



RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA

CONFIABILIDADE DA MIOTONOMETRIA EM ATLETAS DE NATAÇÃO



Presidente Prudente

2021

RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA

CONFIABILIDADE DA MIOTONOMETRIA EM ATLETAS DE NATAÇÃO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP) – Presidente Prudente, para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Presidente Prudente

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

E77c

Espinoza, Rafael Moreira de Castro Pereira Perez

Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação / Rafael
Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza. -- Presidente Prudente,
2021

147 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: Carlos Marcelo Pastre

1. Reprodutibilidade dos testes. 2. Natação. 3. Atletas. 4. Sistema
musculoesquelético. 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 miotonometria em atletas de natação.

AUTOR: RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA

ORIENTADOR: CARLOS MARCELO PASTRE

Aprovado 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 Virtual)
Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNESP

Prof.ª Dr.ª ARYANE FLAUZINO MACHADO (Participação Virtual)
Fisioterapia / Faculdade Dom Bosco

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO (Participação Virtual)
Educação Física / FCT/UNESP - Presidente Prudente

VIDEOCONFERÊNCIA

Presidente Prudente, 12 de março de 2021

Dedicatória

*À minha mãe, Maria Izabel
Pereira. Esta conquista é nossa!*

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pelo caminho que percorri até o presente momento, sei que tudo foi, é e sempre será para o meu crescimento, sou extremamente grato pelo o que me proporcionou, obrigado por tudo.

Agradeço do fundo do meu coração a minha mãe, Maria Izabel Pereira. Por simplesmente tudo nessa vida, obrigado por todo o carinho, amor, conselhos e conhecimento. Obrigado por sempre estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida, por nunca desistir de mim e por sempre me fazer ser uma pessoa cada vez melhor. Obrigado por além de ser minha mãe, exercer o papel de pai também, por todo o esforço que a senhora faz todos os dias para me proporcionar as melhores coisas, tu és o meu maior espelho na vida, sou eternamente grato por tudo e tenho muito orgulho em ser seu filho. Te amo muito mãe!

Agradeço à minha família, em especial as minhas tias e tio: Marisa, Margarethe, Lucília, Rita e Nivaldo. Por todo o amor, carinho e cuidado que sempre tiveram comigo. Acredito que nunca conseguirei agradecer o suficiente tudo o que vocês fizeram por mim e pela mãe, mas saibam que amo muito cada um de vocês e desejo as melhores coisas da vida.

Agradeço as minhas irmãs, Karina, Sabrina e Karen. Independentemente da distância em que nos encontramos no momento, agradeço imensamente por ter tido a oportunidade de conhecer vocês, infelizmente nosso pai não pode presenciar esse momento tão feliz que foi o nosso encontro, mas quero agradecer por tudo que fizeram por mim e por me acolherem, tenho muito orgulho de ser irmão de vocês.

Aos meus amigos de Pelotas, em especial: Alemão, Bruno e Marcelo. Obrigado por tudo meus irmãos, por sempre me apoiarem nas decisões mais difíceis que passei na vida e pelos momentos de alegria que sempre me proporcionam. Amo muito vocês!

Agradeço a Carol, serei eternamente grato por tudo o que fizeste por mim. Por ter sempre me apoiado nas minhas decisões e por ter me incentivado a continuar e nunca desistir do meu sonho mesmo implicando em milhares de quilômetros de distância. Saiba que sem você naquele momento no início da graduação eu nunca teria conseguido e não estaria hoje aqui. O carinho e amor será para sempre, te desejo tudo de bom nesse mundo. Te amo!

Agradeço a minha psicóloga Camila, por tudo que tem feito por mim nesses últimos meses. Sua ajuda nesses momentos finais do mestrado foi muito importante para que eu nunca desistisse do meu sonho. Muito obrigado!

Agradeço ao time de futsal da Unesp. A todos os atletas, gerentes e treinadores que tive o prazer de jogar e conhecer. Quando tudo estava complicado na graduação e depois no mestrado, os treinos e as resenhas com vocês eram a melhor coisa do dia, ali eu conseguia esquecer de tudo e relaxar, ser feliz. Aproveitei cada segundo com vocês desde o primeiro treino em 2015 até o último jogo em 2019. Levarei cada jogo, títulos, viagens e histórias no fundo do meu coração, foi uma época muito especial que nunca esquecerei. Amo vocês!

Agradeço ao pessoal da 12 e 67, Ítalo, Natan, Gabi, Helo, Jéssica, Flávia, Lysie e Leozera. Obrigado pelo convívio especialmente em 2019, por toda a ajuda e atenção que sempre tiveram comigo e também pelos momentos de descontração e risadas que faziam o dia mais alegre.

Agradeço a Flávia, por toda a ajuda que sempre me deu durante todo o processo do mestrado, nunca esquecerei tudo que fez por mim.

Agradeço a Jéssica, a primeira pessoa do LAFIDE que conversei para tentar ingressar no laboratório e que me proporcionou a oportunidade de ministrar pela primeira vez uma aula para graduação. Obrigado por toda a ajuda, conselhos e ensinamentos ao longo desses anos.

Agradeço a Ary, por ser a pessoa que mais me ajudou e a que eu mais me espelhei dentro do LAFIDE. Obrigado pelos conselhos, ajudas e direcionamentos ao longo da minha

graduação principalmente no período de coletas da fototerapia, onde fizeram eu abrir meu horizonte e ajudar a tomar a decisão de ingressar no mestrado, te considero uma pessoa muito importante na minha evolução desde a graduação até o presente momento. Mais uma vez muito obrigado!

Agradeço a Gabi e Helo, sem vocês nada desse trabalho seria possível. Passamos por momentos de incertezas, angústias, sofrimentos, tristezas, mas também muitos momentos de alegria e felicidade, sempre juntos e unidos a cada passo, a cada momento. Obrigado por toda força que me deram nesses dois anos, vocês são muito especiais na minha vida e vou sentir muita saudade de vocês duas, contem comigo para tudo. Amo vocês!

Agradeço ao LAFIDE, a todos os membros do laboratório que eu tive o prazer de conhecer ao longo dos anos, a troca de experiências foi de extrema importância para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Também nunca esquecerei de cada coleta extensa e dos churrascos que tivemos, foi um período sensacional!

Agradeço aos meus companheiros de república ao longo desses anos, Henrique, Teo, Aragóg, Rodolfo, Natan, Curumim, Heitor e Da Hora. Obrigado por toda ajuda, amizade e pelos momentos de alegria que me proporcionaram durante todo esse período na casa.

Agradeço ao Teo e o Codo, irmãos que a Unesp me deu. Obrigado por serem essas pessoas sensacionais que sempre me ajudaram e estiveram nos bons e maus momentos, pelos conselhos e pelas várias risadas. Independentemente da distância, levarei a amizade de vocês para sempre no meu coração. Amo vocês!

