



SAUDE

ESCOLA SUPERIOR · POLITÉCNICO SETÚBAL



**MEDICAL
SCHOOL**



ESCOLA NACIONAL
DE SAÚDE PÚBLICA

Francisco Martins ***Quantitative Sensory Testing:
Fiabilidade teste-reteste, erro
padrão de medida e diferença
mínima detetável de um
protocolo de avaliação lombar
em adultos saudáveis***

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia

Relatório de Projeto de Investigação

Professor Orientador: Diogo Pires

Ano Letivo 2022/ 2023

Novembro 2023

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,

Local, de de

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

O(A) orientador(a),

Local, de de

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus, aos meus pais, irmãos e amigos por serem a minha base de suporte e motivação para a conclusão deste trabalho,

Aos meus colegas de trabalho na Alfraclinic pela compreensão, assistência e motivação que me transmitiram,

À minha colega e amiga Maryam pela partilha de viagens, conhecimento, angustias e conquistas,

Ao professor Diogo Pires pela enorme disponibilidade, compreensão em todos os momentos e pela orientação que me prestou ao longo de todo este processo,

A todos os participantes que se voluntariaram e abdicaram do seu tempo para participar neste estudo,

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto,

Um enorme obrigado!

RESUMO

Quantitative Sensory Testing: Fiabilidade teste-reteste, erro padrão de medida e diferença mínima detetável de um protocolo de avaliação lombar em adultos saudáveis

Francisco Martins, Diogo Pires

Palavras-Chave: *Quantitative sensory testing*, Indivíduos saudáveis, Fiabilidade Teste-Reteste, Erro padrão de medida, Diferença mínima detetável

Introdução: O *Quantitative Sensory Testing* (QST) é um método de avaliação quantitativa da função do sistema somatossensorial, que permite identificar potenciais mecanismos neurofisiológicos subjacentes à experiência de dor do indivíduo, possibilitando uma abordagem mais personalizada nos programas de reabilitação. No entanto, ainda persiste a carência de dados e garantias da fiabilidade deste instrumento em indivíduos saudáveis. Assim, estabelecer dados acerca da fiabilidade do QST, contribuirá para a melhor interpretação dos valores das medições em indivíduos saudáveis, a sua reprodutibilidade e utilização como referência em futuros estudos e prática clínica.

Objetivo: Avaliar a fiabilidade teste-reteste, erro padrão de medida (EPM) e diferença mínima detetável (DMD) deste instrumento em indivíduos saudáveis.

Métodos: Um protocolo de avaliação do QST para a região lombar foi avaliado com 1 semana de diferença em 14 indivíduos saudáveis. Todas as medições foram efetuadas pelo mesmo investigador. Para analisar a fiabilidade e a concordância do QST, foram calculados os coeficientes de correlação intraclasse (ICC) e respetivos 95% intervalos de confiança, os diagramas *Bland-Altman* e os 95% limites de concordância (LDC), e os valores absolutos e de percentagem em relação à média do erro padrão de medida (EPM) e diferença mínima detetável (DMD).

Resultados: Obtiveram-se resultados para a fiabilidade teste-reteste moderados a excelentes ($ICC > 0.6$), exceto nos parâmetros de deteção térmicos onde foi baixa ($ICC < 0.5$) e com pequenos limites de concordância. Os valores de EPM obtidos para todos os parâmetros térmicos foram inferiores a 3°C, e para o PPT variou de 21.16Kpa a 56.54Kpa. Os valores de DMD para o parâmetro mecânico, PPT, apresentaram valores superiores a 130Kpa na região lombar e pé. Uma grande variabilidade de valores de %EPM e %DMD foi encontrada, com valores entre de 0.51% a 20.33, e 1.42% e 56.34%, respetivamente.

Conclusão: Este estudo contribuiu para estabelecer valores de fiabilidade intra avaliador do QST, e definir intervalos associados à magnitude do erro, para 6 parâmetros de um protocolo de avaliação lombar. Os valores para esta bateria de teste mostraram-se aceitáveis, persistindo ainda algumas dúvidas nos parâmetros de deteção térmica. Estes achados ajudam a estabelecer uma base para utilização do QST em contexto de investigação e avaliação de *outcomes* na prática clínica.

ABSTRACT

Quantitative Sensory Testing (QST): Test-retest reliability, standard error of measurement and minimal detectable change of a low back assessment protocol in healthy adults

Francisco Martins, Diogo Pires

Keywords: Quantitative sensory testing, Healthy Individuals, Test-Retest Reliability, Standard Error of Measurement, Minimal Detectable Change

Introduction: Quantitative Sensory Testing (QST) is a method of quantitative assessment of the function of the somatosensory system, which allows the identification of potential neurophysiological mechanisms underlying the individual's pain experience, enabling a more personalized approach in rehabilitation programs. However, there is still a lack of data and assurances of the reliability of this instrument in healthy subjects. Establishing QST reliability will contribute to better interpretation of measurements on healthy subjects, its reproducibility and use as reference in future studies and clinical practice.

Purpose: Assess the test-retest reliability, standard error measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) of this instrument in healthy subjects.

Methods: A lower back QST protocol was assessed with 1 week difference for 14 healthy volunteers. All measurements were performed by the same investigator. To assess reliability and agreement, the intraclass correlation coefficients (ICC) and respective 95% CI, Bland–Altman plots and its 95% limits of agreement, and standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) absolute and percentage values were used.

Results: Moderate to excellent test-retest reliability results were found ($ICC > 0.6$), except in thermal detection parameters where it was low ($ICC < 0.5$) with small limits of agreement. The SEM values for all thermal parameters were less than 3°C, and for the PPT ranged from 21.16Kpa to 56.54Kpa. The MDC values for the mechanical parameter, PPT, presented values greater than 130Kpa in the lumbar region and foot. A large variability in %SEM and %MDC values was found, with values from 0.51% to 20.33, and 1.42% to 56.34%, respectively.

Conclusion: This study contributed to the establishment of intra-rater QST reliability values and error magnitude ranges for the values for 6 parameters of a lumbar assessment protocol. The values for this test battery were acceptable, remaining some doubts about the thermal detection parameters. These findings help to establish a basis for the use of QST in the context of research and outcomes assessment in clinical practice.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. METODOLOGIA	7
2.1 Tipo de Estudo	7
2.2 Amostra e Recrutamento	7
2.3 Instrumentos e Parâmetros de Medição	8
2.4 Procedimentos de Recolha de dados	9
2.5 Análise de dados.....	11
2.6 Aspetos éticos.....	13
3. RESULTADOS.....	14
3.1 Caracterização da amostra	14
3.2 Fiabilidade e concordância dos parâmetros do QST.....	15
4. DISCUSSÃO	22
4.1 Limiares de deteção térmicos.....	23
4.2 Limiares de dor térmicos	26
4.3 Somação temporal.....	29
4.4 Limiares de dor à pressão mecânica	30
5. CONCLUSÃO	34
BIBLIOGRAFIA	35
Apêndice 1 – Carta explicativa do estudo	39
Apêndice 2 – Consentimento informado	46
Apêndice 3 - Questionário de caracterização sociodemográfica e clínica	49
Apêndice 4 - Guião de Instrumentos para procedimentos para recolha de dados.	52
Apêndice 5 – Grelha de avaliação	59
Anexo 1 – Parecer da Comissão de Ética do IPS	60
Anexo 2 – Escala numérica da dor.....	62

Lista de Abreviaturas

CDT – *Cold Detection Threshold*

CPT – *Cold Pain Threshold*

CI – Intervalo de Confiança

DFNS – *German Research Group on Neuropathic Pain*

DMCI – Diferença Mínima Clinicamente Importante

DMD – Diferença Mínima Detetável

DP – Desvio Padrão

DPdif – Desvio padrão da diferença das médias

END – Escala Numérica de Dor

EPM – Erro Padrão de Medida

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

HPT – *Hot Pain Threshold*

ICC – (*Intraclass Correlation Coefficient*) Coeficiente de Correlação Intraclass

IMC – Índice de Massa Corporal

LDC – Limites de concordância

PPT – *Pressure Pain Threshold*

QST – *Quantitative Sensory Testing*

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

WDT – *Warm Detection Threshold*

WUR – *Wind Up Ratio*

T1 – Primeiro momento de avaliação

T2 – Segundo momento de avaliação

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e dos cuidados de saúde tem contribuído cada vez mais para um aumento da população e dos anos de vida, levando a uma população mundial cada vez mais envelhecida. Porém, este desvio demográfico tem contribuído drasticamente para o aumento do número de anos vividos com incapacidade associado a declínio das funções físicas. Mundialmente as condições musculoesqueléticas surgem como o principal contributo para a incapacidade, estimando-se uma prevalência destas em aproximadamente 1.71 mil milhões de pessoas (IC 95% 1.63–1.80), nas quais se destacam a dor lombar e cervical, fraturas, osteoartrose, entre outras condições. Estas levam a limitações funcionais, reformas antecipadas, diminuição da qualidade de vida e da participação em sociedade (Vos et al, 2016; Cieza et al., 2020).

Segundo a *Global Burden of Diseases 2019* (Cieza et al., 2020), entre todas as condições musculoesqueléticas, a dor lombar surge como a primeira causa mundial de incapacidade em 160 países, com um elevado impacto no absentismo laboral e anos vividos com incapacidade, com consequentes custos elevados associados aos cuidados de saúde, sendo assim considerada globalmente como um problema de saúde pública (Hartvigsen et al, 2018). De acordo com o projeto EpiReumaPT, em Portugal a lombalgia é a condição de dor e reumatológica mais prevalente (26.4% (23.3% - 29.5%)) na população portuguesa em idade laboral, estando associada a maiores níveis de incapacidade e pior qualidade de vida (Branco et al, 2015).

Apesar do forte investimento na investigação para compreender estas condições e analisar as intervenções mais efetivas, os dados mostram que continua a aumentar a prevalência e impacto na saúde, persistindo ainda lacunas entre as práticas recomendadas (Lin et al., 2019; Cieza et al., 2020). Por estes motivos, tem surgido a necessidade do estudo de novos tópicos de investigação relacionados com a dor lombar (O’Sullivan et al., 2016). A avaliação de alterações da função somatossensorial e o seu papel nas manifestações de condições músculo-esqueléticas como a dor lombar, é uma área de investigação que tem crescido nas últimas décadas (den Bandt et al., 2019).

Atualmente, o diagnóstico de uma condição de dor é baseado maioritariamente em sinais e sintomas, por vezes combinados com evidência de doença, dano estrutural ou lesão. No entanto, o diagnóstico clínico fornece tipicamente informação limitada dos mecanismos patofisiológicos associados à experiência de dor, que podem guiar a seleção de tratamento. Como um dos objetivos de tratamento pode ser atuar beneficamente nestes

mecanismos subjacentes à dor, de forma a melhorar os cuidados de saúde em condições de dor, é essencial incorporá-los na avaliação dos utentes. Um instrumento promissor na avaliação destes mecanismos, que contribuem para o desenvolvimento ou persistência de condições de dor, é o *Quantitative Sensory Testing* (QST). Este instrumento permite identificar potenciais mecanismos neurofisiológicos subjacentes à experiência de dor do indivíduo, possibilitando uma abordagem mais personalizada à gestão da dor e programas de reabilitação (Cruz-Almeida et al., 2014; Middlebrook et al., 2020).

O *Quantitative Sensory Testing* (QST) é um instrumento que permite avaliar de forma quantitativa vários parâmetros do sistema somatossensorial, perante estímulos externos (limiares e deteção), de forma não invasiva e segura. São avaliadas as respostas sensoriais e de perceção da dor a estímulos mecânicos e térmicos, sistematicamente aplicados a intensidades controladas (Rolke et al., 2006). Tem como propósito caracterizar a função e a disfunção somatossensorial, podendo também ser usado para avaliar a história natural de uma condição e prever e/ou refletir as respostas ao tratamento (Cruz-Almeida et al., 2014).

Diversos estudos com este instrumento em populações com diferentes condições músculo-esqueléticas, sugerem diferentes perfis somatossensoriais entre grupos/ casos e saudáveis, como lombalgia e osteoartrose (Blumenstiel et al., 2011; Wylde et al., 2011; den Bandt et al., 2019). Pode ser assim argumentada a presença de diferentes fenótipos em determinadas condições, revelando a existência de subgrupos com perfis somatossensoriais diferentes. A nível de prática clínica revela-se assim uma ferramenta com potencial, podendo ajudar a estratificar estes grupos, permitindo uma melhor tomada de decisão na gestão de diferentes condições (Tampin et al., 2012).

No entanto, estes *cut-off points* para os valores do QST em diferentes subgrupos, ainda não foram bem estabelecidos. A última revisão sobre este tema de den Bandt et al. (2019) em indivíduos com lombalgia, revela ainda existirem incertezas e falta de dados de referência de indivíduos saudáveis. Estes autores, recomendam mais investigação para tentar estabelecer *cut-off points*, tendo por base a diferença de perfil somatossensorial entre indivíduos saudáveis, com dor lombar não específica e em risco de desenvolver dor lombar. A continuidade de investigação neste tópico, permitirá estabelecer valores de referência, permitindo possivelmente identificar indivíduos em risco de desenvolver piores *outcomes* e dor lombar. Posteriormente, com base nos dados do QST, poderá ser possível desenvolver estratégias preventivas ou de intervenção dirigidas às alterações

encontradas. Desta forma, se desenvolvermos medidas de fácil aplicação na prática clínica, obteremos uma abordagem de tratamentos mais personalizada à gestão da dor, aumentando a utilidade clínica do QST e consequentemente a qualidade dos programas de reabilitação (Cruz-Almeida et al., 2014; Middlebrook et al., 2020).

A interpretação e utilidade dos resultados do QST em contexto de clínica e investigação, baseiam-se no pressuposto que as medidas são válidas, estáveis ao longo do tempo e reprodutíveis (Nothnagel et al., 2017). Como medida psicofísica, o QST não é objetivo, sendo que as respostas dos testes (limiares e deteção) dependem da percepção individual, influenciadas por diversos fatores como a motivação, atenção e ansiedade (Tham et al., 2016; Middlebrook et al., 2020). Uma das conclusões do estudo de Costa et al. (2018), foi que para uma adequada interpretação e aplicação clínica do QST, se deve ter em consideração que aspetos como a região corporal e o sexo, parecem influenciar a reprodutibilidade dos dados. Além disso, a consistência nos dados depende fortemente de fatores ambientais como a temperatura, o barulho e variabilidade dos procedimentos (Moloney et al., 2011). Sendo estes fatores difíceis de controlar, foram desenvolvidos protocolos padronizados para minimizar fontes de variabilidade, tanto por influências metodológicas como ambientais, além de que para trabalhar com o instrumento é requerido treino e prática de protocolos standardizados (Rolke et al., 2010).

