

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 11/03/2023.



GABRIELA CARRION CALDEIRA RIBEIRO

**CONFIABILIDADE DA ALGOMETRIA COMO VALOR CLÍNICO EM
ATLETAS DE NATAÇÃO.**

PRESIDENTE PRUDENTE

2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

GABRIELA CARRION CALDEIRA RIBEIRO

**CONFIABILIDADE DA ALGOMETRIA COMO VALOR CLÍNICO EM
ATLETAS DE NATAÇÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCT/UNESP) – Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

PRESIDENTE PRUDENTE

2021

R484c Ribeiro, Gabriela Carrion Caldeira
Confiabilidade da algometria como valor clínico em atletas de natação / Gabriela Carrion Caldeira Ribeiro. -- Presidente Prudente, 2021
92 f. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: Carlos Marcelo Pastre

1. Confiabilidade. 2. Limiar da dor. 3. Natação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Confiabilidade da algometria como valor clínico em atletas de natação.

AUTORA: GABRIELA CARRION CALDEIRA RIBEIRO

ORIENTADOR: CARLOS MARCELO PASTRE

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em FISIOTERAPIA, área: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. CARLOS MARCELO PASTRE (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNESP

Prof. Dr. FABIO MÍCOLIS DE AZEVEDO (Participação Virtual)
Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP

Profa. Dra. JÉSSICA KIRSCH MICHELETTI (Participação Virtual)
Departamento de Fisioterapia / Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA)

VIDEOCONFERÊNCIA

VIDEOCONFERÊNCIA

Presidente Prudente, 11 de março de 2021

Dedicatória

À minha amada família, meus pais Rogério e Eliani e meus avós João e Matildes, por todo suporte e incentivo. E especialmente em memória de minha avó Aparecida Ribeiro (vó cida).

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre por ter me dado a oportunidade de ser sua orientanda e por todos os ensinamentos, aprendizado, paciência, amadurecimento, principalmente e contribuições dadas até o presente momento. Tenho o senhor como exemplo de profissional e muita admiração. Obrigada, serei eternamente grata.

A banca examinadora, compostas por profissionais excelentes, os quais tenho desde a época da graduação muito respeito, admiração e exemplo, Prof. Dr. Fábio Mícolis de Azevedo e Profa. Dra. Jéssica Kirsch Micheletti, mais uma vez obrigada pela disponibilidade em aceitar o convite para compor a banca e trazer importantes e valiosas contribuições para este trabalho. Pra mim, é uma honra ter vocês como banca.

Ao LAFIDE, agradeço por todo aprendizado, apoio e oportunidades. Agradeço em especial a Profa. Dra. Fran Marques, por toda ajuda e conselhos e a Flávia Alves por todo trabalho, sem você essa dissertação jamais teria saído do lugar, muito obrigada. Aos meus companheiros de grupo Ítalo, Lysi, Rafa, Helo, Natan, Jeh, Flávia, Leo, Dudu e Larys obrigada por toda ajuda e suporte, não só na cerveja, nas figurinhas e no áudio de sexta. E também aos meus orientandos Jhenifer, Isabela Ganne, Estevão, Jean e Fernanda Diniz, obrigada por toda paciência.

Aos técnicos das equipes de Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Votuporanga, “pepe”, Ronaldo e Alan, obrigada por terem nos permitido trabalhar com os atletas e por toda compreensão e entendimento ao longo das coletas. Agradecemos também aos atletas por aceitarem participar e colaborar com nossa pesquisa, em especial em memória da atleta Mariana Franklin que nos deixou de forma tão precoce, muito obrigada. Gostaria de agradecer à irmã do Prof. Marcelo, Eliane e toda família Pastre, por ter nos recebido em sua casa, por toda hospitalidade e auxílio, seremos eternamente gratos.

Helo e Rafa, todo esse trabalho só foi possível por ter vocês ao meu lado. Serei eternamente grata por ter convivido esses 2 anos com vocês de tanto aprendizado, perrengue, e põe perrengue nisso e companheirismo, vocês tornaram todo esse caminho mais leve e alegre. Iniciamos o mestrado apenas como colegas de sala de aula e acredito que estamos saindo como mais que amigos, “friends”. Com vocês eu pude aprender

muito, não só científico mas da vida também, assim como aprendi espero poder ter ensinado algo. Vou sentir e já sinto, na verdade, falta de ter vocês no meu dia a dia, todo nosso desespero e loucura pra fazer as coisas mais improváveis darem certo e depois terminar o dia ou chorando ou dando risada no makoto. Vocês são pessoas mais que especiais, batalhadoras, esforçadas e desejo todo o sucesso do mundo pra cada um, pois vocês merecem.