Agradeço a Mari, minha “mãe” da FCT/UNESP. Obrigado por sempre me ajudar, por me proteger, aconselhar e principalmente pelo carinho que sempre teve por mim. Tu, assim como a Gabi e Helo, foi uma pessoa muito importante nessa fase da minha vida e levarei sua amizade para sempre. Obrigado por tudo!

Agradeço aos treinadores das equipes de natação e também aos atletas que participaram do estudo. Agradeço a família Pastre, em especial a Eliane, por todo carinho e disponibilidade para nos hospedar em São José do Rio Preto para realização da coleta. Sem vocês nada disso seria possível!

Agradeço a todos os funcionários da FCT/UNESP, em especial ao Guilherme, Lincoln e Tamae que sempre estiveram à disposição para nos ajudar.

Agradeço aos membros da banca, Prof. Diego e Prof^a. Ary, por todos os apontamentos para melhora da dissertação final.

Por fim, agradeço ao professor Carlos Marcelo Pastre, primeiramente pela oportunidade de ingressar no LAFIDE e depois de ser seu aluno de mestrado. Obrigado por todos os ensinamentos ao longo desse tempo, foi uma oportunidade ímpar na minha vida. Muito Obrigado!

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

Epígrafe

*“Quando todos os esforços
são coordenados, não há
obstáculos intransponíveis”*

(Autor desconhecido)

Resumo

Introdução: A miotonometria, é uma avaliação capaz de medir quantitativamente o tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep. Sua confiabilidade tem sido testada em várias populações mostrando variações nos resultados, além dos valores da miotonometria diferirem de acordo com a especificidade da amostra e das propriedades biomecânicas de cada músculo. **Objetivo:** Avaliar a confiabilidade intra- e inter-avaliadores da miotonometria em atletas de natação e caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas e viscoelásticas dos músculos nesta amostra associando por subgrupos como sexo, categoria, tempo de prática e estilo do nado. **Métodos:** Estudo teste e reteste composto por 48 jovens atletas de natação do sexo masculino e feminino, com idade entre 12 e 20 anos. A miotonometria foi realizada de forma randomizada por dois avaliadores e os parâmetros medidos foram: tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep. Na etapa teste, o primeiro avaliador realizou as mensurações de forma bilateral nos músculos deltoide médio, trapézio superior, peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral, tibial anterior, tríceps braquial, multífido lombar, bíceps femoral e sóleo, o segundo avaliador realizou o mesmo processo na mesma ordem imediatamente após o primeiro. Após 15 minutos de intervalo, realizou-se o reteste seguindo a mesma ordem dos avaliadores da etapa teste. Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva por meio de tendência central e variabilidade, para todas as variáveis coletadas. A confiabilidade relativa foi testada pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI). A confiabilidade absoluta foi verificada por meio do erro padrão da medida (EPM), valores de mínima mudança detectável (MMD) e coeficiente de variação (CV). **Resultados:** Os valores CCI para confiabilidade intra-avaliador de todos os músculos analisados, variaram entre moderado a excelente no tônus (CCI: 0,643-0,934), rigidez (CCI: 0,611-0,969), elasticidade (CCI: 0,557-0,954) e baixo a excelente no tempo de relaxamento do estresse mecânico (CCI: 0,412-0,962) e creep (CCI: 0,466-0,917), apenas o músculo tibial anterior direito (tempo de relaxamento e creep) apresentaram baixa confiabilidade para o avaliador 2. Para confiabilidade inter-avaliadores, os valores variam entre moderada a excelente no tônus (CCI: 0,513-0,915), baixa a excelente na rigidez (CCI: 0,425-0,935), tempo de relaxamento (CCI: 0,419-0,951), creep (CCI: 0,289-0,933) e baixa a boa para elasticidade (CCI: 0,386-0,868), apenas os músculos deltoide médio direito, tibial anterior direito e tríceps braquial bilateral apresentaram baixa confiabilidade. Com relação às

características da amostra, meninos apresentaram maior tônus, rigidez e menor tempo de relaxamento e creep do que meninas na maioria dos músculos do membro superior, inferior e tronco. **Conclusão:** O MyotonPRO[®] é uma ferramenta confiável e aceitável para avaliação em jovens atletas de natação, respaldando o uso do equipamento no ambiente clínico esportivo. Recomendamos cautela ao generalizar os resultados, devido as variações de CCI em relação ao músculo e parâmetro analisado. Além disso, meninos possuem maior tônus, rigidez e menor tempo de relaxamento e creep do que meninas na maioria dos músculos analisados. Para os subgrupos categoria, estilo de nado e tempo de prática, a maioria dos músculos e parâmetros não apresentaram diferenças.

Palavras-chave: Tônus muscular; elasticidade; rigidez; natação; confiabilidade.

Abstract

Background: Myotonometry is an assessment capable of quantitatively measuring tone, stiffness, elasticity, mechanical stress relaxation time and creep. Its reliability has been tested in several populations showing variations in the results, in addition to the values of myotonometry differ according to the specificity of the sample and the biomechanical properties of each muscle. **Aims:** To evaluate the intra- and inter-rater reliability of myotonometry in swimming athletes and to characterize the profile of the state of tension and biomechanical and viscoelastic properties of the muscles in this sample, associating by subgroups such sex, category, practice time and swimming stroke. **Methods:** Test and retest study composed of 48 young male and female swimming athletes, aged between 12 and 20 years. Myotonometry was performed randomly by two evaluators and the parameters measured were: tone, stiffness, elasticity, mechanical stress relaxation time and creep. In the test stage, the first evaluator performed the measurements bilaterally in the middle deltoid, upper trapezius, pectoralis major, biceps brachii, rectus femoris, anterior tibialis, triceps brachii, lumbar multifidus, biceps femoris and soleus muscles, the second evaluator performed the same process in the same order immediately after the first one. After 15 minutes interval, the retest was carried out following the same order of evaluators in the test. To characterization of sample were used descriptive statistic through central tendency and variability for all variables collected. Relative reliability was tested by the Intraclass Correlation Coefficient (ICC). Absolute reliability was verified by means of standard error of measurement (SEM), values of minimal detectable change (MDC) and coefficient of variation (CV). **Results:** The ICC values for intra-rater reliability for all muscles analyzed, ranged from moderate to excellent in tone (ICC: 0.643-0.934), stiffness (ICC: 0.611-0.969), elasticity (ICC: 0.557- 0.954) and low to excellent in the mechanical stress relaxation time (ICC: 0.412-0.962) and creep (ICC: 0.466-0.917), only the right anterior tibial muscle (time of relaxation and creep) showed low reliability for rater 2. For inter-rater reliability, values range from moderate to excellent in tone (ICC: 0.513-0.915), low to excellent in stiffness (ICC: 0.425-0.935), mechanical stress relaxation time (ICC: 0.419-0.951), creep (ICC: 0.289-0.933) and low to good for elasticity (ICC: 0.386-0.868), only the right middle deltoid, right anterior tibialis and bilateral brachial triceps muscles showed low reliability. Regarding the characteristics of the sample, boys have greater tone, stiffness and shorter time of relaxation and creep than girls in most of the muscles of the upper, lower

and trunk. **Conclusion:** MyotonPRO® is a reliable and acceptable tool for evaluation in young swimming athletes, supporting the use of the equipment in the clinical sports environment. We recommend caution when generalizing the results, due to the variations of ICC in relation to the muscle and parameter analyzed. Moreover, boys have greater tone, stiffness and shorter time of relaxation and creep than girls in most of the analyzed muscles. For the subgroups category, swimming stroke and practice time, most muscles and parameters did not differ.

