolhidos foi elaborada com recurso aos *softwares* informáticos do *Microsoft Excel 365* e *IBM SPSS Statistics* versão 29.0 (*SPSS Inc, Chicago, IL*).

2.6 Aspetos Éticos

Os participantes receberam uma Carta explicativa do estudo, explicada verbalmente e por escrito, com o objetivo do estudo, potenciais riscos e benefícios da sua participação, bem como todos os procedimentos realizados. Também preencheram um consentimento informado de forma a garantir o seu anonimato e liberdade de participação.

Considerando as especificidades do principal instrumento de medição deste estudo, é relevante destacar que o QST não acarreta qualquer possibilidade de lesão para os participantes. Estes foram devidamente informados sobre a segurança dos procedimentos, tendo o absoluto controlo da intensidade dos estímulos a que foram sujeitos, através de um botão de controlo (STOP) no manómetro que tiveram na mão, que permite parar o teste a qualquer momento. Salientar que esta decisão não depende de qualquer indicação verbal do examinador. Os participantes experienciaram estímulos térmicos e de pressão, não lesivos, sendo demonstrados previamente de forma isolada para sua familiarização. A qualquer momento foi permitido abandonar o estudo sem necessidade de justificação. De forma a garantir a segurança adicional dos participantes e evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o *software* do QST, está equipado com um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 50,5°C ou 0°C. É importante salientar que mesmo que atinja os limites estabelecidos não há qualquer risco de dano tecidular.

No que diz respeito aos instrumentos de recolha da aptidão física estes tiveram por base protocolos específicos. Salientar que em todos os testes foram seguidas rigorosamente as diretrizes de segurança, destacando-as de forma a proteger os participantes. Os testes foram realizados sempre acompanhados pelos investigadores, tendo atenção aos possíveis sinais e sintomas anómalos dos participantes, podendo os mesmos abandonar qualquer um dos testes a qualquer momento sem necessidade de justificação.

De forma a manter a confidencialidade dos participantes os dados recolhidos foram codificados e guardados numa base de dados em local seguro (Escola Superior de Saúde do IPS), sendo apenas acessível aos investigadores.

RESULTADOS

3.1. Caracterização da Amostra

Fatores Pessoais e Sociodemográficos

A amostra em estudo foi constituída por 37 participantes portugueses saudáveis com idade média de $35,51 \pm 11,61$ anos. Destes, 24 participantes eram do sexo feminino (64,9%) e 13 do sexo masculino (35,1%), onde a maioria da amostra encontra-se na faixa etária compreendida entre os 18-29 anos ($n=16 - 43,2\%$). As restantes características dos participantes encontram-se presentes na Tabela 2.

<i>Características Pessoais</i>	<i>Número (%)</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Média +/- Desvio Padrão</i>
<i>Idade (anos)</i>	37	21	54	35,51 +/- 11,61
18-29	16 (43,2%)			
30-49	11 (29,7%)	-	-	-
>50	10 (27,0%)			
<i>Altura (cm)</i>	37	152	186	165,78 +/- 9,52
<i>Peso Corporal (Kg)</i>	37	46,5	88	64,95 +/- 10,40
<i>Índice de Massa Corporal (Kg/m²)</i>	37	19,35	29,67	23,57 +/- 2,61
Normal	26 (70,3%)			
Sobrepeso	11 (29,7%)	-	-	-

Tabela 2 - Caracterização da Amostra: Características Antropométricas

Caracterizando a amostra do ponto de vista sociodemográfico, através do questionário sociodemográfico e clínico implementado, é possível observar que a maioria dos participantes em análise é solteiro ($n=24 - 64,9\%$), apresenta um nível de escolaridade elevado ($n=24$ Licenciatura – 64,9% e $n=7$ Mestrado – 14,9%) e moderado nível de stress no trabalho ($n=21 - 56,8\%$). No que diz respeito a estilos de vida, conseguimos observar que a maioria da amostra em análise refere ser não fumadora ($n=30 - 81,1\%$) e praticar atividade física regular ($n= 23 - 62,2\%$), em média $3,04 \pm 1,30$ dias/semana.

Nível de Atividade Física

Por sua vez, a caracterização da amostra relativamente à atividade física, medida através do IPAQ, aparenta evidenciar variabilidade significativa entre os diversos padrões comportamentais dos participantes (Tabela 3).

Questionário IPAQ	Número (%)	Mínimo	Máximo	Média ± Desvio Padrão
Atividade Vigorosa				
Frequência (n° dias)	37	0	7	1,54 ± 1,85
Duração (min/sessão)	37	0	150	38,24 ± 44,49
Atividade Moderada				
Frequência (n° dias)	37	0	7	1,70 ± 1,93
Duração (min/sessão)	37	0	540	49,65 ± 96,01
Caminhada				
Frequência (n° dias)	36	0	7	5,31 ± 2,04
Duração (min/sessão)	36	0	600	93,61 ± 128,15
Intensidade*	36	1	3	1,92 ± 0,55
Tempo Sentado				
Dia de Semana (min/dia)	37	60	840	354,32 ± 166,71
Fim de Semana (min/dia)	37	60	1080	342,16 ± 216,62
Resultado Contínuo IPAQ-SF (METs Semanais)	36	66	15750	3197,78 ± 3090,04

Legenda: *Na Intensidade da Caminhada o valor 1 representa Intensidade Lenta, 2 – Moderada e 3 – Alta

Tabela 3 - Caracterização da Amostra: Nível de Atividade Física – Resultados IPAQ

No que diz respeito à classificação da amostra quanto aos níveis de atividade física, os participantes foram distribuídos em três categorias, baseados nas diretrizes do IPAQ, da seguinte forma: 5,6% (n=2) Baixa, 44,4% (n=16) Moderada e 50% (n=18) Alta.

Nível de Aptidão Física e Categorias

A caracterização da amostra em termos de aptidão física, fornecida pelos diversos testes implementados e validados para a população portuguesa – HGST, 6minWT e 1minSTS – revelou diversos parâmetros importantes, representados na Tabela 4.

Testes de Aptidão Física	Média	Mediana (Mínimo e Máximo)	IC 95%
6minWT (metros)	668,45	660 (540 e 837)	643,11 – 693,78
1minSTS (repetições)	47,25	50 (26 e 70)	43,65 – 50,85
HGST (Kg)			
Membro Direito	30,87	26,33 (16 e 55,33)	27,38 – 34,36
Membro Esquerdo	29,44	27,50 (16 e 53,67)	26,32 – 32,57
Ambos Membros	30,16	26,83 (17,33 e 51,17)	26,89 – 33,42

Tabela 4 – Caracterização da Amostra: Nível de Aptidão Física – Resultados Testes Aptidão Física

De forma a classificar a amostra quanto ao nível de aptidão física, os participantes foram categorizados em dois grandes grupos para cada teste físico: “Normal” vs “Inferior”. O critério para esta divisão tem por base o alcance ou não dos valores normativos, identificados pelas respetivas equações e valores de referência descritos na literatura para a população portuguesa (HGST Ambas, 6minWT e 1minSTS) e internacional (HGST Direito e Esquerdo).

A distribuição da amostra alusiva ao desempenho dos participantes nos respetivos testes de aptidão física identificou que para a força muscular dos membros superiores, a maioria dos

participantes foram classificados no grupo de desempenho Inferior – 78,4% (n=29) no HGST do membro direito, 75,7% (n=28) no HGST membro esquerdo e 91,9% (n=34) no HGST ambos os membros. Para a força muscular dos membros inferiores, no 1minSTS, 75,7% (n=28) foram classificados em Normal e 24,3% (n=18) em Inferior e para a capacidade cardiorrespiratória, no 6minWT, 51,4% (n=19) foram classificados como Normal e 48,6% (n=18) em Inferior.

Para além desta categorização básica da amostra, com o intuito de distinguir e realçar as possíveis diferenças entre a força muscular (membros superiores/inferiores) e a capacidade aeróbica, foi desenvolvida uma nova categoria que combina os testes de avaliação da força muscular – Força Muscular: 1minSTS Normal e pelo menos um dos testes de HGST Normal. Desta forma, observa-se que 78,4% (n=29) dos participantes está classificado no grupo Inferior e 21,6% (n=8) no grupo Normal. Por fim, foi ainda categorizada a amostra do ponto de vista global – Aptidão Física Global: capacidade cardiorrespiratória, 6minWT, Normal e pelo menos um dos testes de força, 1minSTS e/ou HGST, Normal – onde os resultados identificaram que 56,8% (n=21) dos participantes está no grupo Inferior e 43,2% (n=16) no grupo Normal.

3.2. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais e a Aptidão Física

Considerando o objetivo principal deste estudo, foram identificadas algumas correlações estatisticamente significativas entre o perfil somatossensorial e a aptidão física (valores absolutos), com recurso ao teste de *Spearman*. Consequentemente, no que diz respeito à avaliação dos parâmetros somatossensoriais do QST na região da mão e lombar observamos duas correlações positivas e moderadas, estatisticamente significativas, entre o limiar de deteção ao frio e a performance obtida no 6minWT ($CDT_{Mão} - 6minWT: r = 0.329^*; p = 0.047$ / $CDT_{Lombar} - 6minWT: r = 0.370^*; p = 0.024$). Tal significa que quanto maior é a capacidade cardiorrespiratória maior é a sensibilidade de deteção ao frio na região da mão e lombar.

Foram ainda identificadas correlações estatisticamente significativas, positivas e moderadas, entre o limiar de dor à pressão e o resultado de força do membro superior obtido no HGST do lado direito ($PPT_{Lombar} - HGST_{Direito}: r = 0.404^*; p = 0.013$), esquerdo ($PPT_{Lombar} - HGST_{Esquerdo}: r = 0.404^*; p = 0.013$) e ambos os lados ($PPT_{Lombar} - HGST_{Ambos}: r = 0.398^*; p = 0.015$). Isto significa que quanto maior é a força muscular em ambos os membros superiores em separado e/ou simultâneo, maior é o limiar de tolerância a pressão na lombar. Para além disso, na região do pé foram identificadas correlações significativas negativas e moderadas entre o rácio da somação temporal com a performance obtidas no HGST do lado esquerdo ($WUR_RácioPé - HGST_{Esquerdo}: r = -0.336^*; p = 0.042$) e HGST de ambos ($WUR_RácioPé -$

HGST_{Ambos}: $r = -0.331^*$; $p = 0.046$). Tal significa que quanto maior a força dos membros superiores, principalmente do lado esquerdo e na combinação dos dois, menor é o WUR, ou seja, menor é o aumento da dor durante os estímulos dolorosos repetitivos no pé.

No que diz respeito aos resultados da aptidão física do 1minSTS, não foram encontradas associações significativas com os parâmetros dos QST em nenhuma das regiões avaliadas. As tabelas e todos os restantes resultados encontram-se representados no Apêndice 6.

3.3. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais e a Atividade Física

Relativamente aos resultados da prática de atividade física, obtidos pelo IPAQ, foram identificadas correlações estatisticamente significativas que demonstram que, no que diz respeito a atividade física vigorosa autoreportada, quanto maior a frequência semanal maior é o valor absoluto do parâmetro de deteção ao frio na região da mão ($F_{AFVigorosa} - CDT_{Mão}$: $r = 0,371^*$; $p = 0,024$) e lombar ($F_{AFVigorosa} - CDT_{Lombar}$: $r = 0,351^*$; $p = 0,033$), ou seja, menor limiar de deteção ao frio o que significa maior sensibilidade térmica ao frio. Para além disso, quanto maior a prática de atividade física vigorosa semanal ($R_{AFVigorosa} - WUR_RácioPé$: $r = -0,395^*$; $p = 0,016$) e/ou a frequência ($F_{AFVigorosa} - WUR_RácioPé$: $r = -0,397^*$; $p = 0,015$) e/ou a duração ($D_{AFVigorosa} - WUR_RácioPé$: $r = -0,358^*$; $p = 0,029$) menor é o rácio da somação temporal no pé, ou seja, menor é o aumento da dor durante os estímulos dolorosos repetitivos.

No parâmetro da caminhada autoreportada do IPAQ, a duração demonstrou correlações estatisticamente significativas, observando-se que quanto maior a duração da caminhada semanal menor é o limiar de deteção de dor ao calor na região da mão ($D_{Caminhada} - HPT_{Mão}$: $r = -0,468^{**}$; $p = 0,004$) e pé ($D_{Caminhada} - HPT_{Pé}$: $r = -0,338^*$; $p = 0,044$) e maior é a média de dor da somação temporal a estímulos doloroso repetitivos na lombar ($D_{Caminhada} - WUR_MédiaDor_{Lombar}$: $r = 0,331^*$; $p = 0,049$). Tal significa que indivíduos que caminham durante mais tempo por sessão apresentam maior sensibilidade a estímulos térmicos de calor. Por sua vez, a frequência e a intensidade da caminhada demonstram que quanto maior a frequência da caminhada semanal maior é o resultado do parâmetro de deteção ao frio, menor limiar, ($F_{Caminhada} - CDT_{Pé}$: $r = 0,378^*$; $p = 0,023$) e quanto maior a intensidade semanal da caminhada maior é o limiar de deteção do calor na região do pé ($I_{Caminhada} - WDT_{Pé}$: $r = 0,390^*$; $p = 0,019$), ou seja, apresentam maior sensibilidade a deteção de estímulos de frio e menor sensibilidade a deteção estímulos térmicos de calor. Por fim, os dados recolhidos sobre caminhada no IPAQ apresentaram também correlações estatisticamente significativas, observando-se que quanto maior a prática de caminhada semanal menor é o limiar de deteção de dor ao calor na mão

($R_{\text{Caminhada}} - \text{HPT}_{\text{Mão}}$: $r = -0,444^{**}$; $p = 0,007$) e lombar ($R_{\text{Caminhada}} - \text{HPT}_{\text{Lombar}}$: $r = -0,393^{*}$; $p = 0,018$), assim como menor é o limiar de dor a pressão no pé ($R_{\text{Caminhada}} - \text{PPT}_{\text{Pé}}$: $r = -0,332^{*}$; $p = 0,048$), demonstrando que indivíduos que praticam frequentemente mais caminhadas são mais sensíveis a estímulos térmicos de calor e mecânicos.