As minhas amigas guerreiras, Jheni, Isa, Nati, Bia e Lulu, que estiveram comigo em todos os momentos, me dando apoio, conselhos, companhia, abrigo, risadas, e sempre me ouvindo desabafar nas nossas reuniões “hinode”, até no golpe caímos juntas. Vocês terminam o mestrado junto comigo, obrigada por toda parceria. Aos meus amigos de Araçatuba, Pedro, Leo, Marine, Mabe, Nath e Renatinha, mesmo longe de vocês nossa amizade continua sempre forte e inabalável, obrigada por tudo, vocês são especiais e essenciais em minha vida. Aos meus companheiros da Salus, em especial Guilherme, Lorena, Lara e Alan e também aos meus pacientes.

Ao meu parceiro, Luan, parte essencial deste trabalho também, sem você eu não teria dado conta sozinha. Obrigada por todos esses anos ao meu lado, por todos momentos vividos, por me dar apoio e incentivo desde a época da graduação, sempre estar disposto a me ajudar e nunca me deixar desistir, obrigada por toda paciência e compreensão nos momentos mais difíceis, com você aprendi muito. Te amo muito.

Minha família, minha base, meu exemplo, tudo o que eu faço é sempre pensando em dar orgulho a vocês. Meus avós queridos, João e Matildes, obrigada por me acolher em sua casa por todos esses anos, serei eternamente grata por todo cuidado comigo, por me ajudar em todos os momentos, por sempre me “mimar”, por serem meus “segundos pais” durante esses anos, não há palavras que possam expressar a gratidão que eu devo a vocês. A minha vó Cida, que não está mais entre nós de maneira carnal e eu não pude me despedir da senhora, mas tenho certeza que de onde a senhora está agora está melhor e cuidando de todos aqui embaixo, tenho certeza que a senhora estaria muito orgulhosa de mim neste momento. O que me resta é saudade. Quero agradecer a todos os meus tios e tias, por parte de mãe e pai, a minha prima bibi, por toda ajuda e apoio ao longo desses anos, vocês foram fundamentais.

As pessoas mais importantes da minha vida, que me deram o dom da vida, meus pais Eliani e Rogério, todos os dias eu agradeço a Deus por ter me dado vocês como pais, eu não poderia ser mais feliz. Vocês são meu alicerce e meu exemplo de vida, obrigada por tudo que me proporcionaram e proporcionam até hoje. Tudo que faço é

pensando em vocês. Vocês sempre me incentivam e me dão suporte, jamais me deixaram faltar algo mesmo nos momentos mais difíceis. Sem vocês eu não teria chego aqui, eu não teria alcançado tudo que eu tenho hoje. Obrigada pelo amor imenso que vocês tem por mim. Ao meu querido irmão, Guilherme, meu gui nenê, você não tem noção do quanto eu te amo cara, mas primeiro eu quero te pedir desculpas por ter ficado ausente em momentos de sua infância, espero que uma dia você me compreenda pela ausência. Espero também que um dia eu possa ser motivo de orgulho e exemplo pra você. Você é a minha força.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Meu eterno obrigada a todos os envolvidos neste trabalho.

Gabriela Carrion Caldeira Ribeiro

Epígrafe

“The show must go on...”

QUEEN

Resumo

Introdução: No cenário da natação, observa-se incidência significativa de dor, justificada pelos altos níveis de treinamento. Uma ferramenta muito utilizada e capaz de medir de forma padronizada o limiar pressórico de dor (LPD) é o algômetro. Entretanto os dados científicos disponíveis sobre a avaliação do LPD com algômetro em atletas são inconsistentes e contraditórios, dependendo dos examinadores, da população e pontos avaliados e da padronização da avaliação com o dispositivo. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade intra e inter-examinador e descrever o perfil das medidas do LPD avaliadas pelo algômetro em atletas de natação associando as características do esporte como especialidade, categoria, tempo de treinamento e sexo. **Métodos:** Composto por 48 jovens atletas membros de equipes de natação, de ambos os gêneros, com idade entre 12 e 20 anos. A avaliação foi realizada no mesmo dia e em 2 etapas: (1) Teste e (2) Reteste. Inicialmente os participantes foram submetidos a marcação dos músculos selecionados para avaliação (deltoide médio, trapézio superior, peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral, tibial anterior, tríceps, multífido lombar, bíceps femoral e sóleo, bilateralmente) e responderam a ficha de informações e questionários. Em seguida, iniciou-se a etapa 1 de avaliação do LPD com algômetro de forma padronizada a qual contou com dois examinadores distintos e treinados. O intervalo entre cada examinador foi de cinco minutos com o participante em repouso. Após cinco minutos, foi dado início a etapa 2, que contou com os mesmos procedimentos da etapa anterior. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS Statistics 23.0 para conduzir as análises. **Resultados:** A confiabilidade intra-examinador observada nos membros superiores e membros inferiores variaram de moderado à excelente para o examinador 1 CCI=0,56 à 0,81 (IC95% 0,33 a 0,88) e CCI=0,70 à 0,90 (IC95% 0,52 à 0,94) e de bom à excelente para o examinador 2 CCI=0,79 à 0,90 (IC95% 0,66 à 0,94) e CCI=0,86 à 0,92 (IC95% 0,76 à 0,95), respectivamente. A confiabilidade inter-examinadores para os membros superiores e inferiores na etapa 1 foi de moderado à excelente CCI=0,52 à 0,79 (IC95% 0,28 à 0,88) e CCI=0,68 à 0,90 (IC95% 0,50 à 0,94), já para etapa 2 de bom à excelente CCI=0,75 à 0,90 (IC95% 0,59 à 0,94) e CCI=0,85 à 0,91 (IC95% 0,75 à 0,95), respectivamente. Já as características analisadas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. **Conclusão:** A avaliação do LPD através do algômetro de forma padronizada em jovens atletas de natação saudáveis