Keywords: *Muscle tone; elasticity; stiffness; swimming; reliability.*

Lista de Figuras, Quadros e Tabelas

Figura 1. Delineamento do estudo	30
Figura 2. Dispositivo MyotonPRO®	32
Figura 3. Músculos selecionados para avaliação da miotonometria	32
Figura 4. Gráfico de oscilação ilustrando o cálculo de cada parâmetro da miotonometria	36
Figura 5. Fluxograma das perdas amostrais e distribuição da amostra em relação as equipes participantes	40
 Quadro 1. Legenda das variáveis da figura 4	36
 Tabela 1. Número de participantes em cada subgrupo avaliado	40
Tabela 2. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	43
Tabela 3. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	46
Tabela 4. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco das sessões teste e reteste	50
Tabela 5. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior das sessões teste e reteste	53
Tabela 6. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	104
Tabela 7. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	108

Tabela 8. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	111
Tabela 9. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	115
Tabela 10. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	118
Tabela 11. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	120
Tabela 12. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	122
Tabela 13. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	124
Tabela 14. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	126
Tabela 15. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	130
Tabela 16. Caracterização e comparações entre a lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	133
Tabela 17. Caracterização e comparações entre a lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	136
Tabela 18. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco	138
Tabela 19. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior	142

Lista de Anexos

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com 18 anos ou mais	76
ANEXO II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com menos de 18 anos	79
ANEXO III – Termo de Assentimento	82
ANEXO IV – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da FCT/UNESP	85
ANEXO V – <i>Clinical Trials</i>	89
ANEXO VI – Inquérito de Morbidade Referida	93
ANEXO VII – Checklist da avaliação da miotonometria dos músculos avaliados	94
ANEXO VIII – Dados descritivos da avaliação da miotonometria e comparações intra-avaliador	104
ANEXO IX – Dados descritivos da avaliação da miotonometria e comparações inter-avaliadores	111
ANEXO X – Comparações entre subgrupos: Sexo	118
ANEXO XI – Comparações entre subgrupos: Tempo de prática	122
ANEXO XII – Comparações entre subgrupos: Categoria	126
ANEXO XIII – Comparações entre lateralidade dentro do estilo de nado	133
ANEXO XIV – Comparações entre subgrupos: Estilo de nado	138

Lista de Abreviaturas

CCI: Coeficiente de correlação intraclasse

EPM: Erro padrão da medida

MMD: Mínima mudança detectável

CV: Coeficiente de variação

FCT/UNESP: Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

FAP: Federação Aquática Paulista

APEA: Associação Prudentina de Esportes Atlético

IMC: Índice de massa corporal

IMR: Inquérito de Morbidade Referida

LAFIDE: Laboratório de Fisioterapia Desportiva

cm: Centímetro

kg: Quilograma

kg/cm² - Quilograma por Centímetros ao quadrado

N: Newton

ms: Milissegundo

Hz: Hertz

N/m: Newton metro

IC95%: Intervalo de confiança de 95%

DP: Desvio Padrão

M: Média

ANOVA: Análise de variância

Sumário

Resumo	x
Sumário	xii
Lista de Figuras e Tabelas	xiv
Lista de Anexos	xvi
Lista de Abreviaturas e Símbolos	xvii
Apresentação	xx
Dissertação	xxi
1. INTRODUÇÃO	22
2. OBJETIVOS	27
3. MÉTODOS	27
3.1 Caracterização da amostra	27
3.2 Aprovação de ética e Registro do Ensaio Clínico	28
3.3 Delineamento do estudo	29
3.4 Procedimentos	30
3.4.1 Avaliação antropométrica	30
3.4.2 Inquérito de Morbidade Referida	30
3.4.3 Avaliação da miotonometria	31
3.4.4 Posicionamento e localização dos músculos	32
3.4.5 Parâmetros da miotonometria	34
3.4.6 Caracterização do perfil dos parâmetros da miotonometria por subgrupos	37
3.5. Análise estatística	37
4. RESULTADOS	39

4.1 Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador	41
4.2 Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores	47
4.3 Quantificação dos parâmetros da miotonometria em atletas de natação	54
4.4 Comparações subgrupo sexo: Feminino vs masculino	55
4.5 Comparações subgrupo tempo de prática: < 72 meses vs $\geq$ 72 meses de prática	55
4.6 Comparações subgrupo categoria: Petiz II + Infantil (I e II) vs Juvenil (I e II) vs Júnior (I e II) + Sênior	55
4.7 Comparações entre lateralidade em cada estilo de nado	56
4.8 Comparações subgrupo estilo do nado: <i>Crawl</i> vs Borboleta vs Costas vs Peito	56
5. DISCUSSÃO	56
5.1 Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador e inter-avaliadores	57
5.2 Caracterização e comparações por subgrupo: Sexo	62
5.3 Caracterização e comparações por subgrupo: Categorias	63
5.4 Caracterização e comparações por subgrupo: Estilo de nado e lateralidade em cada estilo de nado	65
5.5 Caracterização e comparações por subgrupo: Tempo de prática	66
5.6 Limitações do estudo	66
5.7 Perspectivas futuras	67
6. CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	69
LISTA DE ANEXOS	75
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	145

Apresentação

Essa dissertação está apresentada em consonância com as normas do modelo de dissertação do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. O conteúdo desse trabalho contempla o material originado a partir da pesquisa intitulada “*Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação*”.

Fez-se a opção por expor o texto elaborado da dissertação e posteriormente as atividades desenvolvidas pelo candidato durante o curso de mestrado.

Dissertação

1. INTRODUÇÃO

A fisioterapia tornou-se um recurso importante nas equipes esportivas (1) visto seu papel na prevenção e reabilitação de lesões além dos esforços para auxiliar na melhora da performance (2,3). Deste modo, a análise clínica tem sido exercida com intuito de obter parâmetros que servem de base para avaliação do estado de saúde do atleta, das repercussões do treinamento além de auxiliar a prescrição de técnicas recuperativas (4,5).

A natação é caracterizada por movimentos coordenados e rítmicos do corpo humano dentro de um espaço líquido por ação conjunta dos membros superiores, inferiores e tronco (6). Esta modalidade possui variados estilos de nado e distâncias, e diante disso exigem diferentes habilidades e demandas metabólicas para sua realização (7). Essas singularidades requerem treinamentos específicos e, deste modo, faz-se necessária a compreensão da representatividade do estresse dos estímulos recebidos pelos atletas de acordo com as cargas implementadas.