Para concluir, no resultado global do IPAQ, MET's/semana, foram observadas correlações estatisticamente significativas, sendo que quanto maior é a atividade física semanal maior é o resultado do parâmetro de dor ao frio na mão, menor limiar, ($\text{RC}_{\text{MET's/semana}} - \text{CPT}_{\text{Mão}}$: $r = 0,363^{*}$; $p = 0,029$) e menor é o limiar de dor ao calor na mão ($\text{RC}_{\text{MET's/semana}} - \text{HPT}_{\text{Mão}}$: $r = -0,381^{*}$; $p = 0,022$) e lombar ($\text{RC}_{\text{MET's/semana}} - \text{HPT}_{\text{Lombar}}$: $r = -0,395^{*}$; $p = 0,017$). Tal significa que quanto maior é o resultado global do IPAQ em MET's por semana, mais sensíveis são os indivíduos a estímulos térmicos dolorosos de frio na região da mão e calor na mão e lombar.

Em relação a todos os restantes parâmetros de atividade física fornecidos pelo IPAQ, não foram encontradas associações significativas com os parâmetros do QST em nenhuma das regiões avaliadas, conforme representado no Apêndice 6.

3.4. Comparação dos Parâmetros Somatossensoriais entre os subgrupos de Aptidão e Atividade física

Quando comparados os dois grupos da amostra no que diz respeito aos resultados dos testes de aptidão física, “Normal” vs “Inferior”, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os resultados da avaliação dos perfis somatossensoriais do QST, com recurso ao teste não paramétrico de *Mann-Whitney*. Desta forma, para a capacidade cardiorrespiratória, 6minWT, os grupos apresentam diferenças significativas nas medianas dos parâmetros do QST para o limiar de dor ao calor na região da lombar ($\text{HPT}_{\text{Lombar}} - \text{“Normal”}$: $44,85 \pm 3,07$ vs “Inferior”: $41,43 \pm 3,22$; $p = 0,014$) e do pé ($\text{HPT}_{\text{Pé}} - \text{“Normal”}$: $44,55 \pm 3,12$ vs “Inferior”: $41,97 \pm 1,93$; $p = 0,013$), sendo o grupo Normal capaz de detetar dor ao calor a maiores temperaturas. As médias dos restantes resultados encontram-se presentes na Tabela 6.

Parâmetros QST	6minWT		
	Grupo Normal	Grupo Inferior	P value
<i>CDT_{Mão}</i> (°C)	$30,09 \pm 1,42$	$30,44 \pm 1,29$	0,637
<i>WDT_{Mão}</i> (°C)	$33,70 \pm 0,85$	$33,60 \pm 1,01$	0,927
<i>CPT_{Mão}</i> (°C)	$7,87 \pm 5,99$	$8,57 \pm 8,05$	0,819
<i>HPT_{Mão}</i> (°C)	$43,27 \pm 4,17$	$42,15 \pm 3,95$	0,288
<i>WUR_Média Dor_{Mão}</i>	$5,62 \pm 1,63$	$6,28 \pm 1,71$	0,153
<i>WUR_Rácio_{Mão}</i>	$1,05 \pm 0,18$	$1,07 \pm 0,18$	0,716
<i>PPT_{Mão}</i> (Kpa)	$466,35 \pm 200,44$	$382,91 \pm 155,76$	0,224

Tabela 5 – Valores médios dos grupos Normal e Inferior, e valores p (Teste Mann-Whitney)

<i>Parâmetros QST</i>	<i>6minWT</i>		
	<i>Grupo Normal</i>	<i>Grupo Inferior</i>	<i>P value</i>
<i>CDT_{Lombar} (°C)</i>	28,69 ± 3,32	29,71 ± 1,82	0,627
<i>WDT_{Lombar} (°C)</i>	35,17 ± 1,58	34,70 ± 2,50	0,386
<i>CPT_{Lombar} (°C)</i>	7,57 ± 8,35	10,47 ± 10,57	0,281
<i>HPT_{Lombar} (°C)</i>	44,37 ± 3,07*	42,26 ± 3,22*	0,014
<i>WUR_Média Dor_{Lombar}</i>	6,23 ± 1,60	6,68 ± 1,89	0,447
<i>WUR_Rácio_{Lombar}</i>	1,06 ± 0,17	1,00 ± 0,20	0,395
<i>PPT_{Lombar} (Kpa)</i>	516,21 ± 235,54	463,56 ± 259,14	0,316
<i>CDT_{Pé} (°C)</i>	28,30 ± 2,70	29,09 ± 1,83	0,738
<i>WDT_{Pé} (°C)</i>	37,26 ± 2,90	35,56 ± 1,32	0,086
<i>CPT_{Pé} (°C)</i>	10,90 ± 9,90	13,72 ± 8,94	0,236
<i>HPT_{Pé} (°C)</i>	44,07 ± 3,12*	41,68 ± 1,93*	0,013
<i>WUR_Média Dor_{Pé}</i>	6,77 ± 1,88	7,21 ± 2,13	0,294
<i>WUR_Rácio_{Pé}</i>	1,05 ± 0,16	1,00 ± 0,18	0,447
<i>PPT_{Pé} (Kpa)</i>	414,56 ± 222,16	299,05 ± 106,51	0,224

Continuação Tabela 5 – Valores médios dos grupos Normal e Inferior; e valores *p* (Teste Mann-Whitney)

Relativamente à força muscular geral dos membros inferiores, 1minSTS, apenas existiu uma diferença significativa nas medianas entre os grupos na detecção de calor na região da mão ($WDT_{Mão}$ – “Normal”: 33,30 ± 0,87 vs “Inferior”: 33,73 ± 0,96; $p = 0.031$), sendo que o grupo Normal deteta o calor mais rápido. Os restantes resultados encontram-se presentes na Tabela 7.

<i>Parâmetros QST</i>	<i>1minSTS</i>		
	<i>Grupo Normal</i>	<i>Grupo Inferior</i>	<i>P value</i>
<i>CDT_{Mão} (°C)</i>	30,43 ± 1,24	29,77 ± 1,62	0,115
<i>WDT_{Mão} (°C)</i>	33,49 ± 0,87*	34,15 ± 0,96*	0,031
<i>CPT_{Mão} (°C)</i>	9,00 ± 7,65	5,87 ± 4,00	0,395
<i>HPT_{Mão} (°C)</i>	42,99 ± 4,01	41,87 ± 4,24	0,447
<i>WUR_Média Dor_{Mão}</i>	5,85 ± 1,69	6,25 ± 1,70	0,583
<i>WUR_Rácio_{Mão}</i>	1,07 ± 0,18	1,03 ± 0,18	0,913
<i>PPT_{Mão} (Kpa)</i>	413,22 ± 166,86	458,86 ± 229,16	0,832
<i>CDT_{Lombar} (°C)</i>	29,14 ± 3,00	29,38 ± 1,52	0,405
<i>WDT_{Lombar} (°C)</i>	34,82 ± 1,16	35,01 ± 1,50	0,832
<i>CPT_{Lombar} (°C)</i>	9,68 ± 9,59	7,05 ± 9,48	0,409
<i>HPT_{Lombar} (°C)</i>	43,44 ± 3,36	42,93 ± 3,16	0,595
<i>WUR_Média Dor_{Lombar}</i>	6,42 ± 1,73	6,57 ± 1,87	0,873
<i>WUR_Rácio_{Lombar}</i>	1,05 ± 0,19	0,97 ± 0,18	0,791
<i>PPT_{Lombar} (Kpa)</i>	494,27 ± 242,85	476,71 ± 267,92	0,671
<i>CDT_{Pé} (°C)</i>	28,93 ± 1,97	27,98 ± 3,14	0,490
<i>WDT_{Pé} (°C)</i>	36,04 ± 1,82	37,53 ± 3,48	0,257
<i>CPT_{Pé} (°C)</i>	12,78 ± 9,27	10,90 ± 10,23	0,777
<i>HPT_{Pé} (°C)</i>	42,97 ± 2,82	42,61 ± 3,01	0,536
<i>WUR_Média Dor_{Pé}</i>	6,86 ± 2,08	7,42 ± 1,76	0,608
<i>WUR_Rácio_{Pé}</i>	1,03 ± 0,17	1,00 ± 0,03	0,777
<i>PPT_{Pé} (Kpa)</i>	369,15 ± 198,88	319,77 ± 115,75	0,571

Tabela 6 – Valores médios dos grupos Normal e Inferior; e valores *p* (Teste Mann-Whitney)

No que diz respeito a força geral do membro superior, foram identificadas três diferenças significativas nas medianas entre os grupos nos parâmetros do QST, nomeadamente,

na mediana da dor da somação temporal da mão no HGST Direito (WUR_Média Dor_{MãoDto} – “Normal”: $5,35 \pm 1,37$ vs “Inferior”: $6,50 \pm 1,63$; $p = 0,024$) e HGST Esquerdo (WUR_Média Dor_{MãoEsq} – “Normal”: $5,20 \pm 1,64$ vs “Inferior”: $6,50 \pm 1,54$; $p = 0,034$) e, por fim, com o rácio da somação temporal do pé no HGST Ambos (WUR_Rácio_{Pé} – “Normal”: $0,76 \pm 0,16$ vs “Inferior”: $1,04 \pm 0,16$; $p = 0,030$), sendo que o grupo Normal apresenta maior tolerância a estímulos repetitivos de dor. Os restantes resultados encontram-se presentes na Tabela 8.

Parâmetros QST	HGST Direito			HGST Esquerdo			HGST Ambos		
	Normal	Inferior	P value	Normal	Inferior	P value	Grupo	Grupo	P value
<i>CDT_{Mão}</i> (°C)	30,56 ± 1,24	30,18 ± 1,39	0,740	30,33 ± 1,43	30,25 ± 1,35	0,929	30,97 ± 0,12	30,20 ± 1,39	0,578
<i>WDT_{Mão}</i> (°C)	33,56 ± 0,51	33,68 ± 1,02	0,825	33,60 ± 0,48	33,67 ± 1,04	0,501	33,62 ± 0,47	33,66 ± 0,96	0,738
<i>CPT_{Mão}</i> (°C)	7,78 ± 6,95	8,35 ± 7,14	0,956	10,75 ± 8,74	7,38 ± 6,29	0,249	11,26 ± 8,77	7,95 ± 6,92	0,540
<i>HPT_{Mão}</i> (°C)	45,05 ± 4,56	42,05 ± 13,69	0,090	44,30 ± 4,79	42,19 ± 3,71	0,257	44,40 ± 1,53	42,56 ± 4,17	0,504
<i>WUR_Média Dor_{Mão}</i>	4,76 ± 1,37*	6,29 ± 1,63*	0,024	4,82 ± 1,64*	6,33 ± 1,54*	0,034	4,90 ± 1,93	6,05 ± 1,65	0,303
<i>WUR_Rácio_{Mão}</i>	1,06 ± 0,20	1,06 ± 0,18	0,555	1,03 ± 0,19	1,07 ± 0,18	0,855	0,99 ± 0,30	1,06 ± 0,17	0,841
<i>PPT_{Mão}</i> (Kpa)	428,05 ± 154,35	423,65 ± 191,60	1,000	418,23 ± 153,21	426,76 ± 193,13	0,860	321,54 ± 73,18	434,00 ± 186,46	0,266
<i>CDT_{Lombar}</i> (°C)	28,72 ± 4,17	29,34 ± 2,19	0,912	28,55 ± 3,91	29,41 ± 2,20	0,697	30,16 ± 0,85	29,11 ± 2,79	0,824
<i>WDT_{Lombar}</i> (°C)	34,87 ± 0,77	34,87 ± 1,35	0,319	34,92 ± 0,71	34,85 ± 1,37	0,137	34,60 ± 0,70	34,89 ± 1,27	0,911
<i>CPT_{Lombar}</i> (°C)	10,06 ± 10,48	8,72 ± 9,34	0,654	12,35 ± 10,80	7,91 ± 8,97	0,237	16,49 ± 9,86	8,34 ± 9,32	0,143
<i>HPT_{Lombar}</i> (°C)	43,40 ± 2,65	43,29 ± 3,48	0,971	42,64 ± 3,33	43,54 ± 3,29	0,457	41,86 ± 0,93	43,45 ± 3,39	0,344
<i>WUR_Média Dor_{Lombar}</i>	6,24 ± 1,67	6,51 ± 1,78	0,726	6,31 ± 1,61	6,50 ± 1,81	0,901	4,80 ± 1,55	6,60 ± 1,70	0,126
<i>WUR_Rácio_{Lombar}</i>	1,07 ± 0,17	1,02 ± 0,19	0,580	1,02 ± 0,17	1,04 ± 0,19	0,658	0,95 ± 0,01	1,04 ± 0,19	0,303
<i>PPT_{Lombar}</i> (Kpa)	546,43 ± 230,93	473,73 ± 251,19	0,483	513,81 ± 237,46	481,91 ± 252,05	0,804	459,41 ± 83,31	492,65 ± 255,73	1,000
<i>CDT_{Pé}</i> (°C)	29,56 ± 0,73	28,45 ± 2,54	0,490	29,68 ± 0,90	28,37 ± 2,54	0,313	29,83 ± 0,50	28,59 ± 2,38	0,452
<i>WDT_{Pé}</i> (°C)	36,18 ± 1,82	36,48 ± 2,54	0,257	36,11 ± 1,71	36,51 ± 2,58	0,958	36,52 ± 1,98	36,40 ± 2,44	0,738
<i>CPT_{Pé}</i> (°C)	13,30 ± 10,03	12,03 ± 9,39	0,777	15,25 ± 10,77	11,33 ± 8,91	0,167	10,99 ± 10,79	12,43 ± 9,45	0,956
<i>HPT_{Pé}</i> (°C)	42,89 ± 2,58	42,87 ± 2,94	0,536	42,93 ± 2,92	42,86 ± 2,86	0,887	42,26 ± 3,53	42,93 ± 2,82	0,656
<i>WUR_Média Dor_{Pé}</i>	7,01 ± 1,49	6,70 ± 2,14	0,608	6,75 ± 2,02	7,08 ± 2,01	0,763	5,62 ± 1,17	7,13 ± 2,01	0,140
<i>WUR_Rácio_{Pé}</i>	0,96 ± 0,17	1,04 ± 0,17	0,777	0,95 ± 0,16	1,05 ± 0,17	0,215	0,80 ± 0,16*	1,04 ± 0,16*	0,030
<i>PPT_{Pé}</i> (Kpa)	324,06 ± 132,87	366,16 ± 194,12	0,571	316,73 ± 123,69	370,17 ± 197,13	0,416	256,66 ± 79,08	365,91 ± 185,97	0,266

Tabela 7 – Valores médios dos grupos Normal e Inferior, e valores p (Teste Mann-Whitney)

Na categoria de aptidão física global são realçadas duas diferenças significativas entre as medianas dos grupos nos parâmetros do QST dos limiares de dor ao calor na região da lombar (HPT_{Lombar}: “Normal”: $44,80 \pm 3,28$ vs “Inferior”: $41,83 \pm 3,17$; $p = 0.043$) e do pé (HPT_{Pé} – “Normal”: $44,36 \pm 2,91$ vs “Inferior”: $42,06 \pm 2,52$; $p = 0.036$), sendo o grupo Normal capaz de detetar dor ao calor mais tarde. Os restantes resultados encontram-se presentes na Tabela 9.