se mostra confiável e apoia o uso do dispositivo no ambiente clínico esportivo, entretanto recomenda-se cautela na interpretação dos resultados.

Palavras-chave: *Confiabilidade; limiar pressórico de dor; natação.*

Abstract

Introduction: In the swimming scenario, there is a significant incidence of pain, justified by the high levels of training. A widely used tool capable of measuring the pain threshold (PPT) in a standardized way is the algometer. However, the available scientific data on the assessment of PPT using an algometer in athletes are inconsistent and contradictory, depending on the examiners, the population and points assessed and the standardization of the assessment with the device. **Aim:** To assess intra- and inter-examiner reliability and describe the profile of pain threshold measures assessed by the algometer in swimming athletes, associating sport characteristics such as specialty, category, training time and sex. **Methods:** Composed of 48 young athletes members of swimming teams, of both genders, aged between 12 and 20 years old. The evaluation was carried out on the same day and in 2 stages: (1) Test and (2) Retest. Initially, the participants underwent marking of the selected muscles for evaluation (middle deltoid, upper trapezius, pectoralis major, biceps brachii, rectus femoris, anterior tibialis, triceps, lumbar multifidus, biceps femoris and soleus, bilaterally) and answered the information sheet and questionnaires. Then, step 1 of pain threshold assessment with a standardized algometer was initiated and had two distinct and trained examiners. The interval between each examiner was five minutes with the participant at rest. After five minutes, step 2 was initiated, which had the same procedures as the previous step. The SPSS Statistics 23.0 statistical package was used to conduct the analyzes. **Results:** The intra-examiner reliability observed in the upper and lower limbs varied from moderate to excellent for the examiner 1 ICC = 0.56 to 0.81 (95% CI 0.33 to 0.88) and ICC = 0.70 to 0.90 (95% CI 0.52 to 0.94) and good to excellent for examiner 2 ICC = 0.79 to 0.90 (IC95% 0.66 to 0.94) and ICC = 0.86 to 0.92 (95% CI 0.76 to 0.95), respectively. Inter-examiner reliability for the upper and lower limbs in step 1 was moderate to excellent ICC = 0.52 to 0.79 (95% CI 0.28 to 0.88) and ICC = 0.68 to 0.90 (95% CI 0.50 to 0.94), for stage 2 from good to excellent ICC = 0.75 to 0.90 (95% CI 0.59 to 0.94) and ICC = 0.85 to 0.91 (95% CI 0.75 to 0.95), respectively. The analyzed characteristics did not present statistically significant differences. **Conclusion:** The assessment of PPT using a standardized algometer in swimming athletes is reliable and supports the use of the device in the clinical sports environment. **Key-words:** *Reliability; pressure pain threshold; swimming.*

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1. Delineamento do estudo. Antropometria: peso e altura. QNSO: Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares; IMR: Inquérito de Morbidade Referida; VNSR-11: Escala de Classificação Visual Numérica de Dor (fonte própria).....	26
Figura 2. Músculos selecionados para avaliação. 1: Deltoide médio; 2: Peitoral maior; 3: Bíceps braquial; 4: Reto femoral; 5: Tibial anterior; 6: Trapézio superior; 7: Tríceps; 8: Multifído lombar; 9: Bíceps femoral; 10: Sóleo (fonte própria).....	29
Figura 3. Avaliação do limiar de dor através do algômetro de pressão manual portátil (FDX 50, Wagner Instruments, Greenwich, EUA).....	30
Figura 4. Fluxograma das perdas amostrais e distribuição da amostra em relação as equipes participantes.....	34
Tabela 1. Valores descritivos de média \pm DP, mediana (mínimo;máximo) da avaliação do LPD com algômetro expresso em kg/cm ² para examinador 1 e examinador 2, nas etapas teste e reteste, em membros superiores.....	36
Tabela 2. Valores descritivos de média \pm DP, mediana (mínimo;máximo) da avaliação do LPD com algômetro expresso em kg/cm ² para examinador 1 e examinador 2, nas etapas teste e reteste, nos músculos do tronco e membros inferiores.....	37
Tabela 3. Valores de confiabilidade relativa e absoluta intra-examinadores da avaliação do LPD com algômetro nos membros superiores.....	38
Tabela 4. Valores de confiabilidade relativa e absoluta intra-examinadores da avaliação do LPD com algômetro nos músculos do tronco e membros inferiores.....	39