O monitoramento de carga é dividido em variáveis internas e externas. Enquanto a carga interna representa os estresses biológicos e bioquímicos impostos em uma sessão de treino como frequência cardíaca, consumo de oxigênio e percepção de esforço, a carga externa é representada pelo trabalho realizado em uma sessão de treino, como potência e velocidade (8–10). Na natação especificamente, os treinamentos são realizados de acordo com as medidas externas pré-determinadas pelos treinadores como número de séries ou distância percorrida, entretanto são os estresses fisiológicos do atleta que determinarão a adaptação frente aos estímulos exigidos pelo treino (10).

Atletas em níveis mais elevados geralmente treinam entre seis a sete dias por semana e nadam cerca de 10.000 a 14.000 metros por dia, estes números equivalem aproximadamente a 2.500 braçadas em um único dia (11). Diante das variações no volume de carga estabelecidos durante os treinamentos, acúmulo contínuo dos estresses a que os atletas são submetidos e movimentos altamente repetitivos, podem ocorrer lesões nos membros superiores, inferiores e

tronco (12–15). Ainda, fatores como desequilíbrio muscular, fraqueza, déficit de flexibilidade e técnica inadequada da modalidade podem levar a lesões de tecidos sobrecarregados (11,16–18) podendo modificar o tônus e propriedades biomecânicas do músculo, com isso, interferindo no treinamento adequado e deste modo refletindo na diminuição da performance do atleta.

O tônus muscular pode ser definido como o estado mínimo de tensão contínua que o músculo apresenta em repouso sem qualquer contração voluntária ou em resistência a reposta ao alongamento (19). Em uma musculatura saudável, o tônus é uma característica fundamental para manter o equilíbrio, a estabilidade postural e para promover contrações musculares energeticamente eficientes (19). A avaliação é frequentemente mensurada de modo subjetivo seja por escalas ou pela palpação manual (20). Contudo, essas escalas possuem limitações subjetivas do examinador como no momento da palpação na avaliação, além da falta de validade e confiabilidade (21,22).

Dentre as propriedades biomecânicas supracitadas, a rigidez é uma propriedade mecânica do músculo caracterizada como a resistência a uma contração ou força externa que deforma sua forma inicial (23), sendo esta, considerada uma variável neuromuscular aparentemente modificada de acordo com o treinamento apropriado (24,25). Ademais, bons níveis de rigidez muscular estão correlacionados com melhora no desempenho funcional (26–28). Entretanto, altos níveis de rigidez levam a riscos mais elevados de lesões do mesmo modo que baixos níveis de rigidez podem aumentar a chance de lesão devido ao movimento articular excessivo (29–31). Assim, incluir ferramentas de monitoramento para avaliar as características da rigidez de um atleta pode ser benéfico para o gerenciamento de riscos de lesões.

Outra propriedade biomecânica importante é a elasticidade que é definida como a capacidade de um material recuperar sua forma inicial após uma contração ou remoção de uma força externa de deformação (32). Estudos com atletas, demonstram que déficits de elasticidade podem diminuir a amplitude da mobilidade articular refletindo sobre o sistema postural (33),

além disso, a falta de elasticidade e flexibilidade muscular são consideradas fatores de risco para lesões musculoesqueléticas (33,34).

Sabendo que o tônus e as propriedades biomecânicas supracitadas são classificados como critérios relevantes para função muscular, torna-se importante a utilização de equipamentos capazes de quantificar estas propriedades mecânicas de forma rápida e confiável, que necessite de pouca expertise técnica para um fácil uso do equipamento para aplicação na pesquisa e principalmente na clínica. O MyotonPRO[®] aparece como uma ferramenta portátil, fácil manuseio, não invasiva que fornece medidas quantitativas das propriedades biomecânicas além do estado de tensão do músculo por meio de um sensor baseado em um acelerômetro de oscilações musculares amortecidas (35,36).

Diante de um cenário clínico esportivo da natação, onde atletas apresentam incidência significativa de dor (37,38) assim como lesões no membro superior, inferior e coluna (14,39), a medição objetiva e confiável de variáveis como tônus (40), rigidez e elasticidade permitiria uma possível detecção de risco de lesões bem como efeitos de intervenções fisioterapêuticas. Para isso, a confiabilidade deste instrumento tem sido investigada em diversas populações (36,41,50–53,42–49) mostrando valores de baixo a excelente com alta variabilidade. Observa-se que estudos dentro de uma mesma população e mesmo músculo apresentam variações entre os parâmetros da miotonometria, além disso, nota-se que a confiabilidade varia em relação ao músculo analisado e as diferentes populações, como podem ser vistos nos estudos a seguir. Van Deun et al. (43) investigaram a reprodutibilidade da miotonometria no bíceps braquial de 18 jovens adultos, 20 idosos saudáveis e 16 idosos com paratonia. Os autores encontraram confiabilidade intra-avaliador alta para rigidez (CCI 0.84 (IC95% 0.615 - 0.941)), tônus (CCI 0.89 (IC95% 0.73 - 0.96)) e moderada para elasticidade (CCI 0.64 (IC95% 0.24 - 0.85)) em jovens adultos, enquanto que no grupo de idosos saudáveis verificaram confiabilidade moderada para tônus (CCI 0.59 (IC95% 0.19 - 0.82)) e baixa para rigidez (CCI 0.39 (IC95% -

0.04 - 0.71)) e elasticidade (CCI 0.36 (IC95% -0.10 - 0.70)). Por fim, no grupo paratonia, encontraram confiabilidade baixa na rigidez (CCI 0.46 (IC95% -0.04 - 0.78)), elasticidade (CCI 0.34 (IC95% -0.19 - 0.72)) e pobre (CCI 0.22 (IC95% -0.31 - 0.65)) no tônus muscular. Agyapong-Badu et al. (36) encontraram confiabilidade intra-avaliador boa a justa na variável elasticidade (CCI 0.68 (IC95% 0.4 - 0.83)) no reto femoral de jovens adultos saudáveis enquanto que em idosos saudáveis a confiabilidade desta mesma variável foi excelente (CCI 0.76 (IC95% 0.58 - 0.87)).

Além disso, os valores quantitativos da miotonometria também podem variar em virtude das especificidades da amostra, estado de tensão e das propriedades biomecânicas de cada músculo. Quando comparado o sexo, Zinder et al. (54) encontraram maior rigidez no músculo reto femoral em contração em homens do que em mulheres. Resultados similares foram encontrados no estudo de Agyapong-Badu et al. (36) que observaram que homens possuem maior rigidez, tônus e menor elasticidade do que mulheres no mesmo músculo, porém em estado de relaxamento. No entanto, quando analisado o músculo bíceps braquial, os autores (36) não encontraram diferenças entre os sexos em nenhum parâmetro da miotonometria. A idade também é um fator que parece estar relacionado com as propriedades musculares. Os achados na literatura mostram que os resultados encontrados diferem de acordo com a idade quando comparado em uma população específica. O estudo de Van Deun et al. (43) observaram que o bíceps braquial de jovens possui menor tônus e rigidez porém uma maior elasticidade em comparação com adultos mais velhos. Agyapong-Badu et al. (36) encontraram maior rigidez e menor elasticidade no reto femoral de idosos quando comparado com adultos enquanto valores de tônus não tiveram diferenças significativas.