A dor é uma experiência complexa e difícil de medir e quantificar, e obter medições idênticas de limiares de dor em duas ocasiões distintas é muito pouco provável, devido a uma grande variabilidade e natureza flutuante da dor músculo-esquelética. É inevitável obter alguma variação dos resultados ao longo do tempo pela natureza subjetiva da experiência a ser mensurada (Wylde et al., 2011). Com isto em mente, sobressai a necessidade de avaliar as propriedades psicométricas do QST, visando garantir a qualidade e utilidade deste instrumento na avaliação de utentes com condições musculoesqueléticas e, potencialmente, a sua utilização para monitorizar a efetividade das abordagens de gestão de dor (Bilika et al., 2023). Estas características psicométricas das várias modalidades de avaliação do QST são ainda pobremente caracterizadas, e a fiabilidade dentro de populações específicas e diferentes condições são frequentemente inexistentes. Para além disso, existe ainda a necessidade de definir valores normativos padronizados para os protocolos de QST em populações saudáveis e de dor, e a diferença mínima clinicamente importante, para a utilização do QST em estudos clínicos e estudos longitudinais de progressão de doenças (Cruz-Almeida et al., 2014; Nothnagel et al.,

2017). Desta forma, clarificar a fiabilidade do instrumento revela-se importante para poder estabelecer estes valores de forma segura, e permitir posteriormente analisar e interpretar dados do QST em estudos quer com populações clínicas como saudáveis (Nothnagel et al., 2017).

A fiabilidade é definida como a medida em que as medições podem ser replicadas livres de erro de medida. Uma medida desejável de fiabilidade deve refletir tanto o grau de correlação como de acordo entre medidas (Mokkink et al., 2010; Koo & Li, 2016). Já existem várias tentativas de avaliar as três categorias de fiabilidade para o QST (Moloney et al., 2011; Cruz-Almeida et al., 2014; Nothnagel et al., 2017): Intra avaliador (entre o mesmo avaliador), inter avaliadores (entre avaliadores diferentes), e teste-reteste (reprodutibilidade das várias medições independentemente do avaliador), sendo a última a mais pertinente (Koo & Li, 2016). A fiabilidade teste-reteste reflete as variações entre medições realizadas com um instrumento no mesmo indivíduo nas mesmas condições. É um indicador de fiabilidade quando o efeito do avaliador é negligenciável como em instrumentos de auto-reporte (Koo & Li, 2016). Intervalos curtos de teste-reteste (dias a semanas) são frequentemente escolhidas em testes de fiabilidade pelo pressuposto da maior estabilidade a curto prazo das variáveis, minimizando as possíveis fontes de variabilidade e de erro de medição (Marcuzzi et al., 2017).

Em condições clínicas como a lombalgia, a fiabilidade já foi largamente estudada para vários parâmetros do QST (den Bandt et al., 2019), no entanto persiste a necessidade de estudos rigorosos de fiabilidade em múltiplos parâmetros do QST em populações saudáveis (Middlebrook et al., 2020). Analisar a fiabilidade deste instrumento em indivíduos saudáveis é particularmente importante no contexto da investigação, para poder utilizar os resultados das medições do QST como *outcomes* em comparações com populações clínicas, ao garantir que é possível reproduzir os resultados de forma consistente, no tempo e espaço (Marcuzzi et al., 2017).

Marcuzzi et al. (2017) e Wylde et al. (2011) demonstraram resultados adequados na fiabilidade teste-reteste do QST, com Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC) acima dos 0.70, em parâmetros mecânicos e térmicos, em indivíduos saudáveis. No entanto, são usados diferentes protocolos, regiões corporais e populações, bem como parâmetros de avaliação do QST, existindo ainda dúvidas na fiabilidade do instrumento em parâmetros como somação temporal, limiar à pressão e temperatura, particularmente

para o frio, na avaliação de indivíduos saudáveis (Cruz-Almeida et al., 2014; Middlebrook et al., 2020).

Knutti et al. (2014) avaliou a fiabilidade teste-reteste dos parâmetros térmicos do QST em indivíduos saudáveis com menos de 40 anos de idade. Para isso selecionou um intervalo de 1 semana, e 2 locais abrangidos pelo dermatomo de L5, um na coluna lombar e outro na extremidade inferior, de acordo com o protocolo de *German Research Group on Neuropathic Pain* (DFNS). Os resultados mostraram excelente fiabilidade nos dois locais ($ICC > 0,75$) para WDT (*Warm Detection Threshold*) e HPT (*Heat Pain Threshold*). Na coluna lombar, os valores do CPT (*Cold Pain Threshold*) foram bons a excelentes, e do CDT (*Cold Detection Threshold*) moderados. Os valores de correlação foram interpretados com $ICC < 0,40$ considerados pobres, entre 0,40-0,59 moderados, entre 0,60-0,75 bons e $ICC > 0,75$ excelentes.

Wang et al. (2014) estudou também a fiabilidade dos parâmetros térmicos do QST, mas em indivíduos chineses saudáveis, reportando valores excelentes de fiabilidade em todos os parâmetros térmicos medidos em dois locais, no mesmo dia, em intervalos de 10 minutos, na superfície da mão e masséter ($ICC: 0,791 - 0,977$). No entanto, quando medidos com 1 semana de intervalo, os valores de fiabilidade baixaram para $ICC: 0,415 - 0,837$, com o HPT com os valores mais baixos, implicando maior incerteza nas avaliações e dificuldade na detecção de diferenças clínicas. Também o estudo de Nothnagel et al. (2017) encontrou valores elevados de $ICC, 0,80 (0,58 - 0,91)$, para HPT na coluna num intervalo de 10 semanas. Além disso, Nothnagel et al. (2017) investigou os parâmetros mecânicos do QST, encontrando valores de ICC baixos a moderados para o PPT (mão: $ICC = 0,49 (0,11 - 0,75)$; lombar: $ICC = 0,65 (0,32 - 0,84)$), sugerindo a estabilidade do instrumento ao longo do tempo. Para sugerir estas conclusões, baseou-se em estudos anteriores, como o de Wylde et al. (2011) já referido, que reportou $ICC > 0,8$ (bons a excelentes) em intervalos curtos (< 1 semana) para o PPT no joelho.

Na revisão sistemática de Bilika et al. (2023), que analisou as propriedades psicométricas do QST em indivíduos saudáveis e com dor no ombro, os autores referem que o corpo de evidência existente neste tópico era constituído por estudos de baixa qualidade metodológica, e com falta de padronização nos testes de QST, obtendo resultados de fiabilidade questionáveis. Além disso, as propriedades psicométricas de PPT e WUR (Somação Temporal) em indivíduos saudáveis e com dores no ombro foram classificadas como desconhecidas. A fiabilidade foi classificada como suficiente se

(ICC $\geq$ 0.7), aparentando ser excelente para o PPT (ICC $\geq$ 0.7), e para a WUR foi avaliada como insuficiente (ICC $<$ 0.7). No entanto as variações de protocolos e a fraca qualidade metodológica dos estudos não permitiram tirar conclusões claras.

O estudo de Wylde et al. (2011), ao invés de tirar conclusões se alguns parâmetros do QST eram mais fiáveis que outros, comparou a variabilidade ao longo do tempo entre diferentes testes do QST para identificar que testes foram menos variáveis. Com esta abordagem, reportou que os limiares de dor à pressão eram os menos variáveis ao longo do tempo em indivíduos com osteoartrose do joelho e em participantes saudáveis. Outros estudos, encontraram resultados contraditórios e assim as conclusões acerca da fiabilidade continuam ambíguas (Marcuzzi et al., 2017).

Bilika et al. (2023) concluiu ainda que, o nível de evidência da fiabilidade e validade do QST ainda se encontra numa fase inicial, e que tendo isto em conta, deve-se ter cuidado ao utilizar este instrumento na avaliação de utentes e na tomada de decisão. Os estudos existentes neste tópico, utilizaram diferentes graus de classificação de ICC e fórmulas de cálculo, dificultando a interpretação dos resultados entre estudos. Além disso, diferentes protocolos de avaliação do QST são propostos na literatura, levando à confusão entre os investigadores e profissionais de saúde.

Por este motivo, vários grupos de investigação reportaram como principais limitações a falta de dados de referência de controlos saudáveis para regiões de dor avaliadas (Blumenstiel et al., 2011; Tampin et al., 2012). Com isto em vista, é perceptível um grande investimento no estudo das propriedades psicométricas do instrumento em grupos com dor, acabando por descuidar a avaliação em populações saudáveis. Como existe a necessidade de estudos futuros que comparem as diferenças de valores através do QST entre grupos sintomáticos (e.g. dor lombar) e assintomáticos, a carência de dados e garantias da fiabilidade do instrumento em saudáveis pode ser um entrave a essas comparações e realização de futuros estudos (B. Ganatra, T. Watson, 2017).

Deste modo, este estudo teve por objetivo principal avaliar a fiabilidade teste-reteste, intra avaliador, dos diferentes parâmetros do QST para a região lombar em adultos saudáveis. Adicionalmente, pretendeu-se analisar os respetivos erros padrão de medida e diferença mínima detetável. Assim, pretendesse contribuir para minimizar esta lacuna numa área de investigação em crescimento. Os dados acerca da fiabilidade do QST podem vir a informar a interpretação dos valores das medições em indivíduos saudáveis, a sua reprodutibilidade e utilização como referência em futuros estudos e prática clínica.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo

Foi desenvolvido um estudo metodológico com um desenho longitudinal, do tipo teste-reteste intra-observador.

2.2 Amostra e Recrutamento

O recrutamento dos participantes foi realizado, por conveniência, a partir da comunidade académica do Instituto Politécnico de Setúbal (estudantes e funcionários docentes e não docentes), que participaram de forma voluntária no estudo. Para tal, foram afixados nas instalações do IPS material de divulgação do estudo integrando os objetivos do mesmo, critérios de inclusão/ exclusão e contacto dos investigadores. Material com conteúdo semelhante foi partilhado entre a comunidade académica através do correio eletrónico institucional. Em ambos os materiais de divulgação, era disponibilizado um *link/QR code* de acesso a um formulário, onde podiam demonstrar a sua disponibilidade para participar no estudo, autorizando o contacto por parte dos investigadores.

Posteriormente, os potenciais participantes foram contactados por telefone para a verificação dos critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão). No caso de se verificar que apresentavam os critérios desejados, foi agendada a avaliação presencial em função da disponibilidade de ambas as partes visando os procedimentos de recolha de dados.

Os critérios de elegibilidade foram baseados em estudos anteriores (Marcuzzi et al., 2017; Rolke et al., 2010), sendo eles:

Critérios de inclusão:

- Falar, ler, compreender e escrever português europeu;
- Idade compreendida entre os 18 e os 65 anos,
- Estado de saúde saudável, sem história anterior de sintoma músculo-esquelético nos últimos 3 meses.

Critérios de exclusão:

- Presença de dor no momento da avaliação ou que tenha tido duração superior a 1 mês no último ano
- Presença de 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 capaz de afetar a função sensitiva ou cognitiva, nas últimas 24h prévias ao recolhimento de dados
- Gravidez.

Visando a análise adequada da fiabilidade teste-reteste, o tamanho amostral foi calculado seguindo as recomendações de (Kraemer & Thiemann, 1987) para um nível de significância de 5% e uma potência de 80%. Foi antecipado um coeficiente de fiabilidade entre 0,70 e 0,90, resultando num tamanho de amostra mínimo de 17 participantes.

2.3 Instrumentos e Parâmetros de Medição

Um questionário de caracterização sociodemográfica foi utilizado para traçar o perfil da amostra de participantes (apêndice 3). Este era composto por diversas variáveis onde destacamos a idade, sexo, peso, altura, estado civil, habilitações literárias, stress, prática desportiva e a presença ou não de dor no último ano.

O *Quantitative Sensory Testing* (QST), é um instrumento de avaliação quantitativa da função do sistema somatossensorial, que permite avaliar a integridade das vias aferentes e centrais, analisando os potenciais mecanismos neurofisiológicos subjacentes à experiência de dor do indivíduo. Os testes são realizados recorrendo a diferentes estímulos sensitivos, dinâmicos e estáticos, que permitem avaliar os limiares de detecção e de dor bem como a capacidade de diferenciar e tolerar estímulos (Rolke et al., 2006) (Middlebrook et al., 2020). Este instrumento já foi alvo de avaliação das suas propriedades psicométricas, validade (medir exatamente o que se propõe) e fiabilidade, em diversos estudos anteriores com grupos de participantes saudáveis e com condições de saúde (Blumenstiel et al., 2011; Wylde et al., 2011; den Bandt et al., 2019).

O presente estudo foi centrado na fiabilidade teste-reteste intra avaliador em indivíduos saudáveis e utilizou um protocolo para a região lombar, tendo sido alvo de análise as seguintes medições/ parâmetros:

- Limiares de detecção frio/quente – *Cold Detection Threshold (CDT)*; *Warm Detection Threshold (WDT)*;
- Limiares de dor ao frio/quente – *Cold Pain Threshold (CPT)*; *Hot Pain Threshold (HPT)*;
- Limiares de dor à pressão mecânica – *Pressure Pain Threshold (PPT)*;

- Somação temporal– *Wind Up Ratio (WUR)*.

2.4 Procedimentos de Recolha de dados

Todos os procedimentos implicados no protocolo de avaliação foram aplicados pelos investigadores principais no laboratório *Sense and Motion: Pain and Motion Reseach Lab* da ESS-IPS. Foram realizados dois momentos de recolha separados por um intervalo de 1 semana, com duração aproximada de 45 minutos por avaliação. Este intervalo foi selecionado por persistirem duvidas se o QST é fiável quando se alarga o período de teste reteste. Além disso, é um período relevante para os estudos clínicos e follow-up de utentes com dor, que se acredita permitir a estabilidade das características dos participantes e evitar efeitos *carryover* de intervalos mais curtos de reavaliação.