Tabela 5. Valores de confiabilidade relativa e absoluta inter-examinadores das etapas teste e reteste da avaliação do LPD com algômetro nos membros superiores.....40

Tabela 6. Valores de confiabilidade relativa e absoluta inter-examinadores das etapas teste e reteste da avaliação do LPD com algômetro nos músculos do tronco e membros inferiores.....41

Lista de Anexos

Anexo I. Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da FCT/UNESP.....	58
Anexo II. <i>Clinical Trials</i>	61
Anexo III. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com 18 anos ou mais.....	62
Anexo IV. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com menos de 18 anos.....	65
Anexo V. Termo de Assentimento.....	68
Anexo VI. Ficha de informações.....	71
Anexo VII. Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO).....	75
Anexo VIII. Inquérito de Morbidade Referida (IMR).....	76
Anexo IX. Escala de Classificação Visual Numérica (VNRS-11).....	77
Anexo X. Checklist de avaliação do LPD com utilização do algômetro nos músculos deltoide médio, trapézio superior, peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral, tibial anterior, tríceps, multífido lombar, bíceps femoral e sóleo.....	82

Lista de Abreviaturas

LPD – Limiar Pressórico de Dor.

PPT – “*Pressure Pain Threshold*”.

IASP – “*International Association for the Study of Pain*”.

CCI – Coeficiente de Correlação Intraclasse.

FAP – Federação Aquática Paulista.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

FCT/UNESP – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

APEA – Associação Prudentina de Esportes Atlético.

IMC – Índice de Massa Corporal.

QNSO – Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares.

IMR – Inquérito de Morbidade Referida.

VNSR-11 – Escala de Classificação Visual Numérica.

cm – Centímetros.

cm² - Centímetro ao quadrado.

Kg – Quilograma.

kg/cm² - Quilograma por Centímetros ao quadrado.

kg/cm²/s – Quilograma por Centímetro ao quadrado por Segundo.

IC95% – Intervalo de confiança de 95%.

EPM – Erro Padrão da Medida.

DP – Desvio Padrão.

MMD – Mínima Mudança Detectável.

CV% – Coeficiente de Variação em porcentagem.

Sumário

Apresentação.....	xviii
Dissertação	xix
1. INTRODUÇÃO	20
2. OBJETIVOS	23
3. MÉTODOS	24
3.1. Caracterização da amostra	24
3.2. Aprovação ética e registro do ensaio clínico	24
3.3. Delineamento do estudo	25
3.4. Procedimentos	26
3.4.1. Ficha de informações.....	26
3.4.2. Avaliação antropométrica.....	26
3.4.3. Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)	26
3.4.4. Inquérito de Morbidade Referida (IMR)	27
3.4.5. Escala de Classificação Visual Numérica (VNRS-11)	27
3.4.6. Posicionamento e localização dos músculos	27
3.5. Avaliação do limiar pressórico de dor	29
3.5.1. Dispositivo algômetro de pressão manual portátil	29
3.5.2. Manuseio do dispositivo	29
3.5.3. Aplicação da avaliação do limiar Pressórico de dor	30
3.6. Análise estatística.....	31
4. RESULTADOS	34
5. DISCUSSÃO	42
6. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
Anexos.....	58
Atividades desenvolvidas	78

Apresentação

Esta dissertação está apresentada em concordância as normas do programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente. O conteúdo do texto contempla o trabalho originado a partir da pesquisa intitulada como: “*Confiabilidade da algometria como valor clínico em atletas de natação*” elaborado durante o curso de mestrado.

O desenvolvimento e realização das etapas do estudo foram realizadas no Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE), da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente e nos Centros esportivos dos clubes participantes, Associação Prudentina de Esportes Atlético (APEA) e no Complexo Aquático do Centro Olímpico em Presidente Prudente, na Acqua Sport Academia em São José do Rio Preto e no Parque Aquático Silvério Maranhão em Votuporanga. Houve financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) durante período de 12 meses.