Parâmetros QST	Aptidão Física Global: 6minWT + 1 Teste de Força		
	Grupo Normal	Grupo Inferior	P value
CDT_{Mão} (°C)	$30,17 \pm 1,47$	$30,33 \pm 1,29$	0,854
WDT_{Mão} (°C)	$33,52 \pm 0,59$	$33,75 \pm 1,10$	0,529
CPT_{Mão} (°C)	$7,88 \pm 6,44$	$8,46 \pm 7,53$	0,735
HPT_{Mão} (°C)	$43,19 \pm 4,34$	$42,37 \pm 3,88$	0,417
WUR_Média Dor_{Mão}	$5,45 \pm 1,68$	$6,31 \pm 1,62$	0,075
WUR_Rácio_{Mão}	$1,02 \pm 0,19$	$1,08 \pm 0,18$	0,282
PPT_{Mão} (Kpa)	$448,57 \pm 155,76$	$407,53 \pm 200,46$	0,297
CDT_{Lombar} (°C)	$28,77 \pm 3,59$	$29,50 \pm 1,84$	0,736
WDT_{Lombar} (°C)	$34,99 \pm 1,43$	$34,78 \pm 1,10$	0,842
CPT_{Lombar} (°C)	$6,89 \pm 7,94$	$10,54 \pm 10,39$	0,203
HPT_{Lombar} (°C)	$44,29 \pm 3,28^*$	$42,61 \pm 3,17^*$	0,043
WUR_Média Dor_{Lombar}	$6,15 \pm 1,54$	$6,67 \pm 1,88$	0,350
WUR_Rácio_{Lombar}	$1,07 \pm 0,18$	$1,01 \pm 0,19$	0,668
PPT_{Lombar} (Kpa)	$525,65 \pm 224,93$	$464,33 \pm 261,58$	0,232
CDT_{Pé} (°C)	$28,83 \pm 1,98$	$28,60 \pm 2,56$	0,806
WDT_{Pé} (°C)	$36,64 \pm 2,03$	$36,25 \pm 6,25$	0,350
CPT_{Pé} (°C)	$11,04 \pm 106,62$	$13,22 \pm 8,84$	0,283
HPT_{Pé} (°C)	$44,05 \pm 2,91^*$	$42,04 \pm 2,52^*$	0,036
WUR_Média Dor_{Pé}	$6,65 \pm 1,87$	$7,25 \pm 2,09$	0,250
WUR_Rácio_{Pé}	$1,02 \pm 0,16$	$1,02 \pm 0,18$	0,902
PPT_{Pé} (Kpa)	$433,43 \pm 233,43$	$302,14 \pm 109,22$	0,057

Tabela 8 – Valores médios dos grupos Normal e Inferior, e valores p (Teste Mann-Whitney)

No geral, os grupos de aptidão física Normal parecem demonstrar melhores resultados nos parâmetros somatossensoriais, nomeadamente melhor deteção ao calor, maiores limiares de deteção de dor ao calor e menores medianas e médias de perceção de dor a estímulos repetitivos de calor.

Na categoria de aptidão física de Força Muscular, não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas. Também no IPAQ, com recurso ao *Kruskal-Wallis*, também não foi identificada nenhuma diferença significativa entre os três grupos relativamente aos parâmetros do perfil somatossensorial. Os restantes dados obtidos sobre os subgrupos da categoria de aptidão física de Força Muscular e IPAQ encontram-se presentes no Apêndice 7.

DISCUSSÃO

O presente estudo tem como objetivo global analisar a relação entre a aptidão física – capacidade cardiorrespiratória (6minWT), a força muscular dos membros superiores (HGST) e inferiores (1minSTS) – e atividade física autoreportada (IPAQ) com os parâmetros somatossensoriais/nociceptivos (QST) em pessoas saudáveis portuguesas. De forma geral, os resultados deste estudo suportam em parte a hipótese de que melhores níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis estão significativamente associados aos parâmetros somatossensoriais e uma (potencial) melhor eficiência do sistema nociceptivo. A aptidão física parece apresentar maior associação com maiores limiares de dor térmica de calor (6minWT – HPT), mecânica de pressão (HGST – PPT) e maior adaptabilidade nociceptiva à dor (HGST – WUR), enquanto a atividade física vigorosa e maior intensidade da caminhada parecem demonstrar associações com menores aumentos de dor a estímulos repetitivos (WUR_Rácio) e a maiores limiares de deteção de calor (WDT_{Pé}), respetivamente. Contudo, também foram identificados resultados contraditórios no que diz respeito a maior sensibilidade térmica ao frio e a menores limiares de dor ao frio em indivíduos com maiores níveis de aptidão (6minWT) e atividade física.

O tamanho da amostra do estudo (N=37) foi inferior ao pretendido (N=50). Contudo, não diferiu substancialmente de estudos anteriores (Ganatra, 2017; Rolke et al., 2006; Yeung et al., 2024), sendo os mesmos compostos por amostras de 36 – 180 indivíduos com idades compreendidas entre os 17 e 75 anos e características pessoais semelhantes. O estudo de Rolke et al. (2006) apresenta maiores semelhanças a este estudo, como o recrutamento da amostra e implementação do mesmo protocolo do QST. Já o tamanho da amostra aproxima-se mais aos estudos de Ganatra (2017) e Yeung et al. (2024), apesar de apresentarem metodologias um pouco diferentes. Tendo isto em consideração, podemos constatar que o presente estudo é composto por uma amostra jovem, média de idades de $35,51 \pm 11,61$ anos, e com características pessoais semelhantes (divisão dos sexos, altura, peso e IMC) comparativamente com outros estudos presentes na literatura, o que fornece alguma confiança acerca da validade externa do mesmo, apesar da amostra reduzida.

No que diz respeito às características da amostra relativamente aos níveis de aptidão física, para os resultados do 6minWT as médias obtidas são semelhantes comparativamente aos valores normativos Portugueses (Oliveira et al., 2019), 668,45 m (643,11 a 693,77) vs $627,8 \pm 73,3$ m, respetivamente. Também para o 1minSTS, a média da amostra, 47,25 reps (43,65 – 50,85), está dentro dos valores de referência internacionais e portuguesas para a população

saudável, 30 – 50 reps (Bohannon, 2019; Vilarinho et al., 2024). Porém, para o resultado das médias no HGST, a presente amostra demonstrou alguma discrepância apresentando médias inferiores em relação aos valores da população portuguesa, $HGST_{Ambas}$: 30,16 kg (26,89 – 33,42) vs $45,5 \pm 11,9$ Kg (Bernardes et al., 2020), assim como com a população internacional, $HGST_{Direito}$: 30,87 Kg (27,38 – 34,36) vs 31 – 47 kg e $HGST_{Esquerdo}$: 29,45 kg (26,32 – 32,57) vs 29 – 31 Kg (Massy-Westropp et al., 2011).

Assim, os dados obtidos nos testes de 6minWT e 1minSTS podem ser representativos da capacidade cardiorrespiratória e força muscular dos membros inferiores da população portuguesa. Contudo, a média da amostra obtida no teste de HGST demonstra que a força muscular dos membros superiores encontra-se abaixo dos valores portugueses (-15kg) e no limite inferior do intervalo normativo internacional para ambos os membros. No geral, e no que se refere às componentes da aptidão física, a amostra em estudo parece aproximar-se da população portuguesa.

4.1. Correlações entre os Parâmetros Somatossensoriais com a Aptidão e Atividade Física

Relativamente aos resultados da aptidão física, o 6minWT parece demonstrar que a capacidade cardiovascular está correlacionada moderadamente com o aumento do valor médio da temperatura de deteção térmica de frio na mão e lombar ($CDT_{Mão}$ e $Lombar$), indicando um ganho da função sensorial. O facto de não serem identificadas associações nem existirem valores normativos da função somatossensorial em pessoas saudáveis com os parâmetros de limiar de dor ao frio (CPT) limita a interpretação deste resultado do limiar de deteção ao frio (CDT). Tal não permite afirmar com certeza se esta hiperestesia representa uma melhoria da eficiência do sistema nociceptivo (temperaturas de CPT teriam de ser mais baixas, maior limiar CPT) ou se indica uma hipersensibilidade ao frio (temperaturas de CPT teriam de ser mais altas, menor limiar CPT). Contudo, observando as médias obtidas entre os grupos do 6minWT, apesar de não se verificarem diferenças significativas, parece existir a tendência para uma ligeira adaptabilidade sensorial das fibras A δ ao frio, representando não só maiores limiares de deteção a mudanças térmicas de frio ($CDT_{Mão}$: 30,09 vs 30,44°C e CDT_{Lombar} : 28,69 vs 29,71°C), bem como maiores limiares de dor térmica ao frio ($CPT_{Mão}$: 7,87 vs 8,57°C e CPT_{Lombar} : 7,57 vs 10,47°C) no grupo Normal em comparação com o Inferior (van Driel et al., 2024).

Apesar de serem esperadas mais correlações significativas com os resultados no 6minWT, estas não ocorreram no nosso estudo. Por exemplo, Yeung et al. (2024) identificaram

que o 6minWT está correlacionado com o aumento do limiar de dor à pressão (PPT) na região lombar ($r=0,687$) e membro inferior periférico ($r=0,594$) em indivíduos saudáveis e com dor lombar crónica. Adicionalmente, Overton et al. (2023) também identificaram que em pessoas com osteoartrite do joelho, o PPT está associado a maior distância percorrida no 6minWT ($r^2=0,34$; $p<0,001$).

No que diz respeito aos resultados do HGST, foi identificado que a força muscular dos membros superiores está correlacionada moderadamente a maiores limiares de dor à pressão (PPT_{Lombar}) e a uma melhor resposta do sistema nociceptivo a estímulos dolorosos repetitivos (menores valores absolutos de $WUR_Rácio_{Pé}$), podendo representar uma menor sensibilidade central dependente da adaptabilidade das fibras C (Sangesland et al., 2017; van Driel et al., 2024).

Relativamente à força muscular dos membros inferiores, mensurada através do 1minSTS, era expectável terem sido identificadas algumas correlações, no entanto o mesmo não ocorreu. Isto pode-se justificar parcialmente com o tamanho reduzido da amostra, assim como com a aplicabilidade deste teste físico que, apesar de avaliar a força muscular dos membros inferiores, também engloba parcialmente outras componentes como a resistência muscular e capacidade cardiorrespiratória que podem influenciar os resultados. Para além disso, os resultados dos testes aos membros inferiores podem ser menores em relação aos membros superiores uma vez que, para a mesma intensidade de atividade física em pessoas saudáveis, há menor *stress* do organismo, fluxo simpático e resistência periférica em atividades dos membros inferiores, podendo desencadear menores respostas dos sistemas nociceptivos (Machado-Vidotti et al., 2014).

Relativamente ao nível de atividade física, os resultados do IPAQ suportam que a prática de atividade física vigorosa semanal está correlacionada moderadamente com menores valores do rácio da somação temporal ($WUR_Rácio_{Pé}$). Dados reforçados pelos resultados da categoria do HGST neste estudo e por Huber et al. (2023) que identificaram que apenas as pessoas afro-americanas no grupo de atividade física vigorosa estão associadas a diminuição da WUR ($p<0,001$), podendo indicar uma menor resposta dos mecanismos centrais e consequente redução dos níveis de dor a maiores intensidades de atividade física. Por outro lado, a maior duração da caminhada parece estar associada a aumentos dos valores das médias da dor na somação temporal ($WUR_Média\ Dor_{Lombar\ e\ Mão}$). Contudo, observando a caracterização da amostra pelo IPAQ, é possível identificar que a intensidade média da caminhada está entre intensidades

lentas a moderadas ($1,92 \pm 0,554$). Estes achados parecem apoiar a importância da intensidade e duração do exercício aeróbico na adaptação do sistema nociceptivo, reforçado pelo estudo de Assa et al. (2019) que identificaram que atletas de *endurance* de alta intensidade com menor duração semanal de atividade cardiorrespiratória apresentaram maiores valores de WUR.

Por sua vez, o presente estudo observou dados contraditórios no que diz respeito ao resultado semanal da caminhada do IPAQ ao estarem correlacionados com menores limiares de dor térmica ao calor e pressão ($HPT_{\text{Mão e Lombar}}$ e $PPT_{\text{Pé}}$). Também a duração das caminhadas e o resultado global do IPAQ estão associados a menores limiares de $HPT_{\text{Mão e Pé}}$ e $HPT_{\text{Mão e Lombar}}$, respetivamente. Estes achados contradizem os identificados na aptidão física, sendo também discrepantes com o estudo de Assa et al. (2019) que reportam que o aumento da duração e frequência da atividade física semanal parece contribuir para aumentar os limiares de dor térmica ao calor, apoiando os resultados do presente estudo nas obtenção de valores significativamente maiores de dor ao calor em indivíduo com maior aptidão física. Estes resultados variáveis entre a atividade e aptidão física parecem apontar para um menor impacto da atividade física no sistema sensorial.