O primeiro momento de avaliação iniciou-se com a confirmação dos critérios de elegibilidade. Após isto, foi entregue aos participantes a carta explicativa do estudo, formalizando o convite de participarem no estudo de forma voluntária. Posteriormente, foi recolhida a assinatura do formulário de consentimento informado e o preenchimento de um breve questionário de caracterização sociodemográfica. Depois deste processo, foi atribuído a cada participante um código individual para armazenamento dos dados e iniciava-se as medições dos vários parâmetros com o QST. De forma a definir a lateralidade das medições foi atirada uma moeda ao ar, com cara a corresponder à medição do lado direito, e coroa lado esquerdo.

Foi realizada uma avaliação padronizada com a implementação de um protocolo pré-definido de avaliação com o QST, de acordo com as recomendações do *German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS)* (apêndice 4).

Este pressupõe a realização de uma bateria de testes de acordo com a metodologia DFNS (Rolke et al., 2006), traduzidos e adaptados para português em estudos anteriores (Pedro et al, 2019), avaliado em 3 locais anatómicos: região lombar na musculatura paravertebral ao nível dermatomo L4; na região tenar, na face palmar correspondente ao dermatomo de C6; e no pé, na face pósterio-interna correspondente ao dermatomo de L4. Os testes selecionados do QST, pertencem a um protocolo de avaliação para a região lombar, composto por 6 dos seus 13 parâmetros: *CDT*, *WDT*, *CPT*, *HPT*, *WUR* e *PPT*.

O segundo momento de avaliação apenas compreendeu a (re)confirmação dos critérios de elegibilidade e replicação dos procedimentos de recolha de dados. Os testes

decorreram no mesmo local, no mesmo horário e foram sempre aplicados pela mesma ordem, iniciando pela detecção térmica em cada região, seguida pela avaliação dos limiares de dor térmico e somação temporal. Finalmente, os limiares de dor de pressão foram avaliados nas três regiões.

Após a recolha dos dados (apêndice 5), estes eram guardados em local seguro na ESS/IPS à responsabilidade dos investigadores, para posteriormente serem introduzidos numa base de dados eletrónica e se proceder ao seu tratamento estatístico. Estes procedimentos de avaliação presencial, com recolha de dados, ocorreram entre abril e setembro de 2023.

Com o objetivo de diminuir vieses e aumentar a padronização das recolhas, os investigadores realizaram previamente à recolha, treino de competências técnicas inerentes à utilização adequada do QST, 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.

Os limiares de detecção 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 detecção 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. Valores de *cutoff* foram de 0°C (frio) e 50°C (quente) de forma a garantir a segurança dos participantes. Para o WUR, foi utilizado o mesmo sensor térmico, aplicando uma série de 10 estímulos dolorosos, com intervalos de 1 segundo entre estímulos, pedindo ao sujeito para classificar a sua dor entre 0 e 10 na escala numérica da dor (anexo 2), após cada estímulo. O cálculo 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 aplicado (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.

2.5 Análise de dados

Com o objetivo de caracterizar a amostra, foi realizada estatística descritiva. No caso das variáveis nominais/categóricas, utilizaram-se as frequências relativas e absolutas e, no caso das variáveis contínuas, recorreu-se a medidas de tendência central (médias) e de dispersão (desvio padrão).

A fiabilidade teste-reteste intra-avaliador, foi obtida através do cálculo dos ICC e seus IC de 95%, considerando os vários parâmetros nos seus valores absolutos. Assim selecionou-se o ICC (3, k), segundo um modelo *two-way mixed effects* (Shrout & Fleiss, 1979), uma vez que foram realizadas 3 medições em cada momento (Koo & Li, 2016). Como o único elemento de interesse era composto por um investigador optou-se por utilizar o ICC_{consistência} ao invés do ICC_{concordância} (de Vet et al., 2006). Os valores dos ICC e respetivos intervalos de confiança de 95% foram interpretados baseados nos critérios de Koo & Li (2016), que construíram *guidelines* para os selecionar e reportar. Estes sugerem: fiabilidade baixa (com valores <0,5); moderada (entre 0,5 e 0,75); boa (entre 0,75 e 0,9) e excelente (>0,9).

Além de calcular a fiabilidade relativa do instrumento, e de forma a melhorar a sua aplicação clínica, é importante antecipar um intervalo de valores das medições que se podem dever ao erro aleatório. Assim foram determinados o erro padrão de medida (EPM) e a diferença mínima detetável (DMD) para todos os parâmetros avaliados (de Vet et al., 2006; Portney, 2020). Estes são indicadores da magnitude do erro associado a um determinado teste e permitem distinguir uma real alteração como resultado de uma intervenção. Foram calculados por via de recomendação de Bilika et al. (2023), que identificou na sua revisão sistemática das propriedades psicométricas do QST a falta de dados e qualidade nos estudos anteriores que obtiveram valores de EPM e DMD. O erro padrão de medida (EPM), fornece um intervalo de valores dentro dos quais o verdadeiro valor medido para um teste/medição se encontra, e a diferença mínima detetável (DMD), define o valor que uma variável tem de atingir para garantir que a mudança ocorrida não é resultado de erro de medição, mas de uma verdadeira mudança. Os seus valores serão maiores para instrumentos que apresentem níveis de fiabilidade mais baixos, indicando menor precisão nas medições (de Vet et al., 2006; Portney, 2020).

Para obter o EPM, foram calculados os valores médios das diferenças entre medições (D (T1-T2)) e os seus 95% IC, o desvio padrão das diferenças (DPdif) e os seus 95% LDC. O cálculo foi feito através da seguinte fórmula:

$$EPM_{\text{consistência}} = \frac{DP_{\text{dif}}}{\sqrt{2}}$$

O cálculo da DMD foi baseado no EPM, e foi obtido através da seguinte fórmula:

$$DMD = 1.96 \times \sqrt{2} \times EPM$$

Em que 1.96 deriva do intervalo de confiança a 95%, e a $\sqrt{2}$ por estarem incluídas duas medições.

Foram ainda calculados os valores de percentagem do EPM e da DMD em relação ao respetivo valor médio. Foram obtidos através da razão entre o valor de EPM ou DMD, e o valor médio dos parâmetros avaliados entre T1 e T2, segundo as seguintes fórmulas:

$$\%EPM = \frac{EPM}{\text{Valor médio do parâmetro}} \times 100$$

$$\%DMD = \frac{DMD}{\text{Valor médio do parâmetro}} \times 100$$

Por fim, os diagramas *Bland-Altman* foram utilizados para avaliar o nível de concordância entre os 2 momentos de avaliação. Os diagramas mostram as diferenças entre ambas as medições do QST (T1-T2) em relação à média dos valores de ambas as medições $(T1+T2/2)$ para cada indivíduo, permitindo detetar visualmente se existem vieses associados. Se as diferenças forem sistematicamente maiores que zero, então as medições do QST em T1 são sistematicamente maiores que as em T2; o inverso também pode existir.

Os seus limites de concordância (média das diferenças $\pm 1.96 \times DP$) são utilizados para determinar a concordância entre as duas medições do QST. Interpreta-se com o pressuposto que se o estudo fosse repetido, a diferença entre medições se localizaria entre estes limites de concordância em 95% dos casos. Se os limites de concordância forem pequenos e o valor da média das diferenças perto de zero, o teste pode ser considerado fiável (Nothnagel et al., 2017; Portney, 2020).

Toda a análise e tratamento estatístico dos dados recolhidos nos 2 momentos foi feita com recurso a software informático. O cálculo do ICC e do desvio padrão das diferenças foi feito no *IBM SPSS Statistics* versão 29.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Os valores médios das diferenças entre medições e os seus 95% IC, os diagramas de *Bland-*

Altman e os seus 95% LDC, foram obtidos no *MedCalc® statistical software* versão 22.014. Os valores absolutos e de percentagem do EPM e da DMD conseguiram-se no *Microsoft Excel 365*.

2.6 Aspetos éticos

Os participantes do estudo preencheram um consentimento informado (apêndice 2) garantindo o seu anonimato e liberdade para integrar o estudo, explicando verbalmente e por escrito (Carta explicativa do estudo – apêndice 1), o objetivo do estudo, potenciais riscos e benefícios da sua participação, bem como todos os procedimentos realizados.

Considerando as especificidades do principal instrumento de medição deste estudo (QST), é relevante destacar que o QST não acarreta qualquer possibilidade de lesão para os participantes. Estes têm absoluto controlo da intensidade dos estímulos a que serão sujeitos, através de um botão de controlo (STOP) no manómetro que terão na mão, que permite parar o teste a qualquer momento. De salientar ainda que esta decisão não depende de qualquer indicação verbal do examinador.

Os participantes são sujeitos a estímulos térmicos (frio e quente) e de pressão, não lesivos, que serão demonstrados previamente de forma isolada para sua familiarização, podendo abandonar o estudo sem necessidade de justificação caso sintam algum tipo de desconforto. De forma a garantir a segurança adicional dos participantes e evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o software deste equipamento, está equipado com um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 52°C. É importante salientar que mesmo que atinja os limites estabelecidos, ou os 52°C, não há qualquer risco de dano tecidual.

Este protocolo do estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Setúbal (CE-IPS – PI nº 38A/2023 – anexo 1), e consistente com a declaração de Helsínquia. 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.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

A amostra recrutada para o estudo foi composta por 18 indivíduos saudáveis, com 10 participantes do género feminino (55,6%) e 8 do género masculino (44,4%). Todos os participantes eram estudantes no IPS, e apresentavam uma média de idades de $22,11 \pm 2,99$, e índice de massa corporal (IMC) de $24,14 \pm 3,83$.

Todos os indivíduos cumpriram o primeiro momento de avaliação. Antes da segunda recolha de dados foram novamente revistos os critérios de elegibilidade, questionando se existiu alguma alteração clínica desde a primeira avaliação. Nenhum dos participantes foi excluído, mas apenas 14 compareceram ao segundo momento de avaliação, compondo a amostra deste estudo. As características sociodemográficas da amostra recrutada encontram-se descritas na tabela seguinte.

Tabela 1 - Características sociodemográficas da amostra (N=18)

	Número (%)	Média +/- Desvio padrão
Idade (anos)	-	22.11 ± 2.99
Sexo		
Masculino	8 (44.4)	-
Feminino	10 (55.6)	
Índice massa corporal (IMC)	-	24.14 ± 3.83
Estado civil		
Solteiro	18 (100)	-
Casado	0 (0)	
Habilitações literárias		
Ensino secundário	13 (72.2)	-
Licenciatura	4 (22.2)	
Mestrado	1 (5.6)	
Nível de Stress diário		
Ausente	1 (5.6)	-
Moderado	13 (72.2)	
Elevado	4 (22.2)	
Situação profissional		
Trabalhador	5 (27.8)	-
Estudante	13 (72.2)	
Prática de desporto		
Sim	13 (72.2)	-
Não	5 (27.8)	
Dor no último ano		
Sim	6 (33.3)	-
Não	12 (66.7)	

3.2 Fiabilidade e concordância dos parâmetros do QST

Os dados relativos à fiabilidade teste-reteste dos diferentes parâmetros encontram-se discriminados em detalhe na tabela 2. A avaliação da fiabilidade teste-reteste determina a habilidade de um instrumento em medir a performance de indivíduos de forma consistente. É representada pela estimativa do ICC, com os seus 95% intervalos de confiança a demonstrar a probabilidade de 95% do verdadeiro valor de ICC se localizar nesse intervalo. A classificação do nível de fiabilidade é baseada nesse intervalo de valores (Koo & Li, 2016; Portney, 2020).

Na mão, os valores de ICC encontrados para os parâmetros de deteção CDT (ICC=0.20, -1.48 a 0.74) e WDT (ICC=0.33, -1.09 a 0.78) foram baixos (<0.5). No WUR (ICC=0.64, -0.12 a 0.88) e HPT (ICC=0.72, 0.12 a 0.91) foi detetada uma fiabilidade moderada entre 0.5 a 0.75. Os restantes parâmetros, CPT (ICC=0.80, 0.38 a 0.94) e PPT (ICC=0.97, 0.89 a 0.99) apresentaram os melhores valores de fiabilidade de boa a excelente.

Para a região lombar, os valores de ICC foram de moderados a bons: CDT (ICC=0.65, -0.09 a 0.89); WDT (ICC=0.87, 0.61 a 0.96); HPT (ICC=0.60, -0.26 a 0.87). Para os restantes parâmetros, CPT (ICC=0.88, 0.62 a 0.96), PPT (ICC=0.93, 0.77 a 0.98) e WUR (ICC=0.83, 0.47 a 0.95) encontram-se níveis fiabilidade teste-reteste de boa a excelente.

Para o pé, os valores de ICC encontrados para os parâmetros de deteção foram baixos (<0.5): CDT (ICC=0.13, -1.71 a 0.72) e WDT (ICC=0.54, -0.43 a 0.85). Os parâmetros de limiares de dor à temperatura, tendo em conta os seus intervalos de confiança, foram de bons a excelentes: CPT (ICC=0.93, 0.80 a 0.98); HPT (ICC=0.93, 0.77 a 0.98) e PPT (ICC=0.94, 0.82 a 0.98). A WUR (ICC=0.71, 0.09 a 0.91) apresentou isoladamente uma fiabilidade teste-reteste moderada.

Para os indicadores da magnitude do erro, destacam-se os valores dos EPM para os parâmetros, térmico CPT e mecânico PPT nos 3 locais medidos. A região lombar apresentou os valores mais elevados com EPM de 3.65°C para CPT_{lombar}, e PPT_{lombar} com 56,54 K_{pa}. Seguiu-se a mão e o pé com um EPM de, 2.75°C para o CPT_{mão} e 21.16 K_{Pa} para o PPT_{mão}, e de 2.09°C para o CPT_{pé} e de 50.12K_{Pa} para o PPT_{pé}, respetivamente. Os restantes valores de EPM são para parâmetros térmicos, e apresentam valores mais baixos (inferiores a 1.5°C), indicando maior precisão das medições.

Tabela 2 – Valores de fiabilidade teste-reteste e concordância de todos os parâmetros do QST avaliados (N=14).