Assim sendo, o conteúdo do material está dividido em duas sessões:

I) Dissertação de mestrado;

II) Atividades desenvolvidas durante o curso de mestrado

Dissertação

1. INTRODUÇÃO

De acordo com “*International Association for the Study of Pain*” (IASP), o limiar de dor é definido como “a intensidade mínima de um estímulo que é percebido como doloroso”¹, sendo também comumente definido como a menor experiência de dor que um sujeito pode reconhecer. Esses estímulos aplicados nos tecidos do corpo podem variar desde mecânicos, térmicos à químicos. Os receptores de dor, denominados nociceptores são terminais nervosos periféricos responsáveis por transmitir sinais dolorosos, ou seja, os nociceptores realizam o processamento desses estímulos que podem ser potencialmente nocivos para o tecido corporal^{1,2}. Além disso, a transmissão dos estímulos de dor ao cérebro pelos nociceptores ocorrem por meio das fibras nervosas sensoriais. As fibras variam de acordo com suas funções, tamanho e velocidade com que suas mensagens chegam ao cérebro, sendo as fibras C (mais lenta, originam-se na pele, ligamentos e músculos) e fibras A-delta (mais rápida, originam-se nos receptores localizados na pele) as fibras envolvidas nos estímulos mecânicos e térmicos. A dor, portanto, é modulada por meio de vários processos nos sistemas nervosos central e periférico^{2,3}.

Existem diferentes procedimentos para determinar o limiar de dor, a pressão mecânica é um deles, através do limiar pressórico de dor (LPD). Estudos reportam que o LPD tem maior acessibilidade e, portanto, são mais prováveis de serem implementados na prática clínica⁴. Entretanto, a realização dos registros pode sofrer interferências relacionadas tanto ao modo em que a avaliação é realizada, ao tipo de instrumento utilizado e, também quanto aos próprios examinadores⁵. Dessa forma, destaca-se o algômetro, que consiste em um dispositivo manual portátil de pressão útil que pode ser usado para identificar o LPD de forma padronizada, uma vez que sua avaliação ocorre quando a pressão mínima aplicada é sentida como desconforto ou dor^{2,6,7}. Esse dispositivo pode ser amplamente utilizado em diversos locais anatômicos⁷⁻²² e populações, sendo encontrado na literatura estudos com indivíduos saudáveis^{8,17-20,23,24}, com patologias específicas¹³⁻¹⁶ e sobretudo em atletas de diferentes modalidades^{7,9}.

Dessa forma, a literatura apresenta inúmeros estudos que visam mensurar a confiabilidade de determinados instrumentos em situações específicas, a fim de oferecer subsídios para a interpretação de análises realizadas para a verificação da repercussão de doenças, atividades motoras, técnicas terapêuticas ou ainda observar perfis

populacionais^{25,26}. De acordo com levantamento realizado na literatura, foram identificados 274 estudos que utilizaram o dispositivo algômetro, mas apenas 2 estudos avaliaram a confiabilidade e/ou reprodutibilidade em atletas, sendo um em corredores com síndrome do estresse medial da tibia⁹ e outro em jogadores de vôlei com tendinopatia patelar⁷. Entretanto, estes estudos variam com relação aos locais e participantes avaliados, experiência e número de examinadores, estatísticas de confiabilidade relatadas e conforme a padronização da velocidade de aplicação da pressão do algômetro²⁰. E ainda, embora a avaliação do LPD com a utilização do algômetro seja uma medida quantitativa, não deixa de ser subjetiva, pois se baseia no relato do entendimento de dor por parte do indivíduo avaliado, portanto deve-se ter cautela quanto a interpretação dos achados clínicos e extrapolação dos resultados para diferentes populações^{2,27}.

Até o momento, não foram identificados estudos que buscaram avaliar o LPD em atletas de natação através de um dispositivo padronizado, como o algômetro, apenas através de questionários²⁸⁻³¹. Como demonstrado pelo estudo de Capaci et al.³⁰ que verificaram que 23 dos 38 nadadores competitivos examinados relataram dor musculoesquelética, 13 tiveram dor no ombro, sete relataram dor lombar e três tiveram dor nos joelhos. Ainda, no estudo de Venâncio et al.²⁹ foi elaborado um questionário composto por 19 perguntas para avaliar a prevalência da dor em 71 atletas de natação de São Caetano do Sul. A prevalência de dor foi de 74,6% (n = 53; p < 0,001), sendo as regiões do ombro com 39,6% (n = 21) e da coxa com 22,6% (n = 12; p = 0,059) as regiões mais acometidas. Todavia, os estudos apresentam limitações importantes, pois a aplicação do questionário foi realizada no pico do treinamento, momento este em que os atletas poderiam estar mais sobrecarregados tanto fisicamente como psicologicamente, além disso os autores consideraram “dor” como qualquer sintoma relacionado com o desconforto, sensação de peso, diminuição da capacidade funcional, queixa álgica e qualquer outra manifestação, o que dificulta o entendimento sobre a real percepção de dor por parte dos atletas avaliados, ou seja, se a sensibilidade à dor estava aumentada ou não ou apenas estavam sentindo qualquer outra manifestação citada acima ou o que de fato o atleta estava relatando naquele momento da avaliação.