A prática esportiva é outro fator que aparenta possibilitar mudanças no estado de tensão e das propriedades biomecânicas do músculo. Ao comparar valores quantitativos de rigidez muscular do trapézio de jogadores de basquete (44) e de não atletas (46), observou-se que a

amostra de atletas apresentou menor valor de rigidez. Gervasi et al. (55) identificaram que em homens adultos corredores a elasticidade e o tônus no bíceps braquial são menores do que em sedentários, enquanto que em mulheres adultas corredoras, a elasticidade do reto femoral é menor quando comparadas às mulheres sedentárias. Volume e nível de treinamento são condições importantes que podem estar relacionadas com variações importantes no músculo. Pruyn et al. (56) analisaram 46 atletas de netball de diferentes níveis de competitividade e treinamento, e observaram maior rigidez muscular ativa de membros inferiores por meio do salto vertical em uma plataforma de força e tamanho de efeito grande a moderado na rigidez passiva por meio da avaliação da miotonometria dos músculos gastrocnêmio, sóleo e o tendão de aquiles de atletas de elite em relação a atletas recreacionais. Diante disso, torna-se importante investigar se essas diferenças persistem ou não em populações, condições físicas e músculos diferentes.

Portanto, fatores como a idade, sexo, população, prática esportiva, nível de atividade física e os diferentes músculos são fatores que merecem destaque quanto a análise da miotonometria. Além das diferenças populacionais, o registro das variáveis pode sofrer interferências decorrentes da forma de avaliação, do equipamento e dos próprios avaliadores. Em vista disso, a busca pela autêntica representatividade das medidas observadas em avaliações com o objetivo de estabelecer parâmetros em situações de campo no esporte parece pertinente levando-se em conta a especificidade do cenário no qual o atleta está inserido (8) como no caso da natação.

Além disto, observa-se na literatura que o baixo valor amostral, variação nos resultados, grande intervalo de confiança de alguns estudos, pequeno número de músculos analisados dentro da mesma amostra e a não avaliação de todos os parâmetros do MyotonPRO® (41,43,45–47,49,51,52,57) pelos estudos são fatores limitantes que não permitem extrapolar estes resultados de maneira generalizada.

Assim sendo, o presente estudo propõe-se avançar na literatura realizando a confiabilidade de todos os parâmetros da miotonometria (tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep) em uma grande quantidade de músculos (10 músculos bilateralmente) do membro superior, inferior e tronco importantes dentro da modalidade em uma amostra ampla de atletas de natação para verificar se o instrumento analisado pode fornecer medidas confiáveis a treinadores e fisioterapeutas para monitoramento dos parâmetros no treinamento, detecção do risco de lesões e analisar efeitos de intervenções em processos preventivos e recuperativos. Atrelado a isto, faz-se necessário caracterizar o perfil dos atletas neste cenário em relação aos parâmetros da miotonometria associando com as características desta modalidade. Hipotetiza-se que a miotonometria possa ser uma ferramenta válida para uma avaliação quantitativa de atletas de natação. Em relação aos valores do estado de tensão e das propriedades biomecânicas musculares, a hipótese é que estes valores possam variar de acordo com a idade, sexo, tempo de prática e estilo de nado.

2. OBJETIVOS

- I) Avaliar a confiabilidade intra-avaliador e inter-avaliadores da miotonometria em atletas de natação;
- II) Caracterizar o perfil do tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep dos músculos nesta amostra associando por subgrupos como sexo, categoria, tempo de prática e estilo de nado.

3. MÉTODOS

3.1 Caracterização da amostra

Trata-se de uma amostra por conveniência. No entanto, realizou-se o cálculo amostral, considerando o tipo de análise realizada no presente estudo e seus objetivos, sendo estimado por meio do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Com base num CCI esperado de 0,75, duas medidas por participante com dois avaliadores e antecipando um intervalo de confiança

ao menos moderado ($CCI \pm 0,5$) (58), o tamanho da amostra necessário seria de 36 participantes. No entanto, considerando as possíveis perdas amostrais no decorrer do estudo optou-se por recrutar 50 participantes durante as etapas de teste e reteste.

O estudo foi composto por jovens atletas de natação, de ambos os sexos. Os atletas foram recrutados mediante a ligações e mensagens via smartphone para os técnicos das equipes da 4ª região do Estado de São Paulo. Para serem incluídos, os participantes deveriam ter idades entre 12 e 20 anos, das respectivas categorias Petiz II (idade de 12 anos), Infantil I e II (idade de 13 a 14 anos), Juvenil I e II (idade 15 e 16 anos), Júnior I e II (idade 17 a 19 anos) e Sênior (idade 20 anos) treinar regularmente de acordo com a rotina de treinamentos pré-estabelecida pelos treinadores e serem membros das equipes da 4ª Região do Estado de São Paulo e da Federação Aquática Paulista (FAP), além de reportarem ausência de lesão músculo-tendínea ou osteoarticular nos membros inferiores, superiores e/ou coluna nos últimos três meses. O critério de exclusão foi o atleta ter iniciado a prática da modalidade esportiva por um período menor de dois anos. Solicitou-se que os participantes se abstivessem de drogas anti-inflamatórias e/ou analgésicas por um período de pelos menos 24 horas antes do teste.

3.2 Aprovação de Ética e Registro do Ensaio Clínico

Os atletas e seus responsáveis legais receberam informações verbais e por escrito sobre os procedimentos e objetivos do estudo, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO I) concordando em participar da pesquisa. No caso de participantes com idade inferior a 18 anos, seu responsável legal assinou o (TCLE) (ANEXO II) e o participante um Termo de Assentimento (ANEXO III). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/UNESP sobre o número de Parecer: 3.699.134 e o número de CAEE: 18610719.0.0000.5402 (ANEXO IV). O estudo também foi registrado no *Clinical Trials* (clinicaltrials.gov) sob o número de NCT04697433

(ANEXO V), a fim de aumentar a transparência e disponibilizar informações à comunidade científica.

3.3 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de confiabilidade intra-avaliador e inter-avaliadores. As avaliações foram aplicadas nos centros de treinamento esportivo dos clubes participantes, na Associação Prudentina de Esportes Atlético (APEA) e no Complexo Aquático do Centro Olímpico em Presidente Prudente/SP, na Acqua Sport Academia em São José do Rio Preto/SP e no Parque Aquático Silvério Maranhão em Votuporanga/SP. O presente estudo foi realizado durante um mesmo mesociclo de treinamento, no período de base entre os dias 03 de fevereiro e 16 de março de 2020, a qual correspondeu ao início da temporada, logo após o período de transição correspondente ao final de ano. O estudo foi composto por duas etapas: teste e reteste que ocorreram no mesmo dia. No dia da avaliação, os atletas não participavam do treinamento antes das avaliações, para que não houvesse qualquer interferência decorrente do mesmo.