	Parâmetros	ICC	95% IC	Média	Min	Máx	D (T1-T2)	95%IC	DPdif	95%LDC	EPM	%EPM	DMD	%DMD
Mão	CDT, °C	0,20	-1,48 a 0,74	30,48	27,40	31,62	-0,41	-1,65 a 0,83	1,79	-4,63 a 3,81	1,26	4,15	3,51	11,50
	WDT, °C	0,33	-1,09 a 0,78	33,39	32,52	34,22	-0,27	-0,75 a 0,21	0,58	-1,89 a 1,35	0,41	1,23	1,14	3,40
	CPT, °C	0,80	0,38 a 0,94	15,80	6,67	23,12	-1,25	-4,01 a 1,52	3,87	-10,63 a 8,14	2,75	17,31	7,59	47,99
	HPT, °C	0,72	0,12 a 0,91	42,84	38,30	47,28	-1,19	-2,85 a 0,47	1,82	-6,83 a 4,45	1,29	3,00	3,56	8,32
	PPT, KPa	0,97	0,89 a 0,99	351,04	172,50	611,02	-32,34	-59,77 a -4,85	29,93	-125,52 a 60,90	21,16	6,03	58,66	16,71
	WUR, rácio	0,64	-0,12 a 0,88	0,96	0,74	1,13	0,025	-0,06 a 0,11	0,095	-0,26 a 0,31	0,067	7,03	0,19	19,50
Lombar	CDT, °C	0,65	-0,09 a 0,89	30,38	28,15	31,67	-0,38	-0,99 a 0,23	0,81	-2,45 a 1,69	0,571	1,88	1,56	5,22
	WDT, °C	0,87	0,61 a 0,96	34,53	33,38	35,75	0,08	-0,24 a 0,41	0,25	-1,01 a 1,18	0,18	0,51	0,49	1,42
	CPT, °C	0,88	0,62 a 0,96	17,98	3,10	27,82	3,67	-0,08 a 7,42	5,17	-9,06 a 16,40	3,65	20,33	10,13	56,34
	HPT, °C	0,60	-0,26 a 0,87	41,78	37,53	46,52	-1,15	-3,14 to 0,83	2,27	-7,88 a 5,58	1,60	3,83	4,44	10,63
	PPT, KPa	0,93	0,77 a 0,98	401,51	198,85	771,1	-74,97	-121,14 a -28,80	79,97	-231,70 a 81,76	56,54	14,08	156,73	39,04
	WUR, rácio	0,83	0,47 a 0,95	0,89	0,57	1,29	0,006	-0,07 a 0,08	0,067	-0,25 a 0,265	0,048	5,38	0,13	14,91
Pé	CDT, °C	0,13	-1,71 a 0,72	29,84	28,15	30,98	-0,80	-1,87 a 0,26	1,40	-4,42 a 2,83	0,99	3,32	2,75	9,21
	WDT, °C	0,54	-0,43 a 0,85	36,30	34,27	39,20	0,34	-0,75 a 1,43	1,50	-3,35 a 4,03	1,06	2,91	2,93	8,08
	CPT, °C	0,93	0,80 a 0,98	18,95	6,55	26,82	0,86	-1,12 a 2,84	2,97	-5,85 a 7,58	2,09	11,08	5,82	30,70
	HPT, °C	0,93	0,77 a 0,98	42,30	39,07	46,97	-1,60	-2,30 a -0,91	0,96	-3,98 a 0,77	0,68	1,59	1,89	4,40
	PPT, KPa	0,94	0,82 a 0,98	401,20	217,23	860,40	-113,98	-164,13 a -63,83	70,88	-284,22 a 56,27	50,12	12,49	138,92	34,63
	WUR, rácio	0,71	0,09 a 0,91	0,92	0,69	1,05	0,029	-0,05 a 0,09	0,08	-0,22 a 0,26	0,058	6,24	0,16	17,29

Notas: **ICC**, coeficiente de correlação intraclass e os seus intervalos de confiança (95% IC); **Média**, média das medições em T1 e T2; **Min e Máx**, valores mínimos e máximo da média; **D (T1-T2)**, média das diferenças entre T1 e T2 e seus intervalos de confiança (95% IC); **DPdif**, desvio padrão das diferenças; **95% LDC**, 95% dos limites de concordância; **EPM**, erro padrão de medida; **%EPM**, Percentagem do erro padrão de medida em relação ao respetivo valor médio. **DMD**, diferença mínima detetável; **%DMD**, Percentagem da diferença mínima detetável em relação ao respetivo valor médio.

A %EMP permitiu avaliar estes valores mais elevados de EPM em relação à média, comparando mais facilmente a sua magnitude com outros parâmetros. Tomando como exemplo da WUR_{mão}, que apresentava um EPM teoricamente mais baixo, a sua %EPM em relação à média é de 7.03%, ao contrário do PPT_{mão}, que com um EPM mais alto, possuía uma %EPM inferior, de 6.03%. Entre os valores de %EPM, continua a sobressair negativamente pelos valores mais elevados o CPT, com o CPT_{mão} de 17.31%, CPT_{lombar} de 20.33% e CPT_{pé} de 11.08%.

Como o cálculo da DMD se baseou no EPM, foi expectável que os valores mais elevados também fossem para os parâmetros CPT e PPT nos 3 locais. Daí destaca-se a DMD, da CPT_{lombar} de 10.13°C, e dos PPT_{lombar} e PPT_{pé}, com valores de 156.73K_{pa} e 138.92K_{pa}, respetivamente. Como de esperar da %DMD resultante, os valores mais elevados foram na lombar, com CPT_{lombar} de 56.34%, e PPT_{lombar} 39.04%. É ainda importante frisar que a CPT_{mão}, apesar de possuir um valor de DMD mais baixo (7.59°C) em relação à lombar, revelou uma %DMD de 47.99%.

Para o nível de concordância dos parâmetros do QST, estão apresentadas as figuras 1, 2 e 3 através dos diagramas de Bland-Altman e os seus respetivos limites de concordância (LDC). Estes diagramas permitem visualizar graficamente a relação da diferença entre as duas medições com a média de ambas, analisando a sua distribuição dentro dos limites de concordância a 95% superior e inferior e presença ou não de *outliers*. Os LDC de todos os parâmetros avaliados para a mão, lombar e pé continham o valor 0.

Dentro de todos os parâmetros do QST, os limites de concordância variaram consideravelmente, com os menores intervalos para os limiares de deteção térmica e de somação temporal na região lombar, com CDT_{lombar} 95%LCD (-2.4 a 1.7), WDT lombar (-1.01 a 1.18) e WURLombar (-0.25 a 0.26). Esta pequena amplitude nos LCD assegura um maior nível de concordância. A sua distribuição aleatória dentro dos limites de concordância, representa um padrão sem viés, com diferentes pontuações acima e abaixo de zero. O WUR_{pé} e os restantes limiares de deteção para a mão e pé, apresentaram pelo menos um *outlier* abaixo do limite inferior ou acima do limite superior, sugerindo uma fiabilidade mais pobre.

Os limiares de dor térmicos, apresentaram uma maior dispersão dos valores. No parâmetro CPT_{lombar} 95%LCD (-9.1 a 16.4) é aparente um erro proporcional com uma

tendência positiva das diferenças, indicando T1 superior a T2, com um *outlier* acima do limite superior e outro no limite inferior. O inverso é observado no HPT_{pé} 95%LCD (-4.0 a 0.8), com uma tendência negativa, com T1 inferior a T2, e apresentando também um *outlier* acima do limite superior de concordância. Os restantes limiares de dor térmicos, apresentam pelo menos 1 *outlier* e amplitudes dos LCD grandes, com as diferenças a variar substancialmente da média, apontando para uma fraca concordância.

Para os parâmetros mecânicos PPT_{mão}, lombar e pé, o maior intervalo foi para o PPT_{lombar} 95%LCD (-231.7 a 81.8). Foi detetado viés nas suas distribuições, com maioria das diferenças sistematicamente inferiores a zero, indicando que as medições em T1 foram sistematicamente inferiores a T2. Além disso apresentam grandes amplitudes para os LCD, e quanto maior este intervalo menor a concordância.

Mão

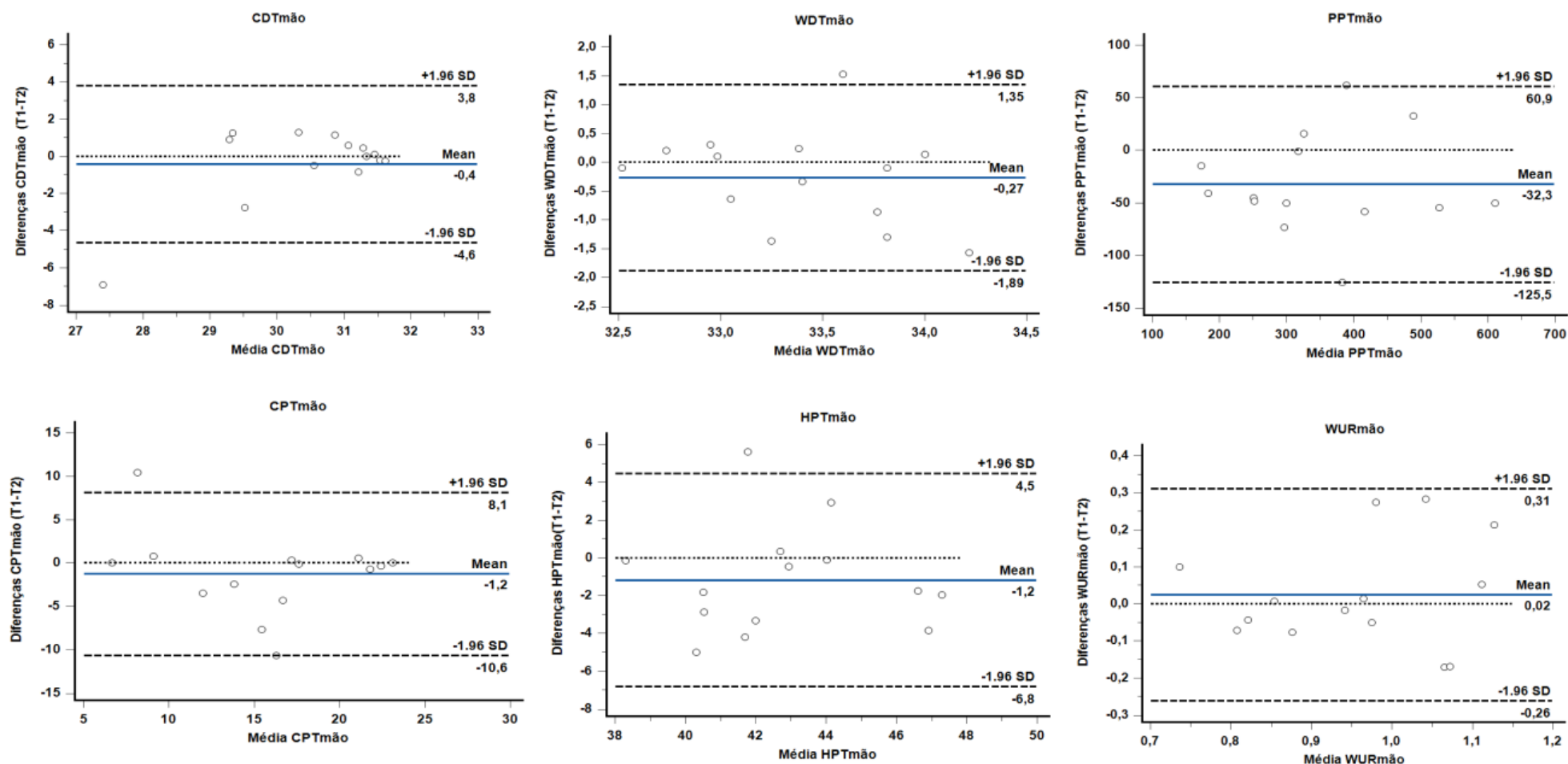


Figura 1 – Diagramas *Bland-Altman* representados através dos 95% LDC dos parâmetros do QST para a mão em indivíduos saudáveis (N=14).

Notas: (A) CDT; (B) WDT; (C) CPT; (D) HPT; (E) PPT; (F) WUR. T1, sessão de recolha 1; T2, sessão de recolha 2. *Bland-Altman plots* com os valores das diferenças entre T1 e T2 (eixo vertical) *plotted* em relação à média dos valores de T1 e T2 (eixo horizontal) de cada participante. A linha média horizontal representa a média das diferenças entre T1 T2 de todos os participantes. As linhas pontilhadas em cima e em baixo indicam os limites de concordância (limites superiores e inferior de concordância, média das diferenças $\pm 1.96 \times DP$ (desvio padrão)).

Abreviações: CDT, cold detection threshold; WDT, warm detection threshold; CPT, cold pain threshold; HPT, heat pain threshold; PPT, pressure pain threshold; WUR, wind-up ratio.