Portanto, torna-se pertinente um estudo que busque avaliar os LPD em atletas de natação posto que há incidência significativa de dor³¹. Fato este, que pode ser justificado pelos altos níveis de treinamento, que expõe os atletas a estresses constantes, com possibilidade de desconforto, dores e até lesões, além das exigências dos grupos musculares, que combinados à repetição dos movimentos, podem levar a uma sobrecarga

do sistema musculoesquelético, interferindo no treinamento eficaz e conseqüentemente levando a diminuição do desempenho esportivo^{29,32}. Deve-se também considerar a cultura normativa do esporte de rendimento que exige que o atleta seja resistente à dor e mantenha atuando mesmo lesionado^{33,34}.

Por fim, é possível observar que o conhecimento e a confiabilidade de uma ferramenta eficiente e de fácil acesso que avalie o LPD em atletas de natação, possa auxiliar profissionais da área da saúde nos processos de prevenção, diagnóstico e tratamento de lesões e/ou problemas musculoesqueléticos, o que contribui de forma importante para a ciência da saúde e do esporte³⁵. A avaliação do LPD fornece uma leitura de pressão e, portanto, são úteis em diferentes situações clínicas³⁶. Logo, a busca pela real representação desta medida para o estabelecimento de parâmetros em atletas se faz necessária, levando-se em consideração a especificidade do cenário no qual o atleta está inserido^{25,37}.

Em síntese, a proposta do estudo é investigar a confiabilidade do dispositivo algômetro, em músculos relevantes para atletas de natação³⁵, uma vez que a dor pode limitar o desempenho desses atletas. Além disso, o estudo se propõe a descrever o perfil do LPD nesta amostra associando as características do esporte. A hipótese do estudo é de que a avaliação do LPD através do algômetro se mostre confiável e que seja possível verificar associações entre os valores de LPD com características dos atletas como especialidade, categoria, tempo de treinamento e sexo.

6. CONCLUSÃO

Em conclusão, a avaliação do LPD com a utilização do algômetro aplicado de forma padronizada em atletas de natação saudáveis com idades entre 12 a 20 anos se mostra confiável e apoia o uso do dispositivo no ambiente clínico esportivo. Entretanto, é necessário cautela ao generalizar os resultados, visto que a confiabilidade do dispositivo varia em relação ao músculo avaliado. Com relação as características dos subgrupos estudadas como estilo de nado, categorias, tempo de treinamento e sexo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas para a amostra deste estudo. Além disso, também é possível concluir que não há associações entre as respostas obtidas pelo QNSO e os valores de LPD nesta amostra de atletas de natação.

REFERÊNCIAS

1. Looser JD, Treede RD. The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology. *Pain*. 2008;137:473-7.
2. Parhizgar SE, Ekhtiari H. A review on experimental assessments of pain threshold in healthy human subjects. *Basic and Clin Neurosc*. 2010;1(4):62-7.
3. Hainline B, Turner JA, Caneiro JP, Stewart M, Moseley GL. Pain in elite athletes-neurophysiological, biomechanical and psychosocial considerations: a narrative review. *Br J Sports Med*. 2017;51(17):1259-64.
4. Hven L, Frost P, Bonde JP. Evaluation of Pressure Pain Threshold as a Measure of Perceived Stress and High Job Strain. *PLoS One*. 2017;12(1):e0167257.
5. Blitz B, Dinnerstein, AJ. Effects of different types of instructions on pain parameters. *J. Abnorm Psychol*. 1968;73(3):276-80.
6. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain*. 1987;30(1):115-26.
7. Wilgen P van, Noord R van Der, Zwerver J. Feasibility and reliability of pain pressure threshold measurements in patellar tendinopathy. *J Sci Med Sport*. 2011;14(6):477–81.
8. Pelfort X, Hinarejos P, Valverde D, Monllau JC, Torres-Claramunt R, Sánchez-Soler JF. Pressure algometry is a useful tool to quantify pain in the medial part of the knee: an intra- and inter-reliability study in healthy subjects. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101(5):559-63.
9. Aweid O, Gallie R, Morrissey D, Padhiar N, Crisp T, Maffulli N. Medial tibial pain pressure threshold algometry in runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22(7):1549-55.
10. Antonaci F, Sand T, Lucas GA. Pressure algometry in healthy subjects: inter-examiner variability. *Scand J Rehab Med*. 1998;30(1):3–8.