A figura 1 ilustra o delineamento do estudo. Inicialmente os participantes foram submetidos a uma avaliação inicial, composta pela coleta dos dados pessoais do atletas, dados antropométricos e aplicação do questionário de Inquérito de Morbidade Referida (IMR) (59). Em seguida, realizou-se à randomização da ordem dos avaliadores por meio de sorteio e os pontos musculares para a avaliação do teste e reteste foram marcados nos participantes com uma caneta preta específica para pele.

A avaliação da miotonometria (descrita detalhadamente no item 3.4.3) foi realizada por meio de dois avaliadores independentes. O primeiro avaliador realizou o teste de forma bilateral seguido imediatamente pelo segundo avaliador (Análise inter-avaliadores). Após um intervalo de 15 minutos, realizou-se o reteste (Análise intra-avaliador) seguindo o mesmo procedimento e ordem da etapa teste.

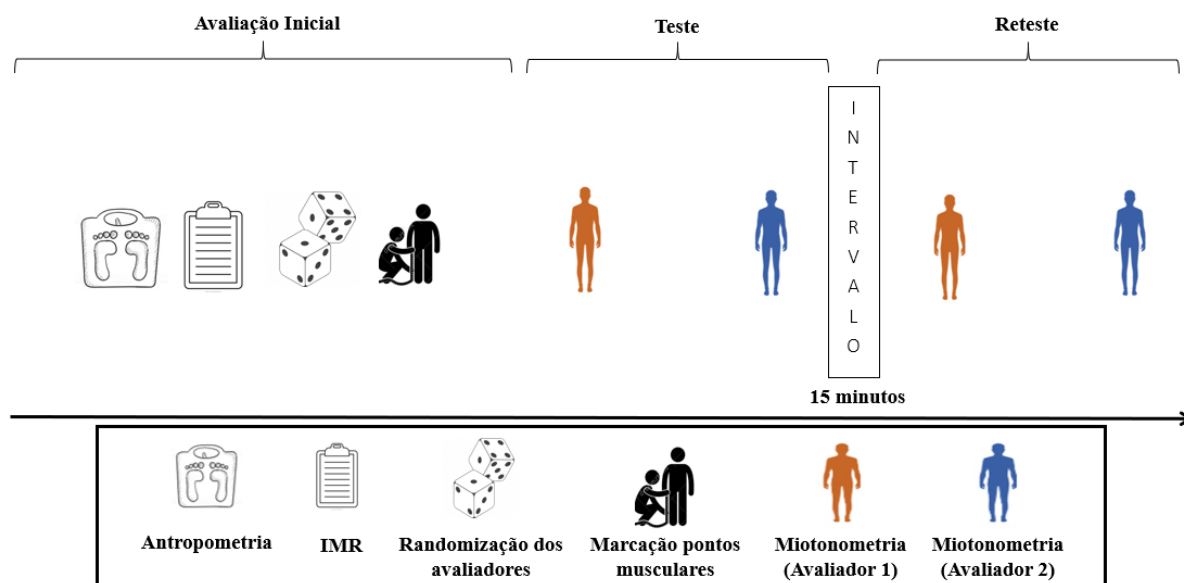


Figura 1. Delineamento do estudo. IMR: Inquérito de Morbidade Referida. (Fonte Própria).

3.4 Procedimentos

3.4.1 Avaliação antropométrica

Foram mensurados para caracterização da amostra a altura (cm) por meio de um estadiômetro (*Sanny* - American Medical do Brasil, São Paulo, Brasil) e massa corporal (kg), por meio de balança digital (*Tanita BC554, Iron Man/Inner Scanner* - *Tanita, Illinois, EUA*) que foram utilizados para o cálculo do IMC (Kg/cm^2) de cada atleta.

3.4.2 Inquérito de Morbidade Referida (IMR)

O IMR (ANEXO VI) é um questionário elaborado pelo Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE). O inquérito é composto por dados pessoais referentes aos atletas que apresentam informações como idade, gênero, peso, altura, índice de massa corporal, modalidade, tempo de treinamento, dominância, horas de treino por semana. Além disso, o questionário é composto por informações sobre lesões ocorridas durante a temporada, seguido das características destas como local anatômico, mecanismo de lesão, momento da lesão, gravidade da lesão, retorno das atividades normais e recidivas (59). Além de informações do IMR, foram adicionadas informações referentes as principais provas, tempo de

prática/experiência, índices técnicos, equipe integrante, nível técnico e frequência de treinamento (físico e nadado).

3.4.3 Avaliação da miotonometria

A avaliação foi realizada por um equipamento portátil sem fio, o MyotonPRO® (MyotonAS, Tallinn, Estônia) (Figura 2). A sonda do MyotonPRO® foi colocada perpendicular à superfície da pele no ventre muscular previamente marcado com uma caneta antes das avaliações. O examinador deveria mover o aparelho em direção à pele até uma marcação verde de 3 milímetros (mm) de largura na sonda do dispositivo, onde ocorria a mudança de cor da luz vermelha para verde do aparelho, indicando a faixa correta da posição de medição. Em seguida, o examinador deveria manter o dispositivo estabilizado dentro deste marcador verde da sonda do aparelho até o término da execução automática da série de medições no ponto muscular avaliado (ANEXO VII – Checklist da avaliação da miotonometria dos músculos avaliados).

O aparelho conta com uma pré-carga controlada automaticamente (0,18 Newton (N)) que era aplicada à área de contato por um impulso mecânico automático, com uma duração de 15 milissegundos (ms) e uma força constante de 0,4 N. Essas oscilações automáticas foram registradas por um acelerômetro junto ao mecanismo de medição dentro do dispositivo (41,47). Considerando os altos valores de coeficiente de correlação intraclasse (CCI) encontrados no estudo de Agyapong-Badu et al. (36), para cada avaliação foi utilizado uma série de 10 impulsos (modo *multiscan*) consecutivos com intervalo de um segundo entre cada impulso. Os valores de média de cada série eram aceitos se o coeficiente de variação do conjunto de medidas registradas no dispositivo fosse inferior à 3% conforme recomenda o procedimento padrão do aparelho. Em cada disparo, foi calculado o estado de tensão (tônus), propriedades biomecânicas (rigidez e elasticidade) e viscoelásticas (tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep).



Figura 2. Dispositivo MyotonPRO® (Fonte: Manual do usuário MyotonPRO®)

3.4.4 Posicionamento e localização dos músculos

Os músculos avaliados foram selecionados por serem considerados locais comuns em que atletas de natação relatam sentir dor e/ou desconforto segundo estudos prévios da literatura (37,38), sendo eles: deltoide médio, peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral, tibial anterior, trapézio superior, tríceps braquial, multífido lombar, bíceps femoral e sóleo (Figura 3). De acordo com estudos anteriores que observaram excelente confiabilidade (36,41,53,60), as avaliações foram realizadas com a músculo em estado de relaxamento. Para o procedimento, os participantes deveriam ficar em posições previamente estabelecidas e a ordem das aplicações nos músculos foi a mesma para ambos os examinadores e está descrita abaixo.