Lombar

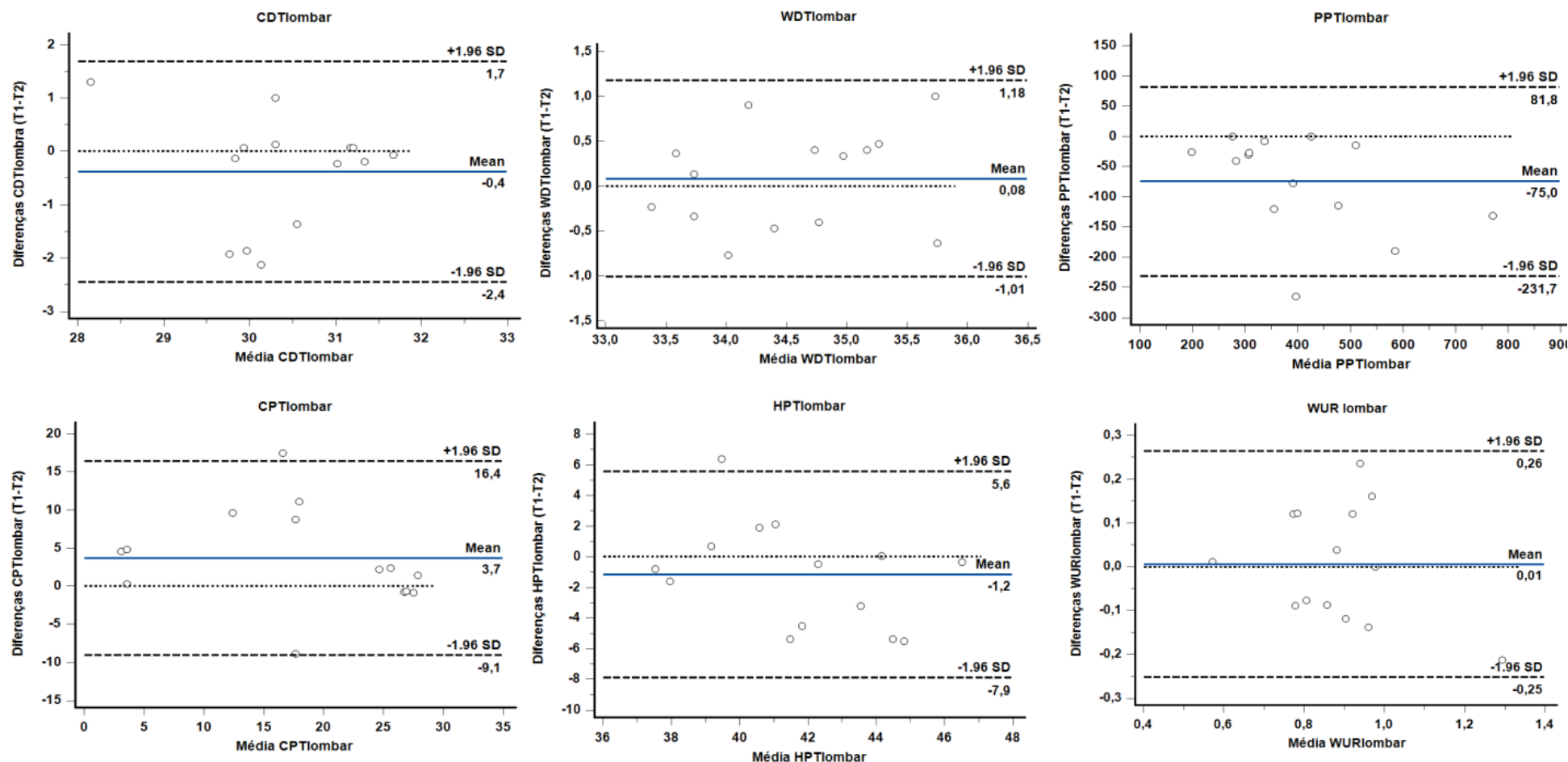


Figura 2 – Diagramas *Bland-Altman* representados através dos 95% LDC dos parâmetros do QST para a região lombar em indivíduos saudáveis (N=14).

Notas: (A) CDT; (B) WDT; (C) CPT; (D) HPT; (E) PPT; (F) WUR. T1, sessão de recolha 1; T2, sessão de recolha 2. *Bland-Altman plots* com os valores das diferenças entre T1 e T2 (eixo vertical) *plotted* em relação à média dos valores de T1 e T2 (eixo horizontal) de cada participante. A linha média horizontal representa a média das diferenças entre T1 T2 de todos os participantes. As linhas pontilhadas em cima e em baixo indicam os limites de concordância (limites superiores e inferior de concordância, média das diferenças $\pm 1.96 \times DP$ (desvio padrão)).

Abreviações: CDT, cold detection threshold; WDT, warm detection threshold; CPT, cold pain threshold; HPT, heat pain threshold; PPT, pressure pain threshold; WUR, wind-up ratio.

Pé

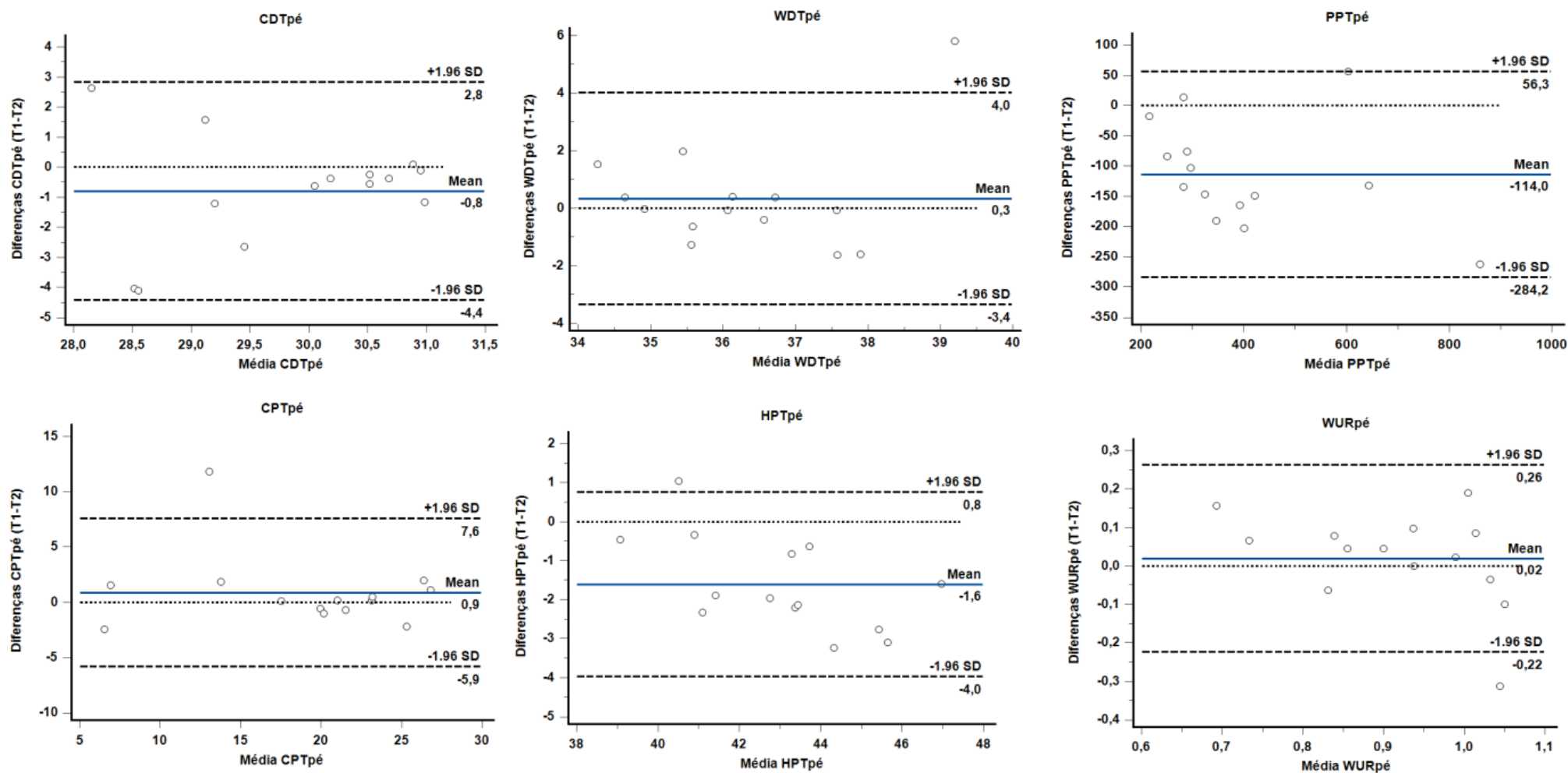


Figura 3 – Diagramas *Bland-Altman* representados através dos 95% LDC dos parâmetros do QST para o pé em indivíduos saudáveis (N=14).

Notas: (A) CDT; (B) WDT; (C) CPT; (D) HPT; (E) PPT; (F) WUR. T1, sessão de recolha 1; T2, sessão de recolha 2. *Bland-Altman plots* com os valores das diferenças entre T1 e T2 (eixo vertical) *plotted* em relação à média dos valores de T1 e T2 (eixo horizontal) de cada participante. A linha média horizontal representa a média das diferenças entre T1 T2 de todos os participantes. As linhas pontilhadas em cima e em baixo indicam os limites de concordância (limites superiores e inferior de concordância, média das diferenças $\pm 1.96 \times DP$ (desvio padrão)).

Abreviações: CDT, cold detection threshold; WDT, warm detection threshold; CPT, cold pain threshold; HPT, heat pain threshold; PPT, pressure pain threshold; WUR, wind-up ratio

4. DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi analisar a fiabilidade, em indivíduos saudáveis num intervalo de 1 semana, do QST na medição de diferentes parâmetros somatossensoriais. Teve por base um protocolo para a região lombar de acordo com as recomendações da DFNS. Obtiveram-se resultados para a fiabilidade teste-reteste moderados a excelentes ($ICC > 0.6$), exceto nos parâmetros de deteção térmicos onde a fiabilidade foi baixa ($ICC < 0.5$) com pequenos limites de concordância. No erro padrão de medida (EPM) os valores obtidos para os parâmetros térmicos foram inferiores a 3°C , e para o parâmetro de pressão mecânico (PPT) inferior a 60Kpa. Na diferença mínima detetável (DMD), o PPT apresentou valores superiores a 130Kpa na região lombar. Entre todos os parâmetros e locais, foi encontrada uma grande variabilidade de valores de %EPM e %DMD (de 0.51% a 20.33%, e 1.42% e 56.34%, respetivamente). Este estudo contribui para ajudar a definir valores de fiabilidade teste-reteste, e intervalos de variação do erro de medição para as medições de 6 parâmetros do QST, fornecendo uma base para a utilização do QST para investigação e avaliar *outcomes* na prática clínica.

A amostra do presente estudo correspondeu à população estudantil do IPS, com média de idades de 22.11 ± 2.99 anos. O tamanho da amostra foi inferior ao pretendido ($N=14$), por perda de 4 participantes no 2º momento de avaliação. Apesar de um número limitado de participantes, a nossa amostra não diferiu substancialmente das de estudos semelhantes de fiabilidade para o QST em saudáveis (Knutti et al., 2014; Nothnagel et al., 2017; Marcuzzi et al., 2017; Middlebrook et al., 2020), que eram compostos por amostras de 20 a 30 participantes, com metade dos participantes de sexos diferentes. O intervalo de idades das amostras de estudos anteriores variou entre os 18 e 60 anos. O estudo com recrutamento de amostra mais semelhante foi de Moloney et al. (2011), no qual o recrutamento foi também feito entre a população de uma faculdade, com 22 indivíduos, apresentando uma média de idade de 30.7 ± 7.3 anos. Em termos de tamanho e idades da amostra, a mais semelhante com o presente estudo era de Wang et al. (2014) com 20 indivíduos chineses saudáveis, média de idades de 26.8 anos. Em termos de amostra, o estudo que mais diferiu do nosso, foi de Wylde et al. (2011), que avaliou um grupo específico de indivíduos com osteoartrose do joelho. Possuía a maior amostra recrutada de 50 participantes saudáveis com uma média de idades de 68 ± 7.9 anos.

Com isto em consideração, podemos perceber que o presente estudo comparativamente a outros, foi composto por uma amostra jovem com idades muito próximas, o que pode ter influenciado negativamente os seus resultados. Isto advém da possível homogeneidade entre participantes que, pelas idades mais próximas, tendencialmente possuem características semelhantes. A fiabilidade relativa é dependente da heterogeneidade da amostra. Isto significa que grupos menos heterogêneos estão mais sensíveis a erros de medição, quando as diferenças entre indivíduos são baixas (de Vet et al., 2006; Portney, 2020). Além disso, para o QST foi identificado que o género feminino, diferentes regiões corporais, e pobre estado psicológico podem contribuir para diferenças de valores quando as amostras não são heterogêneas (Tham et al., 2016; Costa et al., 2018; den Bandt et al., 2019). Estas questões podem também influenciar a interpretação dos nossos resultados. De forma a minimizar estes erros de medição, evitou-se o mínimo de alterações possíveis nos procedimentos entre momentos e que se mantivesse a estabilidade da amostra. Outras possíveis fontes de erro são a flutuação aleatória na performance, condições de teste não controláveis (barulho, meteorologia, outras distrações), e fatores internos como o stress, fadiga, e experiências recentes dos participantes.

4.1 Limiares de deteção térmicos

Cold Detection Threshold (CDT)

Dentro dos limiares de deteção térmica, o parâmetro CDT apresentou níveis de fiabilidade teste-reteste de muito baixos a moderados, variando de 0.13 a 0.65, com o melhor valor de ICC no CDTlombar (ICC:0.65, 95%IC -0.09 a 0.89), e o pior no CDTpé (ICC:0.13, 95%IC -1.71 a 0.72). O EPM mais alto registado foi para a mão com 1,26°C e consequentemente a DMD de 3,51°C, correspondendo a uma %DMD de 11,50% em relação à média.

Wang et al. (2014) e Moloney et al. (2011) com intervalos temporais semelhantes ao do nosso estudo, encontraram valores de fiabilidade superiores aos encontrados por nós na mão (ICC>0,20), de baixo a moderados (0.3 a 0.6), enquanto Nothnagel et al. (2017) para mão e lombar, identificou valores de ICC muito baixos (<0,14). Knutti et al. (2014), encontrou níveis de fiabilidade de CDT semelhantes para a região lombar e pé (ICC>0.5), correspondendo a níveis de moderados a bons. Estes vão ao encontro dos

detetados por nós na região lombar, mas com resultados contraditórios no pé, no qual os nossos valores foram bastante inferiores ($ICC < 0.15$). Num outro estudo de Wylde et al. (2011), com medições nos joelhos e antebraço em idosos saudáveis, foram detetados valores de fiabilidade para o CDT semelhantes aos detetados por nós (ICC de 0.2 a 0.6). Isto pode querer indicar que os resultados de fiabilidade teste-reteste identificados no presente estudo para este parâmetro, possam ser generalizados para outros indivíduos, independentemente do local de avaliação e da faixa etária do indivíduo.

Wang et al. (2014) e Nothnagel et al. (2017), além da fiabilidade teste-reteste identificaram valores para a magnitude de erro (EPM e DMD), apresentando valores bastante inferiores aos nossos, com EPM $< 0,21^{\circ}C$ e DMD $< 0,57^{\circ}C$, indicando maior precisão nas suas medições. Tendo em conta que os valores de fiabilidade por eles detetados foram semelhantes aos nossos, a nossa amostra mais reduzida pode justificar esta diferença no erro de medição detetado.