11. Soe ABL, Thomsen LL, Tornoe B, Skov L. Reliability of four experimental mechanical pain tests in children. *J Pain Res.* 2013;6:103-110.
12. Van Leeuwen RJ, Szadek K, De Vet H, Zuurmond W, Perez R. Pain pressure threshold in the region of the sacroiliac joint in patients diagnosed with sacroiliac joint pain. *Pain Physician.* 2016;19(3):147–54.
13. Skou ST, Simonsen O, Rasmussen S. Examination of muscle strength and pressure pain thresholds in knee osteoarthritis : test-retest reliability and agreement. *J Geriatr Phys Ther.* 2015;38(3):141-7.
14. Van der Heijden RA, Vollebregt T, Bierma-Zeinstra SMA, Van Middelkoop M. Strength and pain threshold handheld dynamometry test reliability in patellofemoral pain. *Int J Sports Med.* 2015;36(14):1201–5.
15. Wylde V, Palmer S, Learmonth ID, Dieppe P. Test-retest reliability of Quantitative Sensory Testing in knee osteoarthritis and healthy participants. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011;19(6):655–8.
16. Pratheep NS, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Relative and absolute test-retest reliabilities of pressure pain threshold in patients with knee osteoarthritis. *Scand J Pain.* 2018;18(2):229-36.
17. Bisset LM, Evans K, Tuttle N. Reliability of 2 protocols for assessing pressure pain threshold in healthy young adults. *J. Manipulative Physiol Ther.* 2015;38(4):282-7.
18. Jones DH, Kilgour RD, Comtois AS. Test-retest reliability of pressure pain threshold measurements of the upper limb and torso in young healthy women. *J Pain.* 2007;8(8):650–6.
19. Balaguier R, Madeleine P, Vuillerme N. Is one trial sufficient to obtain excellent pressure pain threshold reliability in the low back of asymptomatic individuals ? A test-retest study. *PLoS ONE.* 2016;11(8):1–16.
20. Waller R, Straker L, O’Sullivan P, Sterling M, Smith A. Reliability of pressure pain threshold testing in healthy pain free young adults. *Scand J Pain.* 2015;9(1):38–41.
21. Ylinen J, Nykänen M, Kautiainen H, Häki Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther.* 2007;12(2):192–7.

22. Sæbø H, Naterstad IF, Stausholm MB, Bjordal JM, Joensen J. Reliability of pain pressure threshold algometry in persons with conservatively managed wrist fractures. *Physiother Res Int*. 2020;25(1):1–6.
23. Koo TK, Guo JY, Brown CM. Test-retest reliability, repeatability, and sensitivity of an automated deformation-controlled indentation on pressure pain Threshold measurement. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013;36(2):84–90.
24. Adnadjevic D, Graven-Nielsen T. Vibration and Rotation During Biaxial Pressure Algometry Is Related with Decreased and Increased Pain Sensations. *Pain Medicine*. 2014;15:2095–104.
25. Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, Gastin P, Kellmann M, Varley MC, et al. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(Suppl 2):S2-161S2-170.
26. Lopes JSS, Micheletti JK, Machado AF, Souto LR, de Lima HP, Vanderlei FM, et al. (2018) Test-retest reliability of knee extensors endurance test with elastic resistance. *PLoS ONE*. 2018;13(8):1-12.
27. Sterling M. Pressure algometry: What does it really tell us? *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011;41(9):623-624.
28. de Almeida MO, Hespanhol LC, Lopes AD. Prevalence of musculoskeletal pain among swimmers in an elite national tournament. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(7):1026-1034.
29. Venâncio BO, César P, Deliberato P. Prevalência de dor nos nadadores de São Caetano do Sul. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(6):394–9.
30. Capaci K, Ozcaldiran B, Durmaz B. Musculoskeletal pain in elite competitive male swimmers. *The Pain Clinic*. 2002;14(3):229-34.
31. Cohen M, Abdalla RJ, Ejnisman B, Schubert S, Lopes AD, Mano KS. Incidência de dor no ombro em nadadores brasileiros de elite. *Rev Bras Ortop*. 1998;33(12):930–2.
32. González-Boto, R, Salguero, A, Tuero, C, González-Gallego, J, Márquez, S. Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *J Physiol Biochem*. 2008;64(1):19–26.
33. Moura PV de, Silva EAPC da, Silva PPC da, Freitas CMSM, Caminha IO. O significado da dor física na prática do esporte de rendimento. *Rev Bras Ciên Esporte*. 2013;35(4):1005-19.

34. Taylor J, Taylor S. Pain education and management in the rehabilitation from sports injury. *The Sports Psychol.* 1998;12(1):66-88.
35. Aguiar PRC, Bastos FN, Júnior JN, Vanderlei LCM, Pastre CM. Lesões Desportivas na Natação. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(4):273–7.
36. Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain.* 2007;23(9):760–6.
37. Tesarz J, Schuster AK, Hartmman M, Gerhardt A, Eich W. Pain perception in athletes compared to normally active controls: a systematic review with meta-analysis. *Pain.* 2012;153(6):1253-62.
38. Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, van der Windt DAWM, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007;60(1):34–42.
39. Koo TK, Li MY. A Guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-63.
40. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Carvalho CV de. Validação do questionário nórdico de sintomas osteomusculares como medida de morbidade. *Rev Saúde Pública.* 2002;36(3):307–12.
41. Pastre CM, Filho GC, Monteiro HL, Júnior JN, Padovani CR. Sports injuries in track and field : comparison between information obtained in medical records and reported morbidity inquires. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(1):9–15.
42. Hjerstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH et al. Studies comparing numerical rating scales, verbal rating scales, and visual analogue scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage.* 2011;41(6):1073-93.
43. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scand J of Pain.* 2016; 13(1):67-75.
44. Jensen K, Andersen HØ, Olesen J, Lindblom U. Pressure-pain threshold in human temporal region. Evaluation of a new pressure algometer. *J Pain.* 1986; 25(3): 313-323.