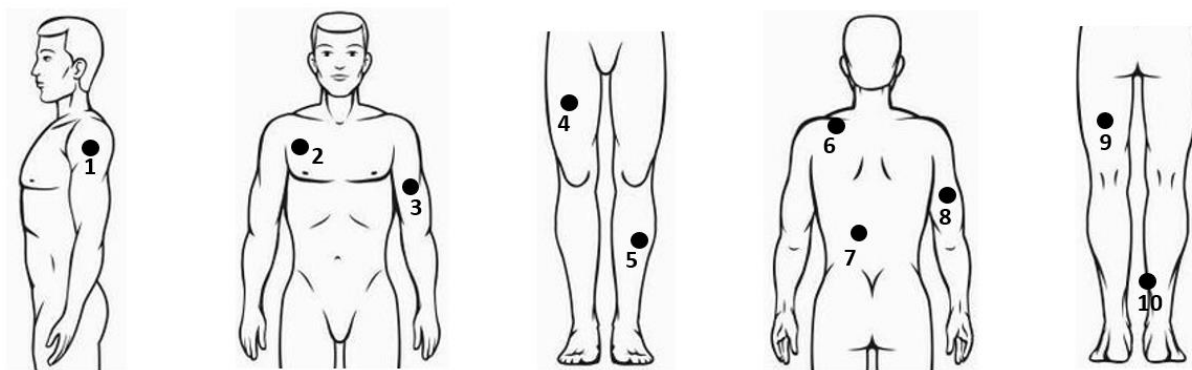


Figura 3. Músculos selecionados para avaliação da miotonometria. 1: Deltoide médio; 2: Peitoral Maior; 3: Bíceps Braquial; 4: Reto Femoral; 5: Tibial Anterior; 6: Trapézio Superior; 7: Multífido lombar; 8: Tríceps Braquial; 9: Bíceps Femoral; 10: Sóleo. (Fonte Própria).

Na posição sentada foram avaliados a porção medial do músculo deltoide e trapézio superior.

- Deltoide Médio: 1/4 da medida do acrômio até o olecrano.

- Trapézio Superior: Ponto médio entre o acrômio e o processo espinhoso de C7;

Em decúbito dorsal foram avaliados os músculos: Peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral e tibial anterior.

- Peitoral Maior: Braço supinado e abduzido a 90°, posicionou-se quatro dedos do membro contralateral do participante abaixo da articulação acromioclavicular para marcação do ponto e após, retornou o membro contralateral para posição anatômica e permanecendo com o outro braço para avaliação supinado e abduzido a 90°. Foi solicitado para que os participantes segurassem a respiração por 10 segundos para facilitar a avaliação.

- Bíceps Braquial: Braço supinado com uma toalha sob o pulso para flexão de cotovelo, ponto médio entre o sentido anterior da parte lateral do acrômio e a fossa cubital média;

- Reto Femoral: Ponto médio entre a espinha ilíaca ântero-superior e o polo superior da patela;

- Tibial Anterior: 2,5 centímetros (cm) lateral e 5 cm distal à tuberosidade da tíbia.

Em decúbito ventral os músculos avaliados foram: Tríceps braquial, multífido lombar e bíceps femoral.

- Tríceps Braquial: Ponto médio entre tubérculo maior do úmero e olecrano;

- Multífido Lombar: 1 cm lateral do processo espinhoso ao nível do ponto médio entre L1 e L5; Assim como peitoral maior, foi solicitado que durante a avaliação, os participantes segurassem a respiração por 10 segundos.

- Bíceps Femoral: Ponto médio entre tuberosidade isquiática e o côndilo lateral da tíbia;

Em decúbito lateral, com o membro inferior avaliado (abaixo) em extensão e o membro contralateral (acima) em flexão de quadril e joelho, foi avaliado o músculo sóleo:

- Sóleo: 1/3 distal entre o côndilo medial na sua porção mais medial e o limite posterior do maléolo medial.

3.4.5 Parâmetros da miotonometria

Os parâmetros analisados foram o tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep. Tais parâmetros serão descritos a seguir com suas respectivas fórmulas e seu gráfico da onda (23,36).

- **Tônus:** Frequência de oscilação em hertz (Hz) do MyotonPRO® indica o tônus muscular de um músculo no estado passivo ou em repouso sem qualquer contração voluntária. Quanto maior o valor maior o tônus;

$$F = f_{max}$$

$$F = \text{Tônus}$$

- **Rigidez:** Expressa em N/m é definida como a resistência à contração ou uma força externa que altera o formato inicial do músculo. Quanto maior o valor maior será a rigidez;

$$S = a_{max} \cdot m_{probe} / \Delta l$$

$$S = \text{Rigidez}$$

$$a_{max} = a_1 \text{ resistência máxima do tecido}$$

$$m_{probe} = \text{massa da sonda}$$

$$\Delta l = \text{Deslocamento máximo do tecido}$$

- **Elasticidade:** É descrita pelo decréscimo logarítmico ($\log D$) que representa a recuperação da forma inicial do músculo após a contração ou remoção de uma força externa. Quanto maior o valor do decréscimo logarítmico menor a elasticidade e maior a dissipação de energia mecânica;

$$D = \ln(a_1 / a_3)$$

$$D = \text{Elasticidade}$$

$$a_1 = \text{O deslocamento máximo é a resistência máxima do tecido}$$

$$a_3 = \text{Deslocamento máximo do segundo período de oscilação que ocorre devido à recuperação de energia mecânica residual armazenada no tecido}$$

- Tempo de relaxamento do estresse mecânico: Expresso em milissegundos (ms) e representa o tempo necessário para restauração da forma inicial do músculo após a deformação. Valores altos significam maior tempo de recuperação da deformação até recuperar sua forma inicial;

$$R = tR - t1$$

R= Tempo de relaxamento do estresse mecânico

tR= Tempo em que o tecido retorna ao seu formato inicial

t1= Tempo em que o deslocamento máximo foi atingido

- Creep: É a relação entre o tempo de relaxamento e o tempo de deformação do músculo. Significa o alongamento gradual do músculo ao longo do tempo quando o esforço de tração constante é aplicado. Quanto menor a razão maior o valor do parâmetro analisado.