Na análise da concordância, o parâmetro CDT apresentou limites mais baixos entre todos os analisados, com os menores intervalos para CDT_{lombar} 95%LCD (-2.4 a 1.7), assegurando um maior nível de concordância. Os restantes locais apresentaram amplitudes maiores, com pelo menos um *outlier* abaixo do limite inferior ou acima do limite superior, sugerindo uma fiabilidade mais pobre. Comparativamente a outros estudos, apenas Wylde et al. (2011) apresentou análise para os limites de concordância. Os seus intervalos foram superiores aos nossos com 95%LCD (-9.7 to 8.7), sugerindo menor nível de concordância entre medições. No entanto, deve ser tido em consideração que este estudo diferiu em termos metodológicos com o nosso.

Tendo em conta os nossos resultados e o de estudos semelhantes, é expectável que as medições de CDT sejam mais precisas na região lombar, do que na mão e pé, já que os indicadores para o erro de medição foram mais elevados nestes locais. A fiabilidade teste-reteste na mão e pé apresentaram valores muito baixos ($ICC < 0.2$), indicando que estes possivelmente não serão bons locais para medir a deteção ao frio, apesar da pequena amostra do nosso estudo poder ter influenciado estes resultados. Por outro lado, estes resultados também podem indicar que o instrumento possa não ser adequado para avaliação deste parâmetro.

Warm Detection Threshold (WDT)

Para o outro parâmetro de detecção térmica WDT, foram detetados valores de fiabilidade de baixos a bons, variando de 0.33 a 0.87, com o melhor valor registado na região lombar (ICC: 0.87, 95%IC 0.61 a 0.96) e o pior na mão (ICC: 0.33, 95%IC -1.09 a 0.78). O EPM registado foi inferior a 0,41°C na mão e lombar com uma DMD <1,14°C. No entanto, no pé, e apesar de apresentar níveis de fiabilidade superiores à mão, foi o que apresentou indicadores da magnitude do erro superiores com EPM de 1,06°C e DMD de 2,93°C, revelando menor precisão nas suas medições.

Wang et al. (2014) e Moloney et al. (2011) encontraram níveis de fiabilidade baixos semelhantes aos nossos na mão (ICC<0.5). Nothnagel et al. (2017) num intervalo temporal superior ao nosso, encontrou valores de fiabilidade para o WDT na mão superiores aos nossos (ICC: 0.60 (0.25 to 0.81)). No entanto, reportou para a região lombar ICC= -0.51 (-0.79 to 0.10), indicando fiabilidade muito baixa e uma grande diferença entre participantes avaliados. Estes dados são contraditórios aos nossos e aos detetados por Knutti et al. (2014) que avaliou a fiabilidade do WDT também na lombar e membro inferior (pé), apresentando valores até superiores aos nossos, com fiabilidade excelente (>0.75). O estudo de Wylde et al. (2011), reportou níveis de fiabilidade moderadas para o WDT entre 0.57 a 0.77, com o melhor valor registado no antebraço.

Wang et al. (2014) reportou valores para EPM na mão de WDT 0.06°C, achados relativamente inferiores aos encontrados por nós. No entanto, não é descrito como foi efetuado o seu cálculo, e dependendo do método utilizado estes podem diferir, dificultando a comparação com estes valores. Apesar disso, ambos os valores são baixos indicando boa precisão nas medições. Nothnagel et al. (2017) também reportou valores semelhantes de EPM para a mão e lombar, além de incluir valores de DMD. Os valores de DMD foram inferiores aos detetados por nós (<0,5°C), no entanto o seu valor clínico é questionável pelo valor de ICC detetado na lombar ser indicativo de grande diferença entre medições.

Na análise de concordância, tal como no outro parâmetro de detecção térmica, os seus limites de concordância foram muito semelhantes com valores baixos. Os menores intervalos foram detetados na WDT lombar (-1.01 a 1.18), representando o melhor nível de concordância entre todos os parâmetros, não tendo sido por nós encontrado valores de comparação na literatura existente.

Tendo em conta o referido, podemos inferir que as medições deste parâmetro no pé são menos precisas, pois apesar de apresentar um nível de fiabilidade teste-reteste moderado (ICC:0.54, 95%IC -0.43 a 0.85), o erro de medição associado é acentuado comparativamente aos outros locais. Não existindo *outliers* na análise de concordância, estas diferenças detetadas entre locais podem dever-se à pequena amostra do estudo.

4.2 Limiares de dor térmicos

Cold Pain Threshold (CPT)

No presente estudo o CPT foi dos parâmetros que registou valores mais elevados, mas também questionáveis. Foi identificada uma fiabilidade teste-reteste de boa a excelente, com os valores mais baixos na mão (ICC:0.80, 0.38 a 0.94), e o melhor valor no pé (ICC: 0,93, 0,80 a 0,98). Destaca-se negativamente entre todos os parâmetros térmicos, por apresentar os maiores valores de EPM e DMD com o pior local sendo a lombar. Esta discrepância entre elevados valores de ICC e de EPM, pode ser em parte atribuída ao facto do EPM ser um índice de fiabilidade absoluta que não é afetado pela variabilidade entre sujeitos como é o ICC (Portney, 2020). Assim a variabilidade encontrada na nossa pequena amostra pode estar a sobrevalorizar os valores de fiabilidade teste-reteste.

O EPM variou de 2,09 °C no pé, a 3,65°C na lombar. Os seus valores de %EPM chegaram a 20% do valor médio na lombar. Como consequência a DMD na lombar foi de 10,13°C, correspondendo a %DMD a 56,34% do valor da média. Realça-se também a DMD na mão de 7,59°C correspondendo a 47,99% da média. Estes valores sugerem menor precisão nas medições. Este é o parâmetro de avaliação do QST que levanta mais dúvidas na literatura. Estudos como o de Wylde et al. (2011), revelaram dificuldade na sua avaliação, por terem de desconsiderar indivíduos que atingiram os limites inferiores pré-definidos sem referir dor. O limiar de *cut off* para a dor definido era de 5°C, enquanto o nosso estudo chegou aos 0°C permitindo melhor avaliar este parâmetro.

Tal como nós, Moloney et al. (2011) e Knutti et al. (2014) reportaram níveis de fiabilidade para o CPT de bons a excelentes (ICC>0.7). No entanto, Moloney et al. (2011) na sua análise apontou uma variação nos dados individuais, com uma grande diferença entre médias das 2 medições, acabando por desconsiderar os seus achados. Wang et al. (2014) também encontrou bons valores de fiabilidade na mão (ICC:0.752 (0.667–0.815)). Nothnagel et al. (2017) e Marcuzzi et al. (2017) investigaram a fiabilidade na região

lombar e mão, com o primeiro estudo a encontrar resultados de fiabilidade muito baixos ($ICC < 0,4$), e o segundo estudo com resultados de fiabilidade semelhantes aos encontrados por nós ($ICC > 0,75$). Ambos os estudos identificaram valores do EPM e DMD, tendo sido superiores aos encontrados no nosso estudo. O EPM foi $> 4^{\circ}\text{C}$ e $DMD > 11^{\circ}\text{C}$, com a região lombar também a destacar-se negativamente pelos valores mais altos a chegar aos $7,31^{\circ}\text{C}$ para o EPM e $20,26^{\circ}\text{C}$ de DMD. Estes valores elevados, tal como os nossos, revelam a baixa precisão nas medições deste parâmetro apesar da sua fiabilidade relativa apresentar valores altos. Por outro lado, na mão, Wang et al. (2014), identificou um EPM de CPT na mão de $0,46^{\circ}\text{C}$, muito inferior ao nosso ($2,75^{\circ}\text{C}$ para o $CPT_{\text{mão}}$). Nothnagel et al. (2017), também encontrou valores de EPM mais baixos na mão para o CPT, indicando que estes são mais precisos do que quando conduzidos na região lombar. Estas diferenças de resultados entre estudos possivelmente deve-se às diferenças metodológicas entre estudos, como a falta de padronização na avaliação deste parâmetro e aos comandos verbais utilizados.

Na região lombar, Knutti et al. (2014) na sua análise do diagrama de Bland-Altman apresentava viés com grande variabilidade nos limites de concordância ($95\%\text{LCD}$ (-15.1 a 24.2)) apesar de fiabilidade teste-reteste de boa a excelente. Tal como Knutti et al. (2014), também identificámos maior dispersão dos valores, no parâmetro CPT_{lombar} $95\%\text{LCD}$ (-9.1 a 16.4) sendo aparente um erro sistemático com uma tendência positiva das diferenças, indicando $T1$ superior a $T2$, com um *outlier* acima do limite superior e outro no limite inferior. Os restantes locais apresentam pelo menos 1 *outlier* e amplitudes dos LCD elevadas, com as diferenças a variar substancialmente da média, apontando para uma fraca concordância.

Tendo em conta a magnitude dos valores dos indicadores de erro de medição e de concordância, e apesar dos bons valores de fiabilidade, nenhum dos locais aparenta ser superior aos outros em termos de precisão, apesar dos nossos resultados serem mais promissores no pé. Por outro lado, é importante considerar que os achados contraditórios encontrados podem indicar que os protocolos de avaliação do QST para este parâmetro possam não ser totalmente fiáveis e que necessitam de reajustes.

Hot Pain Threshold (HPT)

A fiabilidade teste-reteste encontrada para o HPT foi de moderada a excelente, com valores entre os 0.6 a 0.93 , com o valor mais baixo correspondendo à lombar (0.60 , -0.26 a 0.87) e o melhor valor registado no pé ($ICC: 0.93$, 0.77 a 0.98). Para a magnitude

do erro, registámos valores de EPM de 0.68°C a 1.6°C e DMD de 1.89°C a 4.44°C, com os valores mais baixos no pé. Em estudos anteriores, Moloney et al. (2011) Wang et al. (2014) registaram valores de fiabilidade relativa para o HPT de baixo a moderados (<0,6), valores semelhantes aos nossos tendo em conta o intervalo de confiança (HPTmão:0,72, 0,12 a 0,91), implicando maior incerteza nas avaliações e dificuldade na deteção de diferenças clínicas. Middlebrook et al. (2020) além da mão, avaliou lombar e membro inferior (pé), encontrando valores de HPT de bons a excelentes (>0.75) na lombar. Nestas regiões, para o HPT, Knutti et al. (2014) também já tinha encontrado estes valores de fiabilidade, sendo que os encontrados na lombar são superiores aos encontrados por nós. Wylde et al. (2011) encontrou os maiores valores de ICC para o HPT (0.85, 0.75 a 0.92), mas foram avaliados numa amostra diferente (>65 anos) e num local diferente (joelho).

Nothnagel et al. (2017) e Marcuzzi et al. (2017) encontraram valores de fiabilidade de HPT moderados a bons, superiores aos nossos na região lombar e mão (ICC >0.7), isto apesar dos seus períodos de teste-reteste serem superiores aos adotados neste estudo (2 a 10 semanas). Nestes 2 estudos foram também reportados os valores de EPM e DMD para estas regiões, com valores muito semelhantes aos nossos, com a EPM <2°C e DMD< 5°C. Wang et al. (2014) também reportou EPM do HPT para a mão tendo apresentando valores muito mais baixos (0.18), indicando baixa variabilidade. No entanto, não apresentou a fórmula de cálculo utilizada, sendo que a sua seleção influencia os valores obtidos, podendo justificar em parte a diferença com os nossos valores. Middlebrook et al. (2020), também apresentou EPM nas 3 regiões para HPT, inferiores aos nossos, mas mais aproximados, entre 0.81 e 0.97°C;

Nothangel et al. (2017) e Marcuzzi et al. (2017) encontraram EPM mais baixos na lombar do que na mão, ao contrário de nós. Por outro lado, os valores mais pequenos detetados por nós foram no pé, mostrando maior precisão das medições nesta região que nas restantes. No entanto, estes resultados podem ser questionáveis se tivermos em conta os níveis de concordância, com a distribuição do HPTpé 95%LCD (-4,0 a 0,8) a mostrar um erro sistemático com uma tendência negativa, com T1 inferior a T2, e apresentando também um *outlier* acima do limite superior de concordância. Os restantes locais, apresentam pelo menos 1 *outlier* e amplitudes dos LCD grandes, com as diferenças a variar substancialmente da média, apontando para uma fraca concordância. Estes achados não vão ao encontro dos reportados por Middlebrook et al. (2020) para este

parâmetro, que apresentou diagramas Bland Altman, com limites de concordância pequenos sem viés sistemático ou proporcional.

Ao considerarmos os nossos resultados e a dos estudos mencionados, o pé aparenta ser o local de maior precisão e reprodutibilidade na medição do HPT. Apesar do baixo nível de concordância no presente estudo, podemos atribuir em parte este viés à pequena amostra estudada, já que Middlebrook et al. (2020) com uma amostra superior (20 a 30 participantes), identificou pequenos limites de concordância sem vieses associados.

4.3 Somação temporal

Wind Up Ratio (WUR)

Neste parâmetro que avalia a adaptabilidade do indivíduo à dor, foram encontrados valores de fiabilidade de moderada a boa, entre os 0.64 a 0.83, com o melhor registo para a lombar (ICC: 0.83, 95% IC 0.47 a 0.95). Para a sua magnitude do erro, tendo em conta que estamos perante um rácio, não temos unidade de medida. Além disso, como os valores da WUR variam entre -1 e 1, leva a que os valores de EPM e DMD obtidos sejam muito baixos, e que tenham de ser interpretados de acordo com a sua aplicabilidade. Para o EPM obtivemos valores <0.07, e realçamos as %DMD encontradas, que foram todas superiores a 15%, indicando que a DMD detetada em relação ao valor médio é grande.

Bilika et al. (2023) na sua revisão sistemática, avaliou a WUR como insuficiente (ICC<0.7), por apresentar uma fiabilidade abaixo de boa. No entanto, as variações de protocolos e a fraca qualidade metodológica dos estudos não permitiram tirar conclusões claras. Isto sucede-se por este parâmetro ser avaliado de formas diferentes. No presente estudo, foi avaliada através da temperatura. No entanto, outros autores avaliam-na através da pressão mecânica. Nothnagel et al. (2017) e Marcuzzi et al. (2017) avaliaram desta forma registando valores de ICC de baixo a moderados (<0.6), com os maiores valores na região lombar (ICC: 0.61, 0.44 a 0.75) tal como identificado por nós, apesar dos nossos valores serem superiores.

Não foram encontrados para a WURtemperatura, estudos que analisassem o EPM e DMD. Apesar disso, sendo este parâmetro (WUR) representado por um rácio, podemos inferir que a relação entre valores será semelhante e tentar relacionar os resultados encontrados para a WURmecânica. Os estudos mencionados acima apresentaram valores

superiores aos nossos para estes dados, com EPM a variar entre os 0.118 a 0.180, e DMD de 0.3 a 0.5 (com os nossos DMD inferiores a 0,19).