45. Downes L, Nussbaum EL. Reliability of clinical pressure-pain algometric measurements obtained on consecutive days. *Phys Ther.* 1998;78(2):160–9.
46. Alfieri FM, Lima AR de S, Oliveira NC de, Portes LA. The influence of physical fitness on pressure pain threshold of elderly women. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(3):599–604.
47. Cathcart S, Pritchard D. Reliability of pain threshold measurement in young adults. *J Headache Pain.* 2006;7(1):21-6.
48. Walton DM, Macdermid JC, Nielson W, Teasell R, Chiasson M, Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(9):644–50.
49. Ahad NA, Yin TS, Othman AR, Yaacob CR. Sensitivity of normality tests to non-normal data. *Sains Malaysiana.* 2011;40(6):637–41.
50. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med.* 2000;30(1):1-15.
51. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull.* 1979;86(2):420-8.
52. de Vet HC, Terwee CB, Ostelo RW, Beckerman H, Knol DL, Bouter LM. Minimal changes in health status questionnaires: distinction between minimally detectable change and minimally important change. *Health Qual Life Outcomes.* 2006;4:4:54.
53. Haley SM, Fragala-Pinkham MA. Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys Ther.* 2006;86(5):735-43.
54. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):231-40.
55. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella V. Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. *J Strength Cond Res.* 2012;26(11):3018-24.
56. Andersen LL, Vinstrup J, Jakobsen MD, Sundstrup E. Validity and reliability of elastic resistance bands for measuring shoulder muscle strength. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(8):887-94.

57. Persson AL, Brogårdh C, Sjölund BH. Tender or not tender: test-retest repeatability of pressure pain thresholds in the trapezius and deltoid muscles of healthy women. *J Rehabil Med.* 2004;36(1):17-27.
58. Madeleine P, Hoej BP, Fernández-de-Las-Peñas C, Rathleff MS, Kaalund S. Pressure pain sensitivity changes after use of shock-absorbing insoles among young soccer players training on artificial turf: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(8):587-94.
59. Merskey H, Spear FG. The reliability of the pressure algometer. *British Journal of Social and Clinical Psychology.* 1964;3(2):130-136.
60. Mountjoy M, Junge A, Alonso JM, Engebretsen L, Dragan I, Gerrard D et al. Sports injuries and illnesses in the 2009 FINA World Championships (Aquatics). *Br J Sports Med.* 2010;44(7):522-7.
61. Finocchietti S, Mørch CD, Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T. Effects of adipose thickness and muscle hardness on pressure pain sensitivity. *Clin J Pain.* 2011;27(5):414-24.
62. Lemming D, Börsbo B, Sjörs A, Lind EB, Arendt-Nielsen L et al. Single-point but not tonic cuff pressure pain sensitivity is associated with level of physical fitness: a study of non-athletic healthy subjects. *PLoS One.* 2015;10(5):e0125432.
63. Andrzejewski W, Kassolik K, Brzozowski M, Cymer K. The influence of age and physical activity on the pressure sensitivity of soft tissues of the musculoskeletal system. *J Bodyw Mov Ther.* 2010;14(4):382-90.
64. Jones MD, Booth J, Taylor JL, Barry BK. Limited association between aerobic fitness and pain in healthy individuals: A Cross-Sectional Study. *Pain Med.* 2016; 17(10):1799-1808.
65. Neziri AY, Scaramozzino P, Andersen OK, Dickenson AH, Arendt-Nielsen L, Curatolo M. Reference values of mechanical and thermal pain tests in a pain-free population. *Eur J Pain.* 2011;15(4):376-83.
66. Johnson JN. Competitive swimming illness and injury: common conditions limiting participation. *Curr Sports Med Rep.* 2003;2(5):267-71.
67. Chesterton LS, Barlas P, Foster NE, Baxter DG, Wright CC. Gender differences in pressure pain threshold in healthy humans. *Pain.* 2003;101(3):259-266.

68. Defrin R, Shramm L, Eli I, Gender role expectations of pain is associated with pain tolerance limit but not with pain threshold. *Pain*. 2009;145(1-2):230-236.