Altos níveis de frequência da atividade física vigorosa e da caminhada estão correlacionados a uma deteção térmica mais rápida ao frio (valores absolutos de temperatura de deteção ao frio maiores na mão e lombar, menores limiares CDT), apoiando os achados identificados no 6minWT. Estes aumentos do CDT associados a maior capacidade cardiovascular (6minWT) e prática de atividade vigorosa (IPAQ) poderão significar um melhor funcionamento das fibras nociceptivas periféricas A δ e do sistema somatossensorial devido a uma reação aguda ao treino físico (Cruz-Almeida, 2014; Dapunt et al., 2018). Por sua vez, melhores resultados gerais do IPAQ estão associados uma maior sensibilidade térmica ao frio (valores de temperatura mais altos de dor ao frio na mão CPT). Desta forma, estes resultados parecem ser contraditórios em relação a literatura, apontando para uma maior sensibilidade álgica ao frio nas extremidades superiores (menores limiares de $CDT_{\text{Mão}}$ e $CPT_{\text{Mão}}$) em indivíduos mais ativos. Aspeto em linha com Dapunt et al. (2018) que identificou que indivíduos mais ativos apresentam menores valores absolutos de temperatura de dor ao frio, ou seja, maiores limiares de dor ao frio ($CPT_{\text{Mão}}$) do que indivíduos menos ativos, contradizendo os resultados do presente estudo. Dapunt et al. (2018) também demonstrou valores mais altos de deteção térmica ao calor (WDT) no grupo ativo do que no grupo não ativo, apoiando os nossos achados de que a maior intensidade da caminhada está correlacionada com maiores valores de $WDT_{\text{Pé}}$.

O tempo sentado durante o fim de semana parece estar associado a maiores limiares de dor ao calor ($WDT_{Pé}$), apesar de ser identificado que o aumento dos comportamentos sedentários estão associados a pior eficiência dos sistemas nociceptivos (Rice et al., 2019; Vaegter & Jones, 2020). Othman et al. (2021) identificaram que os contextos psicossociais negativos e disfunção nos sistemas sensoriais podem modificar o efeito de atividade física sobre mecanismos moduladores nociceptivos, sendo identificados em alguns indivíduos com CME crônica maior capacidade inibitória da dor. Uma vez que o IPAQ se trata de um questionário de autopreenchimento da atividade física, não temos como saber se os mesmos indivíduos que retratam maiores níveis de aptidão física correspondem aos que se classificaram como mais ativos, podendo resultar nestas discrepâncias de resultados (Rice et al., 2019; Vaegter & Jones, 2020).

Foram observados diferentes resultados relevantes entre os diversos parâmetros de aptidão física e sistema somatossensorial. Enquanto a capacidade cardiorrespiratória e a prática de atividade física vigorosa parecem influenciar mais os parâmetros estáticos de limiar de dor térmica ao calor (HPT) e dinâmicos de rácio da somação temporal (WUR), a força muscular parece estar mais associada aos parâmetros estáticos de limiares de dor a pressão (PPT) e dinâmicos de somação temporal (WUR). Assa et al., (2019) corroboram alguns destes dados, identificando que os atletas de *endurance* cardiorrespiratória apresentaram menores valores de somação temporal e maior tolerância ao calor enquanto os atletas de força resistida, dependendo da frequência semanal, demonstraram maiores limiares de dor ao calor e maiores valores absolutos de somação temporal do que os de *endurance*. De forma geral, os resultados parecem demonstrar que os indivíduos com maiores níveis de aptidão física estão associados a melhoria do sistema somatossensorial/nociceptivo, nomeadamente a uma maior reação hipoalgésica ao calor e pressão (adaptação das fibras A δ) e menor intensidade da dor (adaptação das fibras C).

É ainda possível observar que a aptidão e atividade física não têm exatamente o mesmo impacto na função nociceptiva. Ao que parece, a aptidão física apresentou melhores resultados na proteção do sistema nociceptivo do que a atividade física demonstrando maiores efeitos nos limiares de dor a pressão mecânica (PPT), sendo o parâmetro com maior associação do estudo (HGST Direito – $PPT_{Pé}$: $p=0,402^*$ e HGST Esquerdo – $PPT_{Pé}$: $p=0,404^*$), e somação temporal. Por sua vez, a atividade física, especialmente vigorosa, apresenta maior destaque nos efeitos sobre os parâmetros da somação temporal (Atividade Vigorosa IPAQ – $WUR_Rácio_{Pé}$: $p=-0,395^*$). Estas adaptações dos parâmetros somatossensoriais podem ocorrer porque indivíduos

com maior aptidão física são sujeitos a maior esforço físico durante os treinos o que, consequentemente, pode alterar a experiência de dor (Assa et al., 2019; Patel et al., 2024). Desta forma, a implementação de exercício parece possibilitar a “reprogramação” da entrada sensorial através da modificação dos padrões de controlo motor e dos estados físicos e psicológicos (Steiger et al., 2012; Wun et al., 2021) desempenhando, assim, um papel importante na modelação do sistema nervoso central (Flood et al., 2017; L. J. Geneen et al., 2017; Heneweer et al., 2009). Estas diferenças realçam a importância do desenvolvimento da aptidão física e manutenção mais regular e intensa da atividade física específica – exercício físico.

4.2. Comparação dos Parâmetros Somatossensoriais entre os subgrupos de Aptidão e Atividade física

Quanto às diferenças significativas identificadas entre os grupos de aptidão física, o presente estudo demonstrou que o grupo “Normal” (51,4%) do 6minWT apresentou temperatura mais altas para o parâmetro de dor térmica ao calor, HPT_{Lombar} ($44,37^{\circ}C$ vs $42,26^{\circ}C$, $p= 0,014$) e HPT_{Pe} ($44,07^{\circ}C$ vs $41,68^{\circ}C$, $p= 0,013$), identificando que os indivíduos com capacidade cardiorrespiratória normal ou acima tendem a apresentar maiores limiares de dor ao calor. Tal está em linha com os resultados de Dapunt et al. (2018), que ao comparar indivíduos saudáveis ativos com indivíduos com dor crónica e saudáveis inativos, identificou que os mais ativos apresentaram em média valores significativamente mais altos para o HPT_{Lombar} ($45,69$ vs $42,96$ e $41,60^{\circ}C$) e PPT ($5,26$ vs $2,87$ e $4,02Kg$) e mais baixos $CPT_{Mão}$ ($5,76$ vs $11,4$ e $10,75^{\circ}C$) e CPT_{Lombar} ($7,25$ vs $19,44$ e $10,51^{\circ}C$).

Por sua vez, o grupo “Normal” (75,7%) do 1minSTS apresentou temperaturas mais reduzidas para a deteção térmica de calor, $WDT_{Mão}$ ($33,49^{\circ}C$ vs $34,15^{\circ}C$, $p= 0,031$), demonstrando que os indivíduos com maior força muscular dos membros inferiores são mais sensíveis a deteção de mudanças térmicas de calor. Uma vez que os indivíduos mais aptos, no geral, apresentam maiores limiares de dor ao calor (HPT) podemos quiçá considerar esta diminuição do WDT como uma adaptação do sistema nociceptivo, detetando mais eficazmente o calor. No presente estudo não foram identificadas mais diferenças entre outros parâmetros somatossensoriais e o 1minSTS, contudo Overton et al. (2023) identificaram que o parâmetro da somação temporal (WUR: $t= -2,54$; $r^2=0,20$, $p= 0,014$) e o limiar de dor a pressão (PPT: $t= -2,02$; $r^2=0,17$; $p= 0,033$) são capazes de prever piores resultados no teste de 30 segundos STS em pessoas com osteoartrite do joelho. Para além disso, Stackhouse et al., (2016) identificaram ainda que os efeitos agudos do exercício excêntrico para os gastrocnémios em pessoas

saudáveis são capazes de diminuir o limiar de dor ao calor ($z = -2.09$; $p = 0.036$; $SD = -6.43$ pontos) e aumentar os limiares de dor a pressão ($z = 2.02$; $p = 0.043$; $SD = 1.30$ Kg).

Para a força muscular dos membros superiores, o grupo “Normal” (Direito: 21,6% / Esquerdo: 24,3%) do HGST para cada um dos membros demonstrou valores absolutos significativamente menores da dor da somação temporal, WUR_Média Dor_{Mão} (Direito: 4,76 vs 6,29, $p = 0,024$ / Esquerdo: 4,82 vs 6,33, $p = 0,034$), enquanto para a combinação dos dois membros o grupo “Normal” (8,1%) apresentou menores valores de rácio da somação temporal, WUR_Rácio_{Pé} (0,80 vs 1,04, $p = 0,030$), realçando a melhor eficiência do sistema somatossensorial e o possível efeito protetor de maiores níveis de força muscular dos membros superiores. Tal está em linha com os resultados do estudo de Flood et al. (2017), sendo que indivíduos com melhor desempenho na tarefa de exercício de contração submáxima mantida dos membros superiores apresentam maior capacidade dos sistemas endógenos, caracterizada por maior inibição da dor. Para além disso, a força muscular de preensão é considerada um sinal/biomarcador importante para a saúde (Bohannon, 2019; Vaishya et al., 2024).

Por fim, na categoria da aptidão física global, o grupo “Normal” (43,2%) demonstrou maiores limiares no parâmetro de dor térmica ao calor HPT_{Lombar} (44,29°C vs 42,61°C, $p = 0,043$) e HPT_{Pé} (44,05°C vs 42,04°C, $p = 0,036$). Estes resultados realçam a melhoria da eficiência dos sistemas nociceptivos em pessoas com níveis de aptidão física normais/acima do valor de referência, encontrando-se mais eficazmente adaptadas a estímulos térmicos de calor e a níveis de dor ao calor. Estes resultados estão em linha com os reportado por Dias et al. (2023) que identificaram que, apesar de os limiares de HPT em indivíduos saudáveis ativos serem menores do que em indivíduo com dor crónica, os mais ativos apresentam uma perceção da dor menor após o limiar de dor ao calor, indicando hipoalgesia ao calor associada ao exercício, enquanto os outros exibem uma perceção mais elevada, hiperalgesia ao calor. Para além disso, também em pessoas com dor, maiores níveis de aptidão física têm sido associadas com o PPT (IC 95% = 0,26; $p = 0,03$) (Othman et al., 2021). Estes aspetos são corroborados pela neurofisiologia do exercício em pessoas saudáveis sendo que a prática de exercício de maior intensidade, dosagem e duração estão associados a maiores efeitos HIPE (Rice et al., 2019; Vaegter & Jones, 2020).

Os efeitos da atividade física regular estão associados à neuroplasticidade dos sistemas nervosos periférico e central (El-Sayes et al., 2018). Desta forma, a modulação periférica ocorre por meio das possíveis adaptações sensoriais da via espinotalâmica através do aumento da conectividade sináptica das fibras C e Aδ, assim como das adaptações musculares capazes de

reduzir as cargas sobre os nociceptores. Estas adaptações periféricas (maior aptidão física) podem otimizar a eficiência dos mecanismos nociceptivos centrais descendentes, reduzindo a excitabilidade central e a amplificação da dor, aumentando a libertação de endorfinas e neurotransmissores de serotonina que promovem uma maior ação inibitória da dor e da inflamação sistémica (Assa et al., 2019; Koltyn et al., 2014; Nijs et al., 202; Othman et al., 2021; Scheef et al., 2012; Vaegter & Jones, 2020). Para além disso, as intervenções baseadas em exercício, como parte do tratamento de CME, e o exercício regular são fundamentais não só para melhorar a aptidão física, como também para a regulação da função do sistema somatossensorial permitindo restaurar e promover analgesia por ativação das vias descendentes, aumentando a capacidade do corpo de modular a dor, contribuindo tanto para a prevenção quanto para o tratamento eficaz da dor crónica (Elisa, 2023; L. J. Geneen et al., 2017). Aspetos destacado pelos resultados do presente estudo e pelo facto de ser demonstrado que quando comparados atletas com indivíduos saudáveis, os atletas apresentam maior tolerância à dor térmica e mecânica, estando o HIPE associado às capacidades físicas iniciais dos indivíduos, realçando a importância da prescrição de exercício personalizado e individualizado (Rice et al., 2019; Vaegter & Jones, 2020).

Não obstante aos resultados promissores em alguns parâmetros, acabam por permanecer algumas dúvidas quanto ao nível de associações entre a aptidão física e o perfil somatossensorial. Eram esperadas mais correlações entre o QST e os testes funcionais, assim como mais diferenças significativas entre os grupos de aptidão e atividade física. Este facto pode-se dever a pequenas diferenças observadas entre os grupos relativamente aos parâmetros da aptidão física ou a outros fatores não considerados neste estudo. No futuro, deverão ser comparados atletas de diferentes categorias (*endurance*, força, etc.) com diferentes anos de experiência em exercício regular e de alto rendimento *versus* indivíduos saudáveis ativos e inativos, de forma a existirem mais discrepâncias entre resultados de aptidão física, sendo também importante assegurar a maior homogeneidade do número de participantes em cada grupo proposto (Ex.: 50% Atletas vs 50% Indivíduos Saudáveis/Inativos).

4.3. Limitações do estudo

As limitações do presente estudo estão relacionadas, em grande parte, com a incapacidade para satisfazer o tamanho da amostra desejado (N=50), particularmente na faixa etária de 30 a 49 anos, assim como o recrutamento por conveniência da mesma. Em estudos futuros, os esforços para recrutar participantes de diferentes ambientes, localizações

geográficas e características sociodemográficas são importantes para obter uma amostra mais representativa. O tamanho da amostra também impediu a utilização de métodos estatísticos mais adequados ao controlo de variáveis confundidoras, não permitindo, por exemplo, a utilização de modelos de regressão logística. Também o processo de confirmação da elegibilidade dos participantes deveria ter sido mais rigoroso e completo no que diz respeito a definição de indivíduos saudáveis seguindo duas etapas de avaliação. A básica através de questionários de saúde e sociodemográficos e uma segunda consistindo numa avaliação dos estados emocionais e psicológicos e resultado preliminares do QST normais (Gierthmühlen et al., 2015). A aplicação da avaliação avançada não foi realizada devido a limitações de recursos temporais e a maior dificuldade em recrutar indivíduos desta forma. Todos estes fatores tornam a amostra pouco representativa da população saudável portuguesa, condicionando a força do estudo e dos seus resultados, embora os sujeitos tenham sido selecionados consecutivamente através de critérios de elegibilidade específicos.