No entanto, os resultados foram contraditórios entre autores, com Nothnagel et al. (2017) a apresentar EPM da WUR superiores na mão, e Marcuzzi et al. (2017) a apresentar valores de EPM da WUR inferiores na mão. Os nossos resultados, apesar de inferiores, vão ao encontro dos de Nothnagel et al. (2017), indicando maior precisão das medições na lombar.

Não encontramos estudos com análise de concordância para este parâmetro. Para a somação temporal, o diagrama de Bland-Altman na região lombar foi aquele com amplitude menor (WURLombar (-0,25 a 0,26)) revelando maior nível de concordância entre medições. O único local que apresentou na sua distribuição um *outlier* foi o WURpé, localizando-se abaixo do limite inferior sugerindo uma fiabilidade mais pobre neste local.

A avaliação da WUR inclui múltiplas componentes de processamento e integração central, com a natureza das respostas dinâmicas e mais complexas, o que pode justificar a sua maior variabilidade. Apesar disso, tendo em conta os resultados do nosso estudo, podemos inferir que o local mais preciso nas medições para o WUR, sob a forma de estímulos térmicos, é a região lombar. Este facto aparenta ser suportado por estudos que avaliaram este parâmetro anteriormente, sob a forma de estímulos de pressão mecânica.

4.4 Limiares de dor à pressão mecânica

Pressure Pain Threshold (PPT)

Para o parâmetro PPT foram registados valores de fiabilidade de bons a excelentes ($>0,75$) com o maior valor registado na mão (ICC: 0,97, 95% IC 0,89 a 0,99). Os valores de EPM foram de 21,16 K_{Pa} na mão a 56,54 K_{Pa} para a lombar. Consequentemente a DMD também mais elevada na lombar com 156,73Kpa, com o valor mais baixo na mão de DMD 58,66Kpa. Realçamos a %DMD que foi acima dos 35% do valor da média no pé e lombar, representando uma magnitude muito elevada para este valor.

Os valores de fiabilidade por nós encontrados foram semelhantes aos descritos por Bilika et al. (2023) e Wylde et al. (2011), com fiabilidade excelente para o PPT (ICC $\geq$ 0.7). O estudo de Middlebrook et al. (2020), que avaliou a fiabilidade nos mesmos 3 locais que

nós, reportou valores para o PPT entre os 0.41 a 0.88, com os melhores valores registados na lombar.

Nothnagel et al. (2017) e Marcuzzi et al. (2017) investigaram a fiabilidade dos parâmetros mecânicos do QST na mão e lombar em intervalos maiores (>2 semanas), com Nothnagel et al. (2017) a encontrar valores de baixos a moderados para o PPT (ICC:0.49 a 0.65), e Marcuzzi et al. (2017) a encontrar valores superiores de moderados a bons (ICC:0.64 a 0.85), sugerindo a estabilidade do instrumento ao longo do tempo. Marcuzzi et al. (2017) ainda identificou valores para o EPM e DMD superiores aos encontrados por nós, especialmente na DMD. Este encontrou valores entre os 73.0Kpa a 80.6Kpa para o EPM, e de 202.2Kpa a 223.2Kpa para a DMD. Apesar de apresentarem magnitudes bastantes superiores às nossas, são termos de comparação para ajudar a estabelecer intervalos de relevância clínica complementando com os nossos achados.

Na análise de concordância de testes mecânicos de limiares de dor à pressão, Middlebrook et al. (2020) não identificou vieses nas suas distribuições, mas detetou menor concordância com a presença de *outliers* para valores superiores de limiares de dor, comparativamente aos limiares de dor mais baixos. Na nossa análise, entre todos os parâmetros, o PPTlombar 95%LCD (-231,7 a 81,8) destaca-se pela sua maior amplitude de limites de concordância, o que vai ao encontro dos maiores valores dos seus indicadores de precisão.

Todos os parâmetros mecânicos se destacam negativamente pela deteção de viés nas suas distribuições, com a maioria das diferenças sistematicamente inferiores a zero, indicando que as medições em T1 foram inferiores a T2. Assim, nos 3 locais foi identificado um aumento sistemático do PPT no 2º momento. Contrariamente, Marcuzzi et al. (2017) observou uma diminuição sistemática ao longo do tempo entre medições, baseando-se em estudos anteriores com curto intervalo teste-reteste. Uma possível justificação apontada devia-se ao *efeito carryover* da aprendizagem ou antecipação da experiência pelos participantes ao responder mais precocemente aos estímulos. Por outro lado, Wylde et al. (2011) no mesmo intervalo temporal que o nosso, identificou que os limiares de dor à pressão eram os menos variáveis ao longo do tempo em indivíduos com osteoartrose do joelho e em participantes saudáveis.

Desta forma não podemos concluir com certezas qual a variação expectável do PPT entre medições, persistindo também dúvidas sobre qual o local mais preciso de avaliação.

Limitações do estudo

A principal limitação deste estudo foi a incapacidade de satisfazer o tamanho amostral pretendido. Além disso, as idades dos participantes era inferior a 30 anos com uma média de $22,11 \pm 2.99$, o que compõe uma amostra pouco representativa de toda a população saudável adulta. Estes factos condicionam a força do estudo e dos seus achados, limitando não só a heterogeneidade como a possível generalização dos resultados. O 2º momento de avaliação após uma semana foi selecionado por forma a evitar efeitos *carryover* de períodos curtos entre avaliação, e ao mesmo tempo evitar alterações na estabilidade da amostra e do perfil somatossensorial. No entanto, no presente estudo a característica a ser avaliada (percepção de dor/ sensibilidade/ parâmetros somatossensoriais) é fortemente variável e influenciada pelo estado psicofísico e contexto ambiental, sendo inevitável obter alguma variação dos resultados ao longo do tempo. Não nos foi possível controlar todas as influências sobre os participantes entre avaliações. A nossa amostra foi composta por uma população estudantil jovem, sendo que estes estão, eventualmente, mais predispostos ao consumo de álcool, fadiga, stress e alterações dos padrões de sono, que estão descritos como fortes influenciadores da característica a ser avaliada (Tham et al., 2016; den Bandt et al., 2019). O impacto concreto destes fatores nos resultados deste estudo é desconhecido em dimensão, mas provável.

Outra limitação pode estar associada ao período de familiarização dos participantes com o equipamento. Era fornecida uma a duas repetições pré-teste antes da recolha de dados para parâmetros diferentes, mas pode ter sido insuficiente para a familiarização do procedimento e sensação a perceber para alguns participantes. Além disso, a aplicabilidade e protocolo de avaliação deste instrumento são algo extensos, o que pode ter limitado a adesão por parte de participantes no segundo momento e ser um entrave à futura aplicabilidade clínica deste instrumento.

Tendo em conta os resultados obtidos no presente estudo, apesar de promissores em alguns parâmetros, acabam por permanecer algumas dúvidas no nível de fiabilidade deste instrumento. Como referido, algumas falhas metodológicas estão presentes, relacionadas com a amostra e a estabilidade das suas características, o que pode ter influenciado os seus resultados. Tal como apontado por Bilika et al. (2023) os estudos existentes nesta temática, não apresentam qualidade metodológica para a retirada de conclusões concretas. Desta forma, tendo em conta as falhas no desenho do presente estudo, é determinante a realização de estudos de máxima qualidade para esclarecer na

totalidade as dúvidas existentes, com a aplicação de protocolos de avaliação padronizados e estratégias de minimização de vieses. Recomendamos ainda a determinação de fiabilidade inter-avaliador deste protocolo de avaliação de forma a generalizar para outros investigadores no futuro.

Pontos fortes e contributos

Podemos destacar alguns pontos fortes no desenho deste estudo, que contribuíram para aumentar a segurança na interpretação dos seus resultados. Com o objetivo de maximizar a fiabilidade e garantir que todas as medições eram feitas da mesma forma, foi selecionado um local adequado à recolha dados. O período/dia/hora de avaliação e ordem de procedimentos do protocolo de recolha foram idênticos nos 2 momentos, como recomendado por O'Neill et al. (2015), visto que a realização de protocolos de avaliação ao invés de procedimentos isolados, minimiza as influências externas e contribui para aumentar a fiabilidade do QST. Ainda para aumentar a variabilidade e poder de recolha, foram feitas múltiplas medições por participante, com o objetivo de obter uma média por parâmetro em cada momento, para minimizar o erro de medição (Portney, 2020).

Com o intuito de melhorar a qualidade e igualdade de todas as recolhas, os avaliadores foram alvo de um treino prévio do equipamento, com instruções padronizadas de utilização claras, para avaliadores e participantes. Suzuki et al. (2017) mostrou que as instruções verbais podem influenciar a avaliação da função somatossensorial, mostrando a importância de instruções padronizadas durante os testes. Mudanças nos termos das instruções verbais, entre *pain* e *pinprick*, resultou em diferenças significativas nos limiares de dor à pressão mecânica, medidos em diferentes locais (valores $P < 0.05$ na face e gengiva). Concluiu assim, que é preferível serem seguidas as recomendações DFNS (das quais foram baseadas o presente estudo) para as instruções verbais, realçando não só a importância deste ponto, mas também da padronização dos testes aplicados.

Este estudo contribuiu para ajudar a estabelecer os valores de fiabilidade intra avaliador do QST para futuras recolhas. Além disso foram detetados os indicadores da magnitude do erro, para a definição de intervalos de variação normais, para 6 parâmetros do QST, fornecendo uma base para a sua utilização em contexto de investigação e avaliação de *outcomes* na prática clínica. Por fim, é recomendado aos investigadores antes de iniciar recolha de dados de estudos de intervenção, estabelecer a própria fiabilidade relativamente ao funcionamento dos seus procedimentos e instrumento, podendo este estudo ter servido de teste piloto para este protocolo de avaliação.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo contribui para a definição de valores de fiabilidade teste-reteste, bem como para a identificação de valores de erro padrão de medida e identificação da diferença mínima detetável na população saudável Portuguesa. Estes pontos fornecem uma base para a utilização do QST e acrescentam garantias para a sua reprodutibilidade. Estes achados, contribuem para a utilização deste instrumento em contexto de investigação e prática clínica, como o estabelecimento de valores normativos e deteção de possíveis perfis somatossensoriais de forma segura.

O QST é já aceite em contexto de investigação como uma ferramenta para avaliação somatossensorial, com os valores de fiabilidade intra avaliador encontrados para esta bateria de teste mostrando-se aceitáveis. No entanto, pelas limitações apontadas a este estudo, ainda ficam a persistir algumas dúvidas relativas à fiabilidade, especialmente nos parâmetros de deteção térmica. Além disso, não foi estudada a fiabilidade inter-avaliador deste protocolo de avaliação, sendo importante para a sua generalização. Tendo isto em conta, recomendamos o desenvolvimento de estudos de qualidade com uma amostra representativa em diferentes pontos de recolha para esclarecer definitivamente estas questões.

BIBLIOGRAFIA

Bilika, P. (2023). Psychometric properties of quantitative sensory testing in healthy and patients with shoulder pain: A systematic review. PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9976178/>

Branco, J. C., Rodrigues, A. M., Gouveia, N., et al (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>

Blumenstiel, K., Gerhardt, A., Rolke, R., Bieber, C., Tesarz, J., Friederich, H. C., Eich, W., & Treede, R. D. (2011). Quantitative Sensory Testing Profiles in Chronic Back Pain Are Distinct From Those in Fibromyalgia. The Clinical Journal of Pain, 27(8), 682–690. <https://doi.org/10.1097/ajp.0b013e3182177654>

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., Araújo-Júnior, E., Fiedler, L. S., de Souza, P., Silva, L., Ferreira, D., Conti, P., & Bonjardim, L. (2018). Reproducibility of quantitative sensory testing applied to musculoskeletal orofacial region: Site and sex differences. European Journal of Pain, 23(1), 81–90. <https://doi.org/10.1002/ejp.1287>

Cruz-Almeida Y, Fillingim RB. (2014) Can Quantitative Sensory Testing Move Us Closer to Mechanism-Based Pain Management? Pain Medicine.; 15(1):61–72.

de Vet, H. C., Terwee, C. B., Knol, D. L., & Bouter, L. M. (2006). When to use agreement versus reliability measures. Journal of Clinical Epidemiology, 59(10), 1033–1039. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.10.015>

den Bandt, H. L., Paulis, W. D., Beckwée, 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 & Sports Physical Therapy, 49(10), 698–715. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8876>

Ganatra B., Watson T. 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) e3-e27

Geber, C., Klein, T., Azad, S. C., Birklein, F., Gierthmühlen, J., Hüge, V., Lauchart, M., Nitzsche, D., Stengel, M., Valet, M., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., & Treede, R. (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>

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., et al (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)

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

Knutti, I. A., Suter, M. R., & Opsommer, E. (2014). Test–retest reliability of thermal quantitative sensory testing on two sites within the L5 dermatome of the lumbar spine and lower extremity. *Neuroscience Letters*, 579, 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.07.023>

Kraemer, H. C., & Thiemann, S. (1987). How many subjects? Statistical power analysis in research. American Printing House for the Blind, Inc., M.C. Migel Library. <https://archive.org/details/howmanysubjectss00hele/mode/2up>

Lin, I., Wiles, L., Waller, R., Goucke, R., Nagree, Y., Gibberd, M., Straker, L., Maher, C. G., & O’Sullivan, P. (2019). What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 54(2), 79–86. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099878>

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>

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), e0233521. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233521>

Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. (2010). The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. *Quality of Life Research*, 19(4), 539–549. <https://doi.org/10.1007/s11136-010-9606-8>

Moloney, N. A., Hall, T. M., O’Sullivan, T. C., & Doody, C. M. (2011). Reliability of thermal quantitative sensory testing of the hand in a cohort of young, healthy adults. *Muscle & Nerve*, 44(4), 547–552. <https://doi.org/10.1002/mus.22121>

Nothnagel, H., Puta, C., Lehmann, T., Baumbach, P., Menard, M., Gabriel, B., Gabriel, H. H. W., Weiß, T., & 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*, Volume 10, 2067–2078. <https://doi.org/10.2147/jpr.s137391>

O’Neill, S., & O’Neill, L. D. (2015). Improving QST Reliability—More raters, tests, or occasions? a multivariate generalizability study. *The Journal of Pain*, 16(5), 454–462. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.01.476>

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

Pedro et al (2019). Estudo da Analgesia Induzida pelo Exercício na Dor Lombar Crónica (Dissertação de mestrado), Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Saúde. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.26/29334>

Portney, L. G. (2020). *Foundations of clinical research: Applications to Evidence-Based Practice*. F.A. Davis.