O facto da amostra ser maioritariamente do sexo feminino (64,9%) também pode ter influenciado os resultados e a sua interpretação, sendo identificado que o sexo, diferentes regiões corporais e fatores psicológicos (depressão, ansiedade e catastrofização) podem contribuir para diferenças nos resultados (Costa et al., 2019; Den Bandt et al., 2019; Othman et al., 2021; Rolke et al., 2006; Tham et al., 2016). Para além disso, a interpretação dos dados pode ser limitada pela subjetividade dos participantes na perceção do estímulo, devido ao período limitado para a familiarização do equipamento (van Driel et al., 2024), apesar de serem realizadas duas repetições pré-teste para cada parâmetro.

Outras possíveis fontes de erro são a flutuação aleatória na performance, condições de teste não controláveis, e fatores internos como o *stress*, fadiga e experiências recentes. Com o intuito de minimizar estes erros de medição e manter a estabilidade da amostra, evitou-se o máximo de alterações possíveis na aplicação dos procedimentos pré-definidos. Deverão ainda ser aplicados métodos/instrumentos de recolha de atividade física mais objetivos do que o IPAQ, capazes de impedir o viés das respostas por parte dos participantes.

No que diz respeito aos parâmetros do QST, salientar que apesar de níveis mais baixos do rácio da somação temporal (WUR_Rácio) serem interpretados como melhor eficiência do sistema somatossensorial, deveremos de ter em atenção que os valores absolutos mais próximos de 1 apresentam ser funcionais enquanto valores muito afastados, quer seja superior ou inferior, poderão ser considerados disfuncionais, representando a dor um sistema fundamental para a

nossa sobrevivência e funcionamento. Apesar dos indivíduos mais aptos terem valores de WUR_Rácio mais baixos e apresentarem menor percepção da dor e sistemas mais eficientes, não significa propriamente que os restantes indivíduos saudáveis não sejam igualmente funcionais. Assim, os dados da somação temporal devem ser interpretados considerando esta limitação.

Para além disso, também é necessário ter em atenção a interpretação dos parâmetros do QST de deteção térmica e algica ao frio (CDT e CPT) uma vez que os seus resultados são opostos entre si, ou seja, maiores valores absolutos de temperatura do CDT ou CPT representam menores limiares térmicos e algicos significando maior sensibilidade ao frio e vice-versa.

4.4. Pontos Fortes do estudo e Implicações para a Prática Clínica

Podemos destacar alguns pontos fortes no desenho do presente estudo que contribuíram para aumentar a segurança na interpretação dos seus resultados. Com o objetivo de garantir que todas as medições eram feitas da mesma forma foi selecionado um local adequado à recolha de dados, assim como a aplicabilidade de protocolos pré-estabelecidos. De forma a minimizar o erro de medição e aumentar a variabilidade e poder de recolha foram feitas múltiplas medições por participante, obtendo uma média por parâmetro em cada momento (Portney, 2020).

Com o objetivo de melhorar a qualidade e igualdade de todas as recolhas, ambos os avaliadores foram alvo de treino prévio intensivo do equipamento e procedimento de recolha de dados com instruções padronizadas e claras, para avaliadores e participantes. Foram seguidas as recomendações DFNS para as instruções verbais, realçando não só a importância de que as instruções verbais podem influenciar a avaliação da função somatossensorial durante a aplicação dos testes (Suzuki et al., 2017), mas também a padronização dos testes aplicados. Também para os testes de aptidão física foram aplicados protocolos e seguidas as instruções de forma clara e sucinta com o mesmo intuito.

Outro ponto robusto deste estudo consiste no seu contributo relevante para a literatura, uma vez que existem poucos estudos que explorem as relações entre a função nociceptiva e a aptidão e atividade física e os estudos que existem apresentam uma gama limitada de medidas somatossensoriais (Den Bandt et al., 2019; Ganatra & Watson, 2017; Othman et al., 2021; van Driel et al., 2024). Até ao momento da recolha estes dados não tinham sido explorados, o que torna os resultados deste estudo especialmente relevantes (Baehr et al., 2022; Geisler et al., 2020; Hermans et al., 2016). Este estudo serve, portanto, como um ponto de partida valioso

para aprofundar a compreensão do perfil somatossensorial em associação com diferentes parâmetros e níveis físicos individuais.

Quanto às suas implicações, este estudo contribuiu para esclarecer e determinar as associações entre os parâmetros somatossensoriais mensurados através do QST e os níveis de aptidão física mensurados através de testes de aptidão física validados e de fácil execução em indivíduos saudáveis portugueses. Em termos teóricos, as implicações do presente estudo na prática clínica podem justificar a inclusão da atividade física e do aumento da aptidão física através do exercício físico como estratégias centrais na prevenção da dor em indivíduos saudáveis e, potencialmente, na gestão da dor em pessoas com CME. Sendo a inatividade física um fator de risco para o desenvolvimento de dor crónica (Geneen et al., 2017; Sluka et al., 2012), o presente estudo parece apontar para o potencial do exercício físico na promoção da saúde e na melhoria da eficiência do sistema somatossensorial a estímulos mecânicos de pressão, térmicos de calor e a nível da modulação mais eficaz da perceção de dor. Tendo tudo isto em consideração, os resultados sugerem que os programas de atividade física devem ser personalizados e associados a níveis mais elevados de intensidade, considerando as características de aptidão física de cada indivíduo, com o intuito de otimizar as respostas adaptativas do sistema somatossensorial/nociceptivo.

Para além disso, as implicações do presente estudo na investigação clínica futura sugerem a necessidade de estudos adicionais entre atletas de diferentes níveis e categorias (*endurance*, força muscular, misto, etc) *versus* pessoas saudáveis, de forma a clarificar as relações com o sistema somatossensorial e maiores diferenças entre outras características de atividade física (tipologia, duração e frequência). Estudos futuros podem ainda estudar os mecanismos adjacentes aos efeitos hipalgésicos das componentes de aptidão física no sistema nociceptivo, assim como analisar se as associações permanecem consistentes nas diferentes faixas etárias, sexos e condições de saúde. Isto ajudaria a compreender a aplicabilidade desses resultados em populações clínicas e o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e direcionadas na prevenção e gestão da dor crónica e CME.

CONCLUSÃO

Para concluir, os resultados parecem demonstrar a existência de uma relação entre a aptidão física e a melhor eficiência do sistema somatossensorial, nomeadamente maior adaptabilidade nociceptiva a estímulos dinâmicos de percepção de dor e maiores limiares a estímulos mecânicos de pressão e térmicos de calor. Para além disso, certas características da atividade física, especialmente atividade vigorosa e maiores níveis de intensidade de caminhada, também parecem desempenhar um papel importante na modulação da percepção de dor e hipoestesia ao calor associada. Estes resultados reforçam a relevância da aptidão física e de altos níveis de atividade física para a proteção do sistema nociceptivo em pessoas saudáveis.

Contudo, existiu também a presença de alguns resultados controversos que realçam a necessidade de estudos futuros, principalmente nos parâmetros dos limiares de deteção térmica, estando a interpretação dependente dos resultados dos limiares de dor térmica e vice-versa. Também os resultados dispare da literatura sobre os limiares térmicos e algícos de frio destacam a necessidade de uma interpretação mais aprofundada. Apesar dos resultados presentes no estudo, eram esperadas mais correlações e diferenças significativas entre os grupos de aptidão e atividade física com os parâmetros somatossensoriais.

O presente estudo contribuiu como um bom ponto de partida para determinar as associações entre a aptidão física, mensurada pela respetiva bateria de testes clínicos e físicos selecionada (6minWT, 1minSTS e HGST), com o perfil somatossensorial, avaliado pelo QST, na população saudável Portuguesa. Os resultados obtidos devem ser interpretados com precaução devido às limitações e resultados controversos existentes. Este estudo fornece uma base para a prática clínica e futuras investigações, assim como permite a sua reprodutibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, V. C., Lima, V. B., Costa, K. M., Sandes, S. S., de Farias Neto, J. P., & da Silva Junior, W. M. (2021). Do patients with low back pain and central sensitization have differences in physical fitness? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 28, 193–201. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.06.021>
- Assa, T., Geva, N., Zarkh, Y., & Defrin, R. (2019). The type of sport matters: Pain perception of endurance athletes versus strength athletes. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 23(4), 686–696. <https://doi.org/10.1002/EJP.1335>
- Backonja, M. M., Attal, N., Baron, R., Bouhassira, D., Drangholt, M., Dyck, P. J., ... Ziegler, D. (2013). Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders: NeuPSIG consensus. *Pain*, 154(9), 1807–1819. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.047>
- Baehr, L. A., Frey-Law, L. A., & Finley, M. (2022). Quantitative Sensory Changes Related to Physical Activity in Adult Populations: A Scoping Review. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 101(7), 708–713. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001883>
- 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), e0236555. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0236555>
- Bohannon, R. W. (2019). Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1681–1691. <https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>
- 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>
- Branco, J. C., Rodrigues, A. M., Gouveia, N., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P. M., ... Canhão, H. (2016). Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life, physical function and mental health in Portugal: Results from EpiReumaPt- a national health survey. *RMD Open*, 2(1). <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2015-000166>

- Bueno-Antequera, J., & Munguía-Izquierdo, D. (2020). *Exercise and Schizophrenia. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 1228). https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_21
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Campaniço, H. M. P. G. (2016). Validade simultanea do questionario internacional de actividade fisica atraves de medição objetiva da actividade fisica por actigrafia proporcional. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.5/11866>
- 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>
- Chalaye, P., Devoize, L., Lafrenaye, S., Dallel, R., & Marchand, S. (2013). Cardiovascular influences on conditioned pain modulation. *Pain*, 154(8), 1377–1382. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.04.027>
- 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)
- Costa, Y. M., de Araújo-Júnior, E. N. S., Fiedler, L. S., de Souza, P. R. J., Silva, L. L. C. P., Ferreira, D. M. A. O., ... Bonjardim, L. R. (2019). Reproducibility of quantitative sensory testing applied to musculoskeletal orofacial region: Site and sex differences. *European Journal of Pain (London, England)*, 23(1), 81–90. <https://doi.org/10.1002/EJP.1287>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... 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? *Pain Medicine (United States)*, 15(1), 61–72. <https://doi.org/10.1111/pme.12230>
- Dapunt, U., Gantz, S., Zhuk, A., Gather, K., Wang, H., & Schiltenswolf, M. (2018). Quantitative sensory testing in physically active individuals and patients who underwent multidisciplinary pain therapy in the longitudinal course. *Journal of Pain Research*, 11, 2323–2330. <https://doi.org/10.2147/JPR.S173000>
- De Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., Peereboom, K., ... Isusi, I. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders : prevalence, costs and demographics in the EU. European Agency for Safety and Health at Work*. <https://doi.org/10.2802/66947>
- 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. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 49(10), 698–715. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8876>
- Dias, P., Tavares, I., Fonseca, S., & Pozza, D. H. (2023). Outcomes of a QST Protocol in Healthy Subjects and Chronic Pain Patients: A Controlled Clinical Trial. *Biomedicines*, 11(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041023>
- El-Sayes, J., Harasym, D., Turco, C. V., Locke, M. B., & Nelson, A. J. (2018). Exercise-Induced Neuroplasticity: A Mechanistic Model and Prospects for Promoting Plasticity. *https://doi.org/10.1177/1073858418771538*, 25(1), 65–85. <https://doi.org/10.1177/1073858418771538>
- 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. *Pain and Therapy*, 10(1), 181–209. <https://doi.org/10.1007/s40122-021-00235-2>
- Elisa, F. (2023). Neuroplasticity and Pain: Modulation Strategies for Persistent Pain Conditions. *Journal of Anesthesiology and Pain Research*, 6(2), 1–2. <https://doi.org/10.37421/2684-5997.2023.6.175>
- Ferreira, M. L., De Luca, K., Haile, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., ... 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)
- Flood, A., Waddington, G., & Cathcart, S. (2017). Examining the relationship between endogenous pain modulation capacity and endurance exercise performance. *Research in Sports Medicine (Print)*, 25(3), 300–312.
<https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1314291>
- Ganatra, B., & Watson, T. (2017). Somatosensory profiles in a healthy sample: A unique display using quantitative sensory testing demonstrating the variability of cold pain thresholds. *Musculoskeletal Science and Practice*, 28(2017), e24.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2016.10.059>
- Gatchel, R. J., Peng, Y. B., Peters, M. L., Fuchs, P. N., & Turk, D. C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133(4), 581–624. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.581>
- Geber, C., Klein, T., Azad, S., Birklein, F., Gierthmühlen, J., Huge, V., ... Treede, R. D. (2011). Test-retest and interobserver reliability of quantitative sensory testing according to the protocol of the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): A multi-centre study. *Pain*, 152(3), 548–556. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2010.11.013>
- 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>
- Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(1), CD011279.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.PUB2>
- Geneen, L., Smith, B., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Moore, R. A. (2014). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(8).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279>
- George, S. Z., Fritz, J. M., Silfies, S. P., Schneider, M. J., Beneciuk, J. M., Lentz, T. A., ... Sundaram, M. (2021). Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 51(11),

CPG1–CPG60. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0304>

- Georgopoulos, V., Akin-akinyosoye, K., Zhang, W., McWilliams, D. F., Hendrick, P., & Walsh, D. A. (2019). Quantitative sensory testing and predicting outcomes for musculoskeletal pain, disability, and negative affect: a systematic review and meta-analysis. *Pain, 160*(00), 1920–1932.
- Georgopoulos, V., Akin-Akinyosoye, K., Zhang, W., McWilliams, D. F., Hendrick, P., & Walsh, D. A. (2019). Quantitative sensory testing and predicting outcomes for musculoskeletal pain, disability, and negative affect: a systematic review and meta-analysis. *Pain, 160*(9), 1920–1932. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001590>
- Gierthmühlen, J., Enax-Krumova, E. K., Attal, N., Bouhassira, D., Cruccu, G., Finnerup, N. B., ... 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>
- Gonçalves, P., Fernandes, R., & Duarte, S. (2019). Estudo da Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica. *Repositório Comum IPS*. Retrieved from <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/29334>
- Gouveia, N., Rodrigues, A., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P., Canhão, H., & Branco, J. C. (2016). Prevalence and social burden of active chronic low back pain in the adult Portuguese population: results from a national survey. *Rheumatology International, 36*(2), 183–197. <https://doi.org/10.1007/s00296-015-3398-7>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet, 391*(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Hayden, J. A., Wilson, M. N., Stewart, S., Cartwright, J. L., Smith, A. O., Riley, R. D., ... Yeung, E. W. (2020). Exercise treatment effect modifiers in persistent low back pain: An individual participant data meta-analysis of 3514 participants from 27 randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine, 54*(21), 1277–1278. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101205>
- Heneweer, H., Vanhees, L., & Picavet, H. S. J. (2009). Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain, 143*(1–2), 21–25. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2008.12.033>
- Hermans, L., Van Oosterwijck, J., Goubert, D., Goudman, L., Crombez, G., Calters, 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>
- Hodges, P. W., & Smeets, R. J. (2015). Interaction between pain, movement, and physical activity: Short-term benefits, long-term consequences, and targets for treatment. *Clinical Journal of Pain*, 31(2), 97–107. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000098>
- Huber, F. A., Carpenter, R., Goodin, B. R., Bruehl, S., Karlson, C., Rao, U., ... Morris, M. C. (2023). Physical activity, sitting time, and thermal quantitative sensory testing responses in African Americans. <https://doi.org/10.1097/PR9.00000000000001118>
- IPAQ, & Questionnaire, I. P. A. (2004a). CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ, 42299643.
- IPAQ, & Questionnaire, I. P. A. (2004b). Guidelines for data processing and analysis of the IPAQ-short and long forms. *Med Sci Sports Exercise*, (April), <https://www.physio-pedia.com/images/c/c7/Quideline>.
- Kirsch Micheletti, J., Bláfoss, R., Sundstrup, E., Bay, H., Pastre, C. M., & Andersen, L. L. (2019). Association between lifestyle and musculoskeletal pain: Cross-sectional study among 10,000 adults from the general working population. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-3002-5>
- Koltyn, K. F., Brellenthin, A. G., Cook, D. B., Sehgal, N., & Hillard, C. (2014). Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. *The Journal of Pain*, 15(12), 1294–1304. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2014.09.006>
- Krumova, E. K., Geber, C., Westermann, A., & Maier, C. (2012). Neuropathic pain: Is quantitative sensory testing helpful? *Current Diabetes Reports*, 12(4), 393–402. <https://doi.org/10.1007/s11892-012-0282-7>
- 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. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 1–11. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>
- Lin, I., Wiles, L., Waller, R., Goucke, R., Nagree, Y., Gibberd, M., ... O'Sullivan, P. P. B. (2020). What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: Systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 54(2), 79–86. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018->

- 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>
- Machado-Vidotti, H. G., Mendes, R. G., Simões, R. P., Castello-Simões, V., Catai, A. M., & Borghi-Silva, A. (2014). Cardiac autonomic responses during upper versus lower limb resistance exercise in healthy elderly men. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000140>
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 389(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
- Maier, C., Baron, R., Tölle, T. R., Binder, A., Birbaumer, N., Birklein, F., ... Treede, R. D. (2010). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): somatosensory abnormalities in 1236 patients with different neuropathic pain syndromes. *Pain*, 150(3), 439–450. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2010.05.002>
- 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>
- Maroco, J. (2021). *Análise estatística com o SPSS statistics. Analise estatística com SPSS* (8ª ed).
- 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. *Repositório Comum IPS*.
- Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-4-127/FIGURES/2>
- 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. *Scandinavian Journal of Pain*, 20(3), 429–438. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0153>
- Meeus, M., Hermans, L., Ickmans, K., Struyf, F., Van Cauwenbergh, D., Bronckaerts, L., ... 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>
- Melo, P. S. de, Pacheco-Barrios, K., Marduy, A., Vasquez-Avila, K., Simis, M., Imamura, M., ... Fregni, F. (2024). The Endogenous Pain Modulatory System as a Healing Mechanism: A Proposal on How to Measure and Modulate It. *NeuroSci 2024, Vol. 5, Pages 230-243*, 5(3), 230–243. <https://doi.org/10.3390/NEUROSCI5030018>
- Merkle, S. L., Sluka, K. A., & Frey-Law, L. A. (2020). The interaction between pain and movement. *HHS Public Access*. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.05.001>.The
- 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), 1–18. <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, 102855. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2023.102855>
- Moseng, T., Tveter, A. T., Holm, I., & Dagfinrud, H. (2014). Patients with musculoskeletal conditions do less vigorous physical activity and have poorer physical fitness than population controls: A cross-sectional study. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 100(4), 319–324. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.11.005>
- Munneke, W., Ickmans, K., & Voogt, L. (2020). The Association of Psychosocial Factors and Exercise-Induced Hypoalgesia in Healthy People and People With Musculoskeletal Pain: A Systematic Review. *Pain Practice*, 20(6), 676–694. <https://doi.org/10.1111/papr.12894>
- Niederstrasser, N. G., & Attridge, N. (2022). Associations between pain and physical activity among older adults. *PLoS ONE*, 17(1 January), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263356>
- Nothnagel, H., Puta, C., Lehmann, T., Baumbach, P., Menard, M. B., Gabriel, B., ... Musial, F. (2017). How stable are quantitative sensory testing measurements over time? Report on 10-week reliability and agreement of results in healthy volunteers. *Journal of Pain Research*, 10, 2067–2078. <https://doi.org/10.2147/JPR.S137391>
- Nuwailati, R., Bobos, P., Drangsholt, M., & Curatolo, M. (2022). Reliability of conditioned pain modulation in healthy individuals and chronic pain patients: a systematic review and

- meta-analysis. *Scandinavian Journal of Pain*, 22(2), 262–278.
<https://doi.org/10.1515/sjpain-2021-0149>
- O’Sullivan, P., Caneiro, J. P., O’Keeffe, M., & O’Sullivan, K. (2016). Unraveling the complexity of low back pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 46(11), 932–937. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.0609>
- 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>
- Othman, R., Jayakaran, P., Swain, N., Dassanayake, S., Tumilty, S., & Mani, R. (2021). Relationships Between Psychological, Sleep, and Physical Activity Measures and Somatosensory Function in People With Peripheral Joint Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Practice*, 21(2), 226–261. <https://doi.org/10.1111/papr.12943>
- Overton, M., Swain, N., Falling, C., Gwynne-Jones, D., Fillingim, R., & Mani, R. (2023). Activity-related pain predicts pain and functional outcomes in people with knee osteoarthritis: A longitudinal study. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.1082252>
- Patel, P. N., Horenstein, M. S., & Zwibel, H. (2024). Exercise Physiology. *StatPearls*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482280/>
- Pavlaković, G., & Petzke, F. (2010). The role of quantitative sensory testing in the evaluation of musculoskeletal pain conditions. *Current Rheumatology Reports*, 12(6), 455–461.
<https://doi.org/10.1007/s11926-010-0131-0>
- Portney, L. G. (2020). Foundations of clinical research: applications to evidence-based practice.
- Rice, D., Nijs, J., Kosek, E., Wideman, T., Hasenbring, M. I., Koltyn, K., ... Polli, A. (2019). Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: State of the Art and Future Directions. *Journal of Pain*, 20(11), 1249–1266.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.03.005>
- 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>
- Rolke, R., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., Treede, R. D., Beyer, A., ... Wasserka, B. (2006).

- Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. *Pain*, 123(3), 231–243. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2006.01.041>
- Sangesland, A., Støren, C., & Vaegter, H. B. (2017). Are preoperative experimental pain assessments correlated with clinical pain outcomes after surgery? A systematic review. *Scandinavian Journal of Pain*, 15(1), 44–52. <https://doi.org/10.1016/J.SJPAIN.2016.12.002/MACHINEREADABLECITATION/RIS>
- Scheef, L., Jankowski, J., Daamen, M., Weyer, G., Klingenberg, M., Renner, J., ... Boecker, H. (2012). An fMRI study on the acute effects of exercise on pain processing in trained athletes. *Pain*, 153(8), 1702–1714. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2012.05.008>
- Sharma, S., & Mcauley, J. H. (2022). Low Back Pain in Low- and Middle-Income Countries, Part 1: The Problem. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 52(5), 233–235. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.11145>
- Shiri, R., Coggon, D., & Falah-Hassani, K. (2018). Exercise for the Prevention of Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *American Journal of Epidemiology*, 187(5), 1093–1101. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx337>
- Sluka, K. A., O'Donnell, J. M., Danielson, J., & Rasmussen, L. A. (2012). Regular physical activity prevents development of chronic pain and activation of central neurons. *Journal of Applied Physiology*, 114(6), 725. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.01317.2012>
- Stackhouse, S. K., Taylor, C. M., Eckenrode, B. J., Stuck, E., & Davey, H. (2016). Effects of Noxious Electrical Stimulation and Eccentric Exercise on Pain Sensitivity in Asymptomatic Individuals. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 8(5), 415–424. <https://doi.org/10.1016/J.PMRJ.2015.07.009>
- Staud, R. (2012). Abnormal endogenous pain modulation is a shared characteristic of many chronic pain conditions. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 12(5), 577–585. <https://doi.org/10.1586/ERN.12.41>
- Steiger, F., Wirth, B., De Bruin, E. D., & Mannion, A. F. (2012). Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. *European Spine Journal*, 21(4), 575–598. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2045-6>
- Suzuki, H., Tahara, S., Mitsuda, M., Izumi, H., Ikeda, S., Seki, K., ... Sakai, T. (2022). Current

- Concept of Quantitative Sensory Testing and Pressure Pain Threshold in Neck/Shoulder and Low Back Pain. *Healthcare (Switzerland)*, 10(8), 1–23. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081485>
- Suzuki, K., Baad-Hansen, L., & Svensson, P. (2017). Verbal instructions influence pain thresholds assessment: A study using manual and electronic mechanical stimulators. *European Journal of Pain (London, England)*, 21(5), 900–906. <https://doi.org/10.1002/EJP.992>
- Tham, S. W., Palermo, T. M., Holley, A. L., Zhou, C., Stubhaug, A., Furberg, A. S., & Nielsen, C. S. (2016). A population-based study of quantitative sensory testing in adolescents with and without chronic pain. *Pain*, 157(12), 2807–2815. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000716>
- Treede, R. D. (2019). The role of quantitative sensory testing in the prediction of chronic pain. *Pain*, 160(1), S66–S69. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001544>
- Uddin, Z., & Macdermid, J. C. (2016). Quantitative sensory testing in chronic musculoskeletal pain. *Pain Medicine (United States)*, 17(9), 1694–1703. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv105>
- Vaegter, H. B., & Jones, M. D. (2020). Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: Experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *Pain Reports*, 5(5), E823. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000823>
- Vaishya, R., Misra, A., Vaish, A., Ursino, N., & D'Ambrosi, R. (2024). Hand grip strength as a proposed new vital sign of health: a narrative review of evidences. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 43(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00500-y>
- van Driel, M. E. C., Huygen, F. J. P. M., & Rijdsdijk, M. (2024). Quantitative sensory testing: a practical guide and clinical applications. *BJA Education*, 24(9), 326–334. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2024.05.004>
- 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>
- Vos, T., Abajobir, A. A., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abate, K. H., Abd-Allah, F., ... Murray, C. J. L. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with

- disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1211–1259. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32154-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32154-2)
- Weaver, K. R., Griffioen, M. A., Klinedinst, N. J., Galik, E., Duarte, A. C., Colloca, L., ... Renn, C. L. (2021). Quantitative Sensory Testing Across Chronic Pain Conditions and Use in Special Populations. *Frontiers in Pain Research*, 2(January), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.779068>
- Weaver, K. R., Griffioen, M. A., Klinedinst, N. J., Galik, E., Duarte, A. C., Colloca, L., ... Renn, C. L. (2022). Quantitative Sensory Testing Across Chronic Pain Conditions and Use in Special Populations. *Frontiers in Pain Research*, 2(January), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.779068>
- Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., ... Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299–299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
- Wun, A., Kollias, P., Jeong, H., Rizzo, R. R., Cashin, A. G., Bagg, M. K., ... Jones, M. D. (2021). Why is exercise prescribed for people with chronic low back pain? A review of the mechanisms of benefit proposed by clinical trialists. *Musculoskeletal Science and Practice*, 51, 102307. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2020.102307>
- Wylde, V., Palmer, S., Learmonth, I. D., & Dieppe, P. (2011). Test-retest reliability of Quantitative Sensory Testing in knee osteoarthritis and healthy participants. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(6), 655–658. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.02.009>
- Yeung, L. C., Fok, F. H. Y., Kwan, W. L., Lui, W. S., & Tsang, M. H. (2024, July 6). Physical fitness and chronic lower back pain: an analysis of the association among physical fitness, somatosensory sensitivity and psychosocial profiles. Retrieved from <https://research.polyu.edu.hk/en/publications/physical-fitness-and-chronic-lower-back-pain-an-analysis-of-the-a>

APÊNDICE 1 – Questionário Sociodemográfico e Clínico

Nome da Instituição: _____

Código atribuído ao Utente (a ser preenchido pelo responsável do estudo): _____

Data do preenchimento do questionário: ____/____/____

DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

1. Idade: _____

2. Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

3. Peso (kg): _____

4. Altura (cm): _____

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

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

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

☐ Ensino Primário Incompleto

☐ Ensino Primário

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

☐ Ensino Secundário

☐ Licenciatura

☐ Mestrado

☐ Doutoramento

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

- ☐ Sozinho (a)
- ☐ Cônjuge / Companheiro(a)/Colega(s) de Casa
- ☐ Agregado Familiar
- ☐ Outro(s)

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

- ☐ Trabalhar
- ☐ Desempregado(a)
- ☐ Reformado(a)
- ☐ Doméstico(a)

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

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

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

- ☐ Muito satisfatória
- ☐ Satisfatória
- ☐ Insatisfatória

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

- ☐ Sim
- ☐ Não

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

- ☐ 1 vez por semana
- ☐ 2 vezes por semana
- ☐ 3 vezes por semana
- ☐ 4 vezes por semana
- ☐ 5 vezes por semana ou mais

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

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Ex-fumador

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

- ☐ Sim
- ☐ Não

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

- ☐ Sim
- ☐ Não

APÊNDICE 2 – Bateria de Teste de Aptidão Física

1. 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 dinamômetro 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 dinamômetro na mão a ser testada, com o ombro em ângulo reto ao lado do corpo, o cotovelo deve estar a 90° 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.