Rolke et al. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values. *Pain* 123 (2006) 231–243.

Rolke et al. (2010). A standardized battery of Quantitative Sensory Testing according to the protocol of the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS). *QST*

instructions according to the protocol of the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS) Version 2.1 --- 08.07.2010.

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*. <https://doi.org/10.1002/ejp.992>

Tampin, B., Slater, H., Hall, T., Lee, G., & Briffa, N. K. (2012). Quantitative sensory testing somatosensory profiles in patients with cervical radiculopathy are distinct from those in patients with nonspecific neck–arm pain. *Pain*, 153(12), 2403–2414. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.08.007>

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>

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

Wang, R., Cui, L., Zhou, W., Wang, C., Zhang, J., Wang, K., & Svensson, P. (2014). Reliability study of thermal quantitative sensory testing in healthy Chinese. *Somatosensory and Motor Research*, 31(4), 198–203. <https://doi.org/10.3109/08990220.2014.914485>

Wylde, V., Palmer, S., Learmonth, I., & 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>

Apêndice 1 – Carta explicativa do estudo



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

Fiabilidade Teste-Retestes do Quantitative Sensory Testing (QST) em Indivíduos Saudáveis

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

Qual é a finalidade deste estudo?

A finalidade deste estudo é avaliar a fiabilidade teste-reteste do instrumento QST em indivíduos saudáveis em Portugal.

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 que participar?

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

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.

Neste momento de avaliação, iremos avaliar a sua sensibilidade térmica e mecânica e a percepção 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 6 parâmetros em 3 regiões anatómicas: Coluna Lombar, Dorso do pé e Dorso da mão.

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

primeira sensação de frio. Logo que sinta um arrefecimento na sua pele iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. O teste será repetido até um máximo de 10 vezes.

2. De seguida e com o mesmo sensor, iremos aplicar-lhe um sensor que emite um estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32°C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., até que sinta uma primeira sensação de calor. Logo que sinta um aquecimento da sua pele iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. O teste será repetido até um máximo de 10 vezes.
3. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de frio progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32°C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um arrefecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão **adicional** de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão.

Este procedimento será feito 3 vezes.

4. De seguida, e com o mesmo sensor, irá receber estímulo térmico de calor progressivo. A temperatura inicial deste estímulo é de 32°C, e vai progredir lentamente ao ritmo de 1 grau/ seg., e vai começar a sentir um aquecimento progressivo na sua pele. Logo que a impressão de “frio” mude para uma impressão **adicional** de “**queimadura**”, “**picada**”, “**perfuração**” ou “**ardor**”, iremos pedir-lhe que prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão.

Este procedimento será feito 3 vezes.

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

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

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

6. De seguida iremos mudar de equipamento e aplicar-lhe um estímulo mecânico através de um outro sensor. Com este sensor iremos aplicar-lhe lentamente uma pressão sobre o seu músculo e logo que começar a sentir dor prima o botão de STOP de um manómetro que terá na mão. **Este procedimento será feito 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre cada repetição**

O tempo máximo estimado por avaliação é de 45 minutos.

Quais são as possíveis vantagens em participar?

Não existe garantia de que venha a retirar qualquer benefício do estudo, mas o conhecimento que pensamos vir a adquirir poderá vir a ajudá-lo a si e/ou a outras pessoas com dor lombar crónica, no futuro.

Quais são as possíveis desvantagens ou riscos se aceitar participar?

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

7. Antes de se iniciar a recolha de dados para avaliação dos limiares de sensibilidade térmica e mecânica e 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.
8. O estímulo térmico fornecido tem um limite inferior e superior estabelecido para a temperatura. Durante a recolha o *software* do equipamento limita a variação da temperatura do sensor aos limites estabelecidos (0º – 50.5 °C). De forma a evitar qualquer possibilidade de lesão da pele, o *software* do equipamento tem um procedimento de segurança adicional que desliga automaticamente o aparelho quando a temperatura atinge os 52°C. É importante que saiba que

mesmo que atinja os limites estabelecidos, ou os 52°C, não há qualquer risco de dano tecidular, ou de outra ordem.

9. Todos os estímulos são aplicados de forma lenta, progressiva e controlada. A modificação da temperatura/ pressão são limitadas a 1°C/s e 1Kg/s respectivamente, para que o participante tenha oportunidade de perceber o estímulo de frio/quente/ pressão e consiga rapidamente parar o teste no momento em que sinta que este deixa de ser tolerável. Para assegurar a subida/descida controlada da temperatura, o equipamento contém um controlador digital.
10. O equipamento possui mecanismos de segurança adicionais. Se a temperatura no término se mantiver numa temperatura específica por um período maior de tempo do que o estabelecido automaticamente, o equipamento entra em modo de segurança. Em modo de segurança não é possível realizar qualquer teste.
11. Por fim é importante salientar que a decisão de parar o estímulo é sempre sua e não está dependente de qualquer indicação verbal do examinador. Poderá sempre parar o teste (calor/frio/pressão) em qualquer momento pressionando o botão de STOP do manómetro que terá na mão.

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

investigador principal do estudo. Não precisa justificar a sua retirada e essa retirada não irá afeta-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 aspecto deste estudo, deverá falar com um membro da equipa de investigação. Nessa situação, faremos o nosso melhor para responder às suas questões. Poderá contactar-nos através dos seguintes e-mails: 210512018@estudantes.ips.pt, e diogo.pires@ess.ips.pt

Se pretende informação adicional da Instituição que suporta esta investigação, ou se desejar fazer uma reclamação poderá contactar a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal, através do telefone (265 709 300) 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 e ao Departamento de Fisioterapia da mesma instituição.

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

O que irá acontecer com os resultados deste estudo?

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

Uma vez apresentados os dados originais serão destruídos (no prazo máximo de 5 anos). Os dados digitais ficarão armazenadas na Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal. O código que permite a identificação indirecta do titular dos dados será eliminado, cinco anos após o fim do estudo.

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

Investigadores:

Francisco Martins

Diogo Pires

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

Telefone: 265709391

Muito obrigado por ler este documento,

Francisco Martins/Diogo Pires

Apêndice 2 – Consentimento informado



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

Fiabilidade Teste-Retestes do Quantitative Sensory Testing (QST) em Indivíduos Saudáveis

Martins F., 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 pelo discente Francisco Lopes Martins 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 fiabilidade teste-reteste do instrumento QST em indivíduos saudáveis portugueses. Sei que fui seleccionado(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. Para cumprir os objetivos do estudo serão realizadas 2 avaliações em dias distintos, com um tempo médio por avaliação de 45 minutos.

Sei que serei sujeito(a) a um protocolo para medição dos limiares de dor ao frio/quente e também à pressão onde estão definidos limites quer ao frio (5°C), quer ao quente (50°C). Estou consciente que o equipamento utilizado na recolha desta informação está devidamente testado, é seguro, e em circunstância alguma existe a possibilidade de lesão da pele. Sei que 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, e sem que isso afecte o meu tratamento futuro.

Compreendo que será usado um sistema de codificação da minha identidade, que permitirá que o estudo funcione em anonimato, ou seja a equipa que analisa os dados não tem acesso à minha identificação e a mesma só será usada pelos investigadores em caso de dúvida. Estou igualmente consciente que as minhas respostas serão apresentadas no âmbito da apresentação do Trabalho de Projecto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, mas nunca de forma individual. Sei que uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Para continuar, por favor assinale os itens abaixo:

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

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

Data: __/__/__

O Participante

O Investigador

Francisco Lopes Martins

Apêndice 3 - Questionário de caracterização sociodemográfica e clínica

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

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

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

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

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

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

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

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

- ☐ Muito satisfatória
- ☐ Satisfatória
- ☐ Insatisfatória

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

- ☐ Sim

☐ Não

17. 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

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

☐ Sim

☐ Não

☐ Ex-fumador

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

☐ Sim

☐ Não

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

☐ Sim

☐ Não

Apêndice 4 - Guião de Instrumentos para procedimentos para recolha de dados

Posicionamento do Participante:

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

Marcação do local de teste da região lombar:

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

Marcação do local de teste do dermatomo à distância:

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

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

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

Inserção de dados

Criar ficha de participante:

<i>New patient</i> (canto inferior esquerdo)	
<i>First name</i> (iniciais do estudo – FMQST)	
<i>Last name</i> (no do participante – 01 a 20)	
ID (código do participante em estudo ex: FMQST01T1; FMQST01T2)	
Data de nascimento	
Sexo	
Guardar ficha do participante	

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

!!!NÃO GUARDAR ESTES TESTES!!!

Instruções gerais para o participante/sujeito

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

a) Limiares de deteção térmicos

Cold Detection Threshold

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

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

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

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

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

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

Warm Detection Threshold

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

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

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

<i>Start</i>	
<i>Stop</i> - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

b) Limiares de dor térmicos

Cold Pain Threshold

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

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

<i>Start</i>	
<i>Stop</i> - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

Hot Pain Threshold

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

“Agora vamos testar a sua percepção de **dor ao aquecimento** do térmico. 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 térmico irá arrefecer novamente até alcançar a temperatura de base. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 4 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.”

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

c) Somação Temporal

Wind Up Ratio

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

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

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

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

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

Start	
Stop - RETIRAR TÉRMOLO APÓS A ÚLTIMA REPETIÇÃO	

d) Limiar de Dor à Pressão

Pressure Pain Threshold

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

“Este procedimento testa a capacidade de sentir dor à pressão nos seus músculos. “Vou começar a aplicar pressão no seu músculo. Por favor diga **“STOP”** assim que a sensação de pressão confortável mude para uma dor ligeiramente desagradável”. Este procedimento vai acontecer 3 vezes e haverá um intervalo de 30 segundos entre cada repetição. O teste vai começar em poucos segundos.”

<i>Start</i>	
<i>Iniciar a 0Kpa – pressão progressive a 50 Kpa/s até ao STOP</i>	

Apêndice 5 – Grelha de avaliação

Mão										
	1ª medição		2ª medição		3ª medição					
Deteção de frio <i>Cold Detection Threshold (CDT)</i>										
Deteção de calor <i>Warm Detection Threshold (WDT)</i>										
Limiares dor ao frio <i>Cold Pain Threshold (CPT)</i>										
Limiares dor ao quente <i>Hot Pain Threshold (HPT)</i>										
Somação Temporal Wind up ratio (WUR)										
Nº do estímulo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EVN										
Limiar dor à pressão <i>Pressure Pain Threshold (PPT)</i>										

Lombar										
	1ª medição		2ª medição		3ª medição					
Deteção de frio <i>Cold Detection Threshold (CDT)</i>										
Deteção de calor <i>Warm Detection Threshold (WDT)</i>										
Limiares dor ao frio <i>Cold Pain Threshold (CPT)</i>										
Limiares dor ao quente <i>Hot Pain Threshold (HPT)</i>										
Somação Temporal Wind up ratio (WUR)										
Nº do estímulo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EVN										
Limiar dor à pressão <i>Pressure Pain Threshold (PPT)</i>										

Pé										
	1ª medição		2ª medição		3ª medição					
Deteção de frio <i>Cold Detection Threshold (CDT)</i>										
Deteção de calor <i>Warm Detection Threshold (WDT)</i>										
Limiares dor ao frio <i>Cold Pain Threshold (CPT)</i>										
Limiares dor ao quente <i>Hot Pain Threshold (HPT)</i>										
Somação Temporal Wind up ratio (WUR)										
Nº do estímulo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EVN										
Limiar dor à pressão <i>Pressure Pain Threshold (PPT)</i>										

Anexo 1 – Parecer da Comissão de Ética do IPS



Comissão de Ética

Identificação do documento: CE-IPS – PI nº 38A/2023

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

Investigador principal: Francisco Martins e Maryam Estanislau

Equipa de investigação: Diogo Pires

Unidade Orgânica do IPS: Escola Superior de Saúde

Outras Unidades/Participantes: Não identificados

ANÁLISE E JUSTIFICAÇÃO DO PARECER

Documentos recebidos

Foram recebidos os seguintes documentos:

- Sinopse do estudo
- Carta explicativa aos participantes
- Formulário de consentimento informado
- Curriculum Vitae (CV) de todos os elementos da equipa de investigação

Análise e justificação do Parecer

Considerando as recomendações constantes no parecer anterior emitido pela CE-IPS, cumpre-me informar que os investigadores forneceram informação que responde às questões/ solicitações apresentadas:

- Foi incluído *link* para consulta de CV em falta (ponto 1);
- Foi clarificada a aplicação de questionário para avaliação do nível de atividade física (ponto 4);
- Foram removidos os contatos dos investigadores, para eventuais situações de reclamações ou queixas (ponto 5);
- Foi eliminado o caráter de obrigatoriedade na notificação dos investigadores em caso de desistência (ponto 5);

- Foi introduzida informação referente ao armazenamento seguro dos dados (ponto 5);
- Foi introduzido espaço para assinatura do investigador que aplicará o formulário de consentimento informado (ponto 5);
- Foi removida a referência ao tratamento futuro no formulário de consentimento informado (ponto 6).
- Nota adicional: sugere-se a correção do nome do laboratório quando surge "Laboratório de Análise do Movimento e Função Humana" na carta explicativa e consentimento informado.

Parecer

Em conclusão, a CE-IPS considera que foram integradas todas as sugestões e recomendações apresentadas no parecer anterior e que, na sua apresentação atual, o estudo preenche os requisitos éticos, com preocupações relativas à proteção dos direitos dos participantes. Os elementos apresentados suportam o parecer favorável.

Relator/a: Carmen Caeiro

Aprovado pela CE-IPS a 31 de março 2023

Assinado por: **SÓNIA ALEXANDRA PAIVA DOS SANTOS**
Num. de Identificação: 10091202
Data: 2023.03.31 12:40:14+01'00'

Vice-Presidente da CE-IPS

Anexo 2 – Escala numérica da dor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nenhuma	Pouca		Razoável			Média			Excessiva	