Folha de Registo HGST

<i>Recolha de Dados – Handgrip Strength Test (Saehan SH5001 Hand Dynamometer)</i>				
Código Participante				
Dados Participante	<i>Idade:</i>	<i>Altura (cm):</i>	<i>Sexo:</i>	
Resultado Obtido				
Lado do Corpo	1ª medição	2ª medição	3ª medição	Média dos Resultados
MS Dominante <i>Lado:</i>				Ambos os MS:
MS Não Dominante <i>Lado:</i>				
Valores normativos Portugal				

Ver 1.1 Tabela Valores de Referência Portugal Feminino/Masculino por sexo, idade e altura

Diferença entre o Resultado Obtido versus Valor de referência Portugal				
Lado do Corpo	1ª medição	2ª medição	3ª medição	Média dos Resultados
MS Dominante <i>Lado:</i>				
MS Não Dominante <i>Lado:</i>				
Valores normativos Internacionais				

Ver 1.2. Tabela Valores de Referência Internacional por sexo e lado do membro

Diferença entre o Resultado Obtido versus Valor de referência Internacional	MS Direito	MS Esquerdo

1.1. Tabela Valores de Referência Portugal (Sexo Feminino)

<i>HGST – Valores Normativos Portugal Feminino</i>			
<i>Idade (anos)</i>	<i>Altura (cm)</i>	<i>Valores de HGST (Kg)</i>	<i>Valores de Risco (Kg)</i>
20 – 24	151 – 155	31,0	25,0
	156 – 160	29,5	24,7
	161 – 165	31,2	27,7
	166 – 170	29,9	22,8
	+ 171	36,3	33,7
25 – 29	146 – 150	27,2	21,9
	151 – 155	30,1	26,9
	156 – 160	31,0	25,0
	161 – 165	30,8	24,4
	166 – 170	35,7	27,2
	+ 171	33,2	20,4
30 – 34	151 – 155	27,2	24,9
	156 – 160	28,2	23,5
	161 – 165	30,6	21,3
	166 – 170	31,2	16,3
	+ 171	30,1	18,7
35 – 39	146 – 150	29,2	29,0
	151 – 155	38,2	37,6
	161 – 165	32,9	30,8
	166 – 170	36,2	22,2
	+ 171	39,5	34,9
40 – 55	146 – 150	25,1	21,4
	151 – 155	32,1	23,6
	156 – 160	32,5	27,0
	161 – 165	32,1	26,5
	166 – 170	35,6	34,0

1.1. Tabela Valores de Referência Portugal (Sexo Masculino)

<i>HGST – Valores Normativos Portugal Masculino</i>			
<i>Idade (anos)</i>	<i>Altura (cm)</i>	<i>Valores de HGST (Kg)</i>	<i>Valores de Risco (Kg)</i>
20 – 24	160 – 164	47,6	43,5
	165 – 169	46,1	37,8
	170 – 174	48,3	38,5
	175 – 179	50,5	41,9
	180 – 184	52,4	45,3
	185	63,0	56,4
25 – 29	154 – 159	26,8	40,7
	160 – 164	47,8	42,4
	165 – 169	47,0	41,2
	170 – 174	51,7	42,5
	175 – 179	52,6	42,5
	180 – 184	56,7	48,2
	185	55,7	46,3
30 – 34	160 – 164	43,8	42,2
	165 – 169	46,2	35,5
	170 – 174	48,6	40,0
	175 – 179	54,2	44,7
	180 – 184	61,2	50,8
	185	62,1	53,7
35 – 39	160 – 164	43,9	30,7
	165 – 169	52,2	41,4
	170 – 174	48,6	40,0
	175 – 179	49,1	41,4
	180 – 184	55,9	50,2
	185	55,1	43,7
40 – 44	154 – 159	46,0	42,9
	160 – 164	44,3	35,0
	165 – 169	46,8	36,9
	170 – 174	51,0	43,1
	175 – 179	51,8	43,5
	180 – 184	53,8	49,6
	185	44,2	40,7
45 – 57	154 – 159	40,5	30,0
	160 – 164	49,9	39,2
	165 – 169	44,6	39,6
	170 – 174	46,8	35,6
	175 – 179	52,7	43,4
	180 – 184	50,4	41,6
	185	57,6	50,8

1.2. Tabela de Valores de Referência Internacional

<i>HGST – Valores Normativos Internacional</i>				
<i>Idade (anos)</i>	<i>Sexo Masculino</i>		<i>Sexo Feminino</i>	
	<i>Lado Direito (Kg)</i>	<i>Lado Esquerdo (Kg)</i>	<i>Lado Direito (Kg)</i>	<i>Lado Esquerdo (Kg)</i>
20 – 29	47	45	30	28
30 – 39	47	47	31	29
40 – 49	47	45	29	28
50 – 59	45	43	28	26
60 – 69	40	38	24	23
+ 70	33	32	20	19

2. 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, deverá 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.

Folha de Registo 6minWT

Recolha de Dados – 6-Minute Walk Test (6MWT)			
Código Participante			
Dados do Participante	<i>Idade:</i>	<i>Altura (cm):</i>	<i>Peso Corporal (kg):</i>
Folha de Registo			
<i>Voltas (60 metros)</i>	<i>Assinalar com “x”</i>	<i>Voltas (60 metros)</i>	<i>Assinalar com “x”</i>
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	
Metros da última volta:			
Nível de Perceção de Dispneia (Escala de Borg modificada)		Inicial:	Final:
Resultado Obtido			
Valor Obtido (número de voltas X 60 metros) + metros da última volta* *caso não termine a última volta			
Valor de Referência <u>Homem:</u> $(7.57 \times \text{altura em cm}) - (5.02 \times \text{idade}) - (1.71 \times \text{peso em Kg}) - 309$ <u>Mulher:</u> $(2.11 \times \text{altura em cm}) - (5.78 \times \text{idade}) - (2.29 \times \text{peso em Kg}) + 667$			
Diferença entre o Valor obtido versus Valor de referência			

3. 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).

Folha de Registo 1minSTS

<i>Recolha de Dados – 1 min Sit-To-Stand</i>				
<i>Código Participante</i>				
<i>Dados Participante</i>	<i>Idade:</i>	<i>Sexo:</i>	<i>Altura (cm):</i>	<i>Peso Corporal (kg):</i>
<i>Repetições Obtidas</i> <i>Nº ciclos de levantar e sentar completos</i>				
<i>IMC</i> <i>Peso Corporal / Altura²</i>				
<i>Valores de Referência</i> <i>61.53 – (0.34 x Idade) – (3.57 x Sexo) – (0.33 x BMI kg/m²)</i> <i>Sexo Masculino = 0 / Sexo Feminino = 1</i>				
<i>Diferença entre as Repetições obtidas versus Valor de referência</i>				

APÊNDICE 3 – Carta Explicativa do Estudo



DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

Estudo da relação entre os parâmetros somatossensoriais e os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho 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 anatômicas: 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 32° C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um aquecimento progressivo na sua pele. **Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão adicional de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. Este procedimento será feito 3 vezes.**

Em qualquer destes 4 testes, a decisão de parar o teste será sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador.

5. Com o mesmo sensor térmico iremos aplicar um **estímulo térmico de calor progressivo**, na sua mão, e iremos pedir que **classifique a intensidade da dor dando um número entre “0” e “100”**. Qualquer sensação de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor” deve ser definida como sendo dolorosa e dado um valor de classificação acima de “0”. Também pode usar valores decimais. **“0” significa: nenhuma dor, nenhuma sensação de “queimadura”, “picada”, “perfuração” ou “ardor”. “100” significa a mais intensa sensação de dor imaginável.**

De seguida iremos aplicar séries de 10 estimulações na sua pele com o sensor, realizando intervalos de 1 segundo entre os estímulos. **Em cada estímulo iremos pedir que classifique a sua dor dando um número entre “0” e “100”.**

6. De seguida iremos mudar de equipamento e aplicar-lhe um **estímulo mecânico** através de um outro sensor. Com este sensor iremos aplicar-lhe **lentamente uma pressão sobre o seu músculo e logo que começar a sentir dor prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão**. Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição
7. Por fim, vamos aplicar-lhe, com o mesmo sensor, uma pressão crescente sobre o seu músculo. **Quando esta pressão deixar de ser suportável prima o botão STOP de um manómetro que terá na mão**. Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. **De seguida colocará a sua mão num recipiente com água fria pelo máximo de 2 minutos**. Imediatamente a seguir, voltaremos a repetir a aplicação da pressão crescente sobre o seu músculo e pedir-lhe que prima o botão STOP quando a pressão deixar de ser suportável. Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição.

O tempo máximo estimado 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 dinamômetro 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 perceção 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 (0° – 50.5 °C). De forma a evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o software do equipamento tem um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 52°C. **É importante que saiba que mesmo que atinja os limites estabelecidos, ou os 52°C, não há qualquer risco de dano tecidual, ou de outra ordem.**

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 termómetro 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 contra-indicações 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 contacto 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 conferencias/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:

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

Diogo Pires

APÊNDICE 4 – Consentimento Informado do Estudo



DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

Estudo da relação entre os parâmetros somatossensoriais e os níveis de aptidão física em indivíduos saudáveis portugueses

Coelho 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 discente 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,

O investigador,
Ruben Coelho

APÊNDICE 5 – Protocolo de Avaliação do QST pelo DFNS

Inserir de dados no QST – Criar ficha de participante:

<i>New patient</i> (canto inferior esquerdo)	
<i>First name</i> (iniciais do estudo – FMQST)	
<i>Last name</i> (nº do participante – 23 a 24)	
<i>ID</i> (código do participante em estudo exemplo: FMQST23; FMQST24)	
<i>Data de nascimento</i>	
<i>Sexo</i>	
<i>Guardar ficha do participante</i>	

Definição da lateralidade do teste:

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 na região da mão e lado contralateral correspondente da lombar e pé.

Posicionamento do Participante e Marcação do local de teste:

- ✓ **QST Mão:** 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 do local de teste da região tenar da mão:

<i>Marcar com lápis o ponto médio do ventre muscular do oponente do 1º dedo</i>	
---	--

- ✓ **QST Lombar:** 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 do local de teste da região lombar contralateral:

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

- ✓ **QST Pé (recolha na região do dermatomo à distância):** Participante em decúbito dorsal na marquesa, com 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 do local de teste do dermatomo à distância:

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

Passo 1 – Familiarização com os instrumentos de avaliação

!!!NÃO GUARDAR ESTES TESTES!!!

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”

Passo 2 – Guião para procedimentos para Recolha de dados do QST

QST Mão / Lombar / Pé

a) Limiares de deteção térmicos – *Cold Detection Threshold_CDT*

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

“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 frio. Por favor, pressione o botão de STOP **assim que detetar a mudança de temperatura para frio ou mais frio**. De seguida, o termómetro 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”

<i>Start</i>	
<i>Stop</i>	

TESTE CONCLUÍDO

b) Limiares de deteção térmicos – *Warm Detection Threshold_WDT*

<i>Select test: Hot Sensation (WDT)</i>	
<i>Select body site</i>	
<i>Go test – Pre test</i>	

“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 termómetro 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”

<i>Start</i>	
<i>Stop</i>	

TESTE CONCLUÍDO

c) Limiares de dor térmicos – *Cold Pain Threshold_CPT*

<i>Select test: Cold Pain Threshold (CPT)</i>	
<i>Select body site</i>	
<i>Go test – Pre test</i>	

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

“Agora vamos testar a sua perceção 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”

<i>Start</i>	
<i>Stop</i>	

TESTE CONCLUÍDO

d) Limiares de dor térmicos – *Hot Pain Threshold_WPT*

<i>Select test: Hot Pain Threshold (HPT)</i>	
<i>Select body site</i>	
<i>Go test – Pre test</i>	

“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”

<i>Start</i>	
<i>Stop</i>	

TESTE CONCLUÍDO

e) Somação temporal – *Wind Up Ratio_WUR*

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

“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 termômetro 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 pontuá-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”

Start	
Stop	

TESTE CONCLUÍDO

f) Limiar de Dor à Pressão – *Pressure Pain Threshold_PPT*

<i>Preparar a utilização do AlgoMed (Algómetro de pressão) com monitor voltado para baixo impedindo a visualização dos valores instantâneos de pressão por parte do participante.</i>	
<i>Select test: Pressure Pain Threshold (PPT)</i>	
<i>Select body site</i>	
<i>Go test – Pre test - LER INSTRUÇÕES</i>	

“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”

<i>Start</i>	
<i>Iniciar a 0Kpa – Pressão Progressiva a 50 Kpa/s até ao STOP</i>	

TESTE CONCLUÍDO

APÊNDICE 6 – Correlações *Spearman* Aptidão e Atividade Física

Correlações de *Spearman*: Parâmetros QST – Bateria de Teste de Aptidão Física

Parâmetros QST			Bateria de Testes Aptidão Física				
			HGST			6minWT	1minSTS
			Direito	Esquerdo	Ambas		
Mão	Detecção Temperatura	CDT	0,189	0,137	0,170	0,329*	0,225
		WDT	-0,074	-0,018	-0,042	-0,146	-0,110
	Limiar Dor à Temperatura	CPT	0,017	0,046	0,044	0,237	0,244
		HPT	0,164	0,188	0,162	0,045	0,083
	Somação Temporal	Média Dor	-0,140	-0,131	-0,134	-0,249	-0,064
		WUR Rácio	0,003	-0,041	-0,026	-0,002	-0,008
	Limiar de dor à Pressão	PPT	0,255	0,263	0,254	0,077	0,021
Lombar	Detecção Temperatura	CDT	0,144	0,107	0,159	0,370*	0,230
		WDT	0,249	0,234	0,240	0,097	0,152
	Limiar Dor à Temperatura	CPT	-0,026	0,013	0,000	0,041	0,138
		HPT	0,129	0,066	0,087	0,132	-0,014
	Somação Temporal	Média Dor	-0,089	-0,015	-0,055	-0,175	0,071
		WUR Rácio	0,125	0,122	0,134	0,124	0,016
	Limiar de dor à Pressão	PPT	0,402*	0,404*	0,398*	0,233	0,090
Pé	Detecção Temperatura	CDT	-0,088	-0,036	-0,028	0,098	0,104
		WDT	0,230	0,257	0,222	0,060	-0,178
	Limiar Dor à Temperatura	CPT	0,124	0,117	0,131	0,224	0,055
		HPT	-0,058	-0,039	-0,050	-0,164	-0,084
	Somação Temporal	Média Dor	0,082	0,074	0,068	-0,061	0,095
		WUR Rácio	-0,318	-0,336*	-0,331*	-0,227	-0,113
	Limiar de dor à Pressão	PPT	0,174	0,178	0,175	0,163	0,125

Legenda: * significa valores de correlação de *Spearman* estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

Tabela - Correlações Parâmetros QST vs Aptidão Física

Correlações de *Spearman*: Parâmetros QST – IPAQ

<i>IPAQ</i>		<i>Parâmetros QST Mão</i>						
		Detecção Temperatura		Limiar Dor à Temperatura		Somação Temporal		Limiar de dor à Pressão
		CDT	WDT	CPT	HPT	Média Dor	Rácio	PPT
<i>Atividade Vigorosa</i>	Frequência	0,371*	-0,194	0,230	-0,024	-0,096	-0,011	0,029
	Duração	0,271	-0,176	0,141	-0,012	-0,139	-0,11	0,70
	Resultado	0,299	-0,150	0,201	-0,022	-0,152	-0,43	0,50
<i>Atividade Moderada</i>	Frequência	0,150	0,103	0,192	-0,286	0,224	-0,105	-0,089
	Duração	0,212	-0,066	0,136	-0,252	0,085	-0,012	0,003
	Resultado	0,184	-0,015	0,191	-0,275	0,157	0,015	-0,036
<i>Caminhada</i>	Frequência	-0,180	0,190	0,006	-0,117	0,164	-0,211	-0,072
	Duração	-0,170	0,120	0,241	-0,468**	0,355*	-0,150	-0,074
	Intensidade	-0,103	0,214	0,124	-0,174	0,118	-0,095	-0,001
	Resultado	-0,163	0,123	0,168	-0,444**	0,322	-0,109	-0,100
<i>Tempo Sentado</i>	Dia da Semana	-0,231	0,204	-0,154	0,004	-0,040	-0,065	-0,088
	Fim de semana	-0,104	0,060	-0,100	-0,147	-0,018	-0,039	0,059
<i>Resultado Continuous</i>		-0,019	0,062	0,363*	-0,381*	0,100	-0,122	0,029

Legenda: * significa valores de correlação de *Spearman* estatisticamente significativos ($p < 0,05$) e ** $p < 0,01$

Tabela - Correlações Parâmetros QST Mão vs IPAQ

IPAQ		Parâmetros QST Lombar						
		Deteção Temperatura		Limiar Dor à Temperatura		Somação Temporal		Limiar de dor à Pressão
		CDT	WDT	CPT	HPT	Média Dor	Rácio	PPT
Atividade Vigorosa	Frequência	0,351*	-0,099	0,025	-0,051	-0,074	-0,013	0,134
	Duração	0,229	-0,064	-0,046	-0,074	-0,119	-0,074	0,090
	Resultado	0,257	-0,004	0,001	-0,079	-0,102	-0,062	0,107
Atividade Moderada	Frequência	-0,079	0,249	0,188	-0,218	0,045	-0,150	0,029
	Duração	0,069	0,077	0,107	-0,163	-0,049	-0,239	0,153
	Resultado	-0,004	0,167	0,189	-0,195	0,029	-0,159	0,093
Caminhada	Frequência	0,001	0,107	-0,090	-0,105	0,141	0,172	-0,200
	Duração	0,054	-0,075	0,020	-0,410*	0,331*	-0,009	-0,136
	Intensidade	-0,233	0,072	0,111	-0,049	0,051	-0,101	-0,012
	Resultado	0,072	-0,060	-0,066	-0,393*	0,315	0,099	-0,168
Tempo Sentado	Dia da Semana	-0,217	0,044	-0,106	0,058	-0,160	-0,018	0,057
	Fim de semana	-0,077	0,038	-0,095	0,030	-0,169	-0,139	0,231
Resultado Continuous		0,099	0,019	0,068	-0,395*	0,241	0,029	0,043

Legenda: * significa valores de correlação de Spearman estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

Tabela - Correlações Parâmetros QST Lombar vs IPAQ

IPAQ		Parâmetros QST Pé						
		Detecção Temperatura		Limiar Dor à Temperatura		Somação Temporal		Limiar de dor à Pressão
		CDT	WDT	CPT	HPT	Média Dor	Rácio	PPT
Atividade Vigorosa	Frequência	0,189	0,031	0,085	-0,135	-0,109	-0,397*	0,134
	Duração	0,224	0,010	0,022	0,095	-0,286	-0,358*	0,090
	Resultado	0,199	0,040	0,083	-0,017	-0,195	-0,395*	0,096
Atividade Moderada	Frequência	-0,163	0,100	0,064	-0,251	0,198	-0,028	-0,124
	Duração	-0,023	0,021	-0,012	-0,173	0,097	-0,034	-0,013
	Resultado	-0,158	0,064	0,056	-0,213	0,147	-0,006	-0,091
Caminhada	Frequência	0,378*	-0,094	0,115	0,029	-0,004	-0,038	-0,156
	Duração	0,119	-0,241	0,211	-0,338*	0,202	-0,200	-0,309
	Intensidade	-0,133	0,390*	-0,060	-0,128	0,089	-0,276	0,081
	Resultado	0,203	-0,280	0,209	-0,321	0,193	-0,159	-0,332*
Tempo Sentado	Dia da Semana	-0,230	0,203	-0,080	0,216	-0,106	0,079	0,100
	Fim de semana	-0,221	0,381*	0,031	-0,101	-0,004	-0,203	0,149
Resultado Continuous		0,107	-0,173	0,236	-0,308	0,083	-0,281	-0,142

Legenda: * significa valores de correlação de Spearman estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

Tabela - Correlações Parâmetros QST Pé vs IPAQ

APÊNDICE 7 – Diferenças Significativas entres os subgrupos de Aptidão e Atividade Física

Diferenças entre os grupos Normal vs Inferior: QST – Categoria Força Muscular

<i>Parâmetros QST</i>	<i>Força muscular: 1minSTS + Categorias HGST</i>		
	Grupo Normal	Grupo Inferior	<i>P value</i>
<i>CDT_{Mão} (°C)</i>	30,21 ± 1,48	30,28 ± 1,34	0,768
<i>WDT_{Mão} (°C)</i>	33,59 ± 0,51	33,67 ± 1,02	0,618
<i>CPT_{Mão} (°C)</i>	10,85 ± 9,34	7,47 ± 6,19	0,336
<i>HPT_{Mão} (°C)</i>	43,95 ± 5,00	42,36 ± 3,76	0,438
<i>WUR_Média Dor_{Mão}</i>	5,04 ± 1,59	6,21 ± 1,64	0,093
<i>WUR_Rácio_{Mão}</i>	1,04 ± 0,20	1,06 ± 0,18	0,985
<i>PPT_{Mão} (Kpa)</i>	409,22 ± 161,22	429,03 ± 189,90	0,712
<i>CDT_{Lombar} (°C)</i>	28,25 ± 4,06	29,47 ± 2,18	0,438
<i>WDT_{Lombar} (°C)</i>	34,88 ± 0,75	34,86 ± 1,35	0,276
<i>CPT_{Lombar} (°C)</i>	13,50 ± 10,94	7,74 ± 8,85	0,191
<i>HPT_{Lombar} (°C)</i>	42,21 ± 3,28	43,63 ± 3,27	0,285
<i>WUR_Média Dor_{Lombar}</i>	6,31 ± 1,72	6,49 ± 1,77	0,985
<i>WUR_Rácio_{Lombar}</i>	1,02 ± 0,19	1,04 ± 0,19	0,543
<i>PPT_{Lombar} (Kpa)</i>	489,42 ± 241,51	490,01 ± 251,03	0,912
<i>CDT_{Pé} (°C)</i>	29,64 ± 0,95	28,43 ± 2,51	0,386
<i>WDT_{Pé} (°C)</i>	36,30 ± 1,73	36,45 ± 2,56	0,618
<i>CPT_{Pé} (°C)</i>	14,10 ± 10,91	11,80 ± 9,09	0,376
<i>HPT_{Pé} (°C)</i>	43,06 ± 3,10	42,83 ± 2,81	0,740
<i>WUR_Média Dor_{Pé}</i>	6,59 ± 2,10	7,12 ± 1,99	0,618
<i>WUR_Rácio_{Pé}</i>	0,95 ± 0,17	1,05 ± 0,16	0,184
<i>PPT_{Pé} (Kpa)</i>	317,00 ± 132,23	368,18 ± 193,73	0,438

*Legenda: * significa valores de diferenças estatisticamente significativas Mann-Whitney ($p < 0,05$)*

Tabela – Valores médios dos grupos Normal e Inferior, e valores *p* (Mann-Whitney)

Diferenças entre os grupos Normal vs Inferir: Parâmetros QST – IPAQ

Parâmetros QST	Atividade Física: IPAQ		
	Grupo Baixo	Grupo Moderado	Grupo Alto
<i>CDT_{Mão}</i> (°C)	29,23 ± 1,27	30,55 ± 1,35	30,11 ± 1,39
<i>WDT_{Mão}</i> (°C)	34,52 ± 2,38	33,47 ± 0,75	33,75 ± 0,89
<i>CPT_{Mão}</i> (°C)	4,97 ± 7,07	6,88 ± 6,43	10,00 ± 7,50
<i>HPT_{Mão}</i> (°C)	48,45 ± 1,63	42,50 ± 4,14	42,13 ± 3,85
<i>WUR_Média Dor_{Mão}</i>	4,18 ± 1,66	6,10 ± 1,82	6,11 ± 1,54
<i>WUR_Rácio_{Mão}</i>	1,29 ± 0,30	1,09 ± 0,19	1,00 ± 0,15
<i>PPT_{Mão}</i> (Kpa)	777,30 ± 328,24	336,16 ± 125,88	444,52 ± 150,63
<i>CDT_{Lombar}</i> (°C)	25,50 ± 1,27	30,16 ± 1,10	28,69 ± 3,29
<i>WDT_{Lombar}</i> (°C)	34,80 ± 1,13	34,68 ± 1,19	35,04 ± 1,34
<i>CPT_{Lombar}</i> (°C)	5,12 ± 7,24	10,35 ± 9,45	8,84 ± 10,05
<i>HPT_{Lombar}</i> (°C)	48,08 ± 2,05	43,11 ± 3,16	42,78 ± 3,18
<i>WUR_Média Dor_{Lombar}</i>	4,35 ± 0,07	6,72 ± 1,77	6,56 ± 1,70
<i>WUR_Rácio_{Lombar}</i>	1,09 ± 0,02	1,06 ± 0,20	1,00 ± 0,19
<i>PPT_{Lombar}</i> (Kpa)	727,68 ± 178,54	381,41 ± 231,15	541,72 ± 235,67
<i>CDT_{Pé}</i> (°C)	24,75 ± 0,64	28,61 ± 2,67	29,11 ± 1,70
<i>WDT_{Pé}</i> (°C)	38,15 ± 5,07	36,20 ± 2,58	36,46 ± 2,04
<i>CPT_{Pé}</i> (°C)	10,10 ± 14,38	13,32 ± 8,94	12,39 ± 9,69
<i>HPT_{Pé}</i> (°C)	47,78 ± 2,57	42,31 ± 2,83	42,67 ± 2,45
<i>WUR_Média Dor_{Pé}</i>	5,18 ± 1,31	7,40 ± 2,13	7,07 ± 1,74
<i>WUR_Rácio_{Pé}</i>	1,32 ± 0,14	1,04 ± 0,16	0,98 ± 0,15
<i>PPT_{Pé}</i> (Kpa)	559,27 ± 150,14	294,83 ± 136,46	365,07 ± 185,76

Legenda: * significa valores de diferenças estatisticamente significativas Kruskal-Wallis ($p < 0,05$)

Tabela – Valores médios dos grupos Normal e Inferior, e valores p (Kruskal-Wallis)

ANEXO 1 – Parecer da Comissão de Ética do IPS



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-Retestes 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 Reseach 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 mantém-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

ANEXO 2 – IPAQ (Versão Portuguesa)

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?

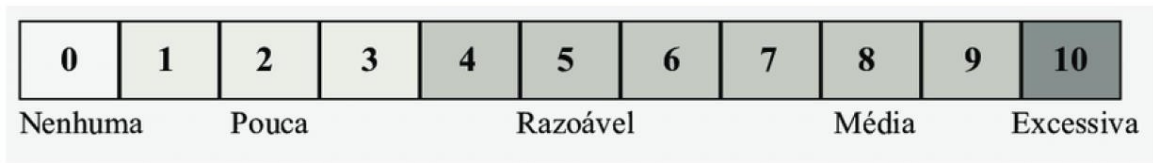
_____ horas _____ minutos

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

_____ horas _____ minutos

ANEXO 3 – Escala Numérica da Dor

END



ANEXO 4 – Escala de *Borg* Modificada

Escala de Borg Modificada

0	Absolutamente nada
0,5	Pouquíssima, quase nada
1	Muito pouca
2	Pouca
3	Média, regular
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito forte
10	Máxima

Modified Borg scale

Adaptado de : Borg G. (1998). Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign (IL): Human Kinetics.



GRUPO DE INTERESSE EM
FISIOTERAPIA CARDIO-RESPIRATÓRIA

Visite-nos em:



Grupo de interesse em
Fisioterapia Cardio-Respiratória



gifcr@apfisio.pt



<http://www.apfisio.pt/gifcr>