$$C = R / (t1 - tT)$$

C= Creep

R= Tempo de relaxamento do estresse mecânico

t1= Tempo em que o deslocamento máximo foi atingido

tT= Início do impulso mecânico

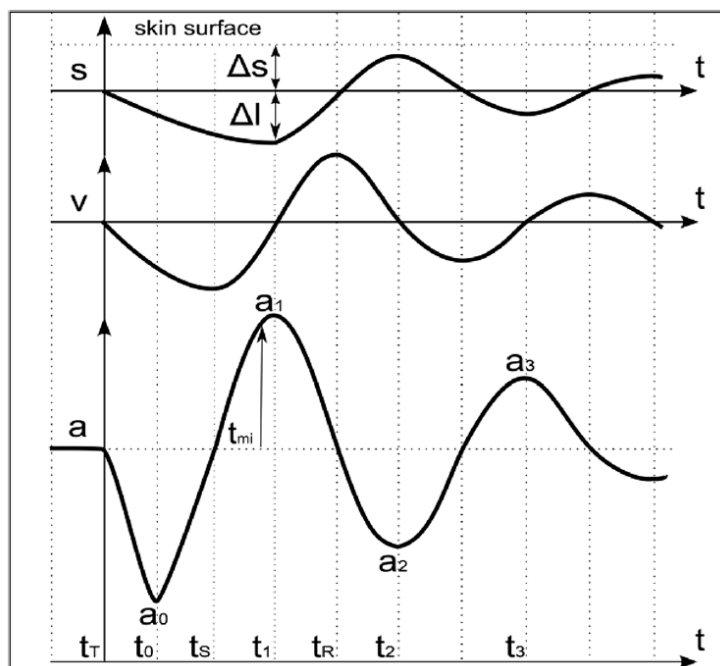


Figura 4. Gráfico de oscilação ilustrando o cálculo de cada parâmetro da miotonometria. Descrição da relação entre a oscilação de deslocamento (S) e a velocidade de oscilação (V) em relação à aceleração de oscilação (a), de onde foram derivados os quatro parâmetros: frequência (Hz), rigidez (N/m), decréscimo logarítmico (elasticidade) e tempo de relaxamento (ms). (Fonte: Manual do usuário MyotonPRO®).

Quadro 1. Legenda das variáveis da figura 4. (Fonte: Manual do usuário MyotonPRO®)	
ΔS	Pré-compressão dos tecidos subcutâneos acima do músculo a ser medido
ΔI	Deslocamento máximo do tecido
S	Deslocamento (oscilação do tecido) - unidade: mm
V	Velocidade de oscilação - unidade: m / s
a	Aceleração da oscilação - unidade: mG
t	Tempo - unidade: ms
t_T	Início do impulso mecânico
a_0	Aceleração máxima
t_0	O tempo em que a aceleração máxima foi atingida
t_s	Aceleração zero e velocidade máxima devido à força de deformação
t_{mi}	O fim do impulso mecânico
a_1	Deslocamento máximo, ou seja, resistência máxima do tecido medida em mG
t_1	O tempo em que o deslocamento máximo foi atingido
t_r	O tempo em que o tecido retorna ao seu formato inicial
a_2	Deslocamento máximo oposto devido à inércia residual da oscilação do tecido
t_2	O tempo em que o deslocamento oposto máximo foi atingido
a_3	Deslocamento máximo do segundo período de oscilação que ocorre devido à recuperação de energia mecânica residual armazenada no tecido
t_3	O tempo em que o deslocamento máximo do segundo período de oscilação foi atingido
$t_t - t_0$	O tempo de zero a aceleração máxima
$t_0 - t_s$	O tempo do máximo de volta à aceleração zero
$t_s - t_1$	O tempo da velocidade máxima até a velocidade zero de deformação
$t_1 - t_r$	O tempo de aceleração do deslocamento máximo do tecido para retornar à sua forma inicial. Representa o tempo de relaxamento do estresse mecânico do tecido
$t_r - t_2$	O tempo de aceleração da forma inicial restaurada do tecido até seu deslocamento máximo oposto
$t_2 - t_3$	O tempo de dois deslocamentos consecutivos

3.4.6 Caracterização do perfil dos parâmetros da miotonometria por subgrupos

Para caracterizar o perfil do tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento e creep nos músculos avaliados quanto as características da amostra, subgrupos dentro da amostra foram realizados de acordo com: i) sexo (feminino e masculino), ii) tempo de prática onde considerou-se a mediana do tempo em que os atletas estavam inseridos dentro da natação (72 meses), assim sendo, dois grupos (< 72 meses e ≥ 72 meses) foram divididos, iii) Categoria, 3 grupos (Petiz I + Infantil I e II; Juvenil I e II; Júnior I e II + Sênior) foram divididos de acordo com faixas etárias pré-estabelecidas (i.e. 12 a 14; 15 a 16; 17 a 20 anos) e iv) estilo de nado, os estilos *crawl*, borboleta, costas e peito foram considerados para este subgrupo. Ainda em relação a este subgrupo, a lateralidade (membro direito vs membro esquerdo) dentro de cada estilo de nado também foi analisada.

3.5 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico SPSS (versão 22; *SPSS Inc, Chicago, IL*). Todas as análises assumiram o nível de significância de $p < 0,05$. Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva por meio de tendência central e variabilidade para todas as variáveis coletadas. A normalidade dos dados foi observada pelo teste de *Shapiro-Wilk* (61). Para análises descritivas intra-avaliador e inter-avaliadores, adotou-se o teste t de *Student* para dados pareados e *Wilcoxon* para dados não paramétricos, para verificar possível presença de viés sistemático na média, como sugerido por estudo de medidas de confiabilidade em medicina esportiva e ciência (62). As tabelas apresentadas sinalizam qual estatística (paramétrico ou não paramétrico) foi adotada quando diferença significativa foi encontrada.

Para a análise da confiabilidade foram realizadas medidas de confiabilidade relativa e confiabilidade absoluta. A confiabilidade relativa foi calculada pelo (CCI), com intervalo de confiança de 95% (IC95%) (63), por meio do modelo *two-way mixed effects, absolute*

agreement, modelo único avaliador (3,1) e para confiabilidade inter-avaliadores foi calculada pelo modelo *two-way random-effects, consistency* (64). O CCI foi interpretado de acordo com as seguintes diretrizes: valores menores que 0,5 indicam baixa confiabilidade, valores entre 0,5 e 0,75 confiabilidade moderada, valores entre 0,75 e 0,9 indicam boa confiabilidade e valores mais altos que 0,90 confiabilidade excelente como sugerido por Koo e Li (64).

A confiabilidade absoluta foi verificada por meio do: 1-) Erro padrão da medida (EPM) calculado da seguinte forma: $EPM = DP \times \sqrt{1 - CCI}$, onde DP representa o desvio padrão da medida (65,66). Para facilitar a interpretação dos resultados devido as diferentes unidades de mediada dos parâmetros, permitir comparações entre diferentes músculos e com outros estudos, optamos por reportar o EPM também em porcentagem, calculado como: $EPM\% = (EPM / M) \times 100$, onde M representa a média de todas as medições tanto para intra-avaliador quanto inter-avaliadores, o $EPM\% < 10\%$ é sugerido como sendo pequeno (67) 2-) Os valores de mínima mudança detectável (MMD), que refletem a magnitude da mudança necessária para fornecer confiança de que uma mudança não é resultado de variação ou medição aleatória, foi calculada da seguinte forma: $MMD = z\text{-score (95\% CI)} \times EPM \times \sqrt{2}$ (68), onde z-score (95% IC) representa o valor de 1,96. Afim de facilitar as comparações, o MMD também foi calculado como porcentagem: $MMD\% = (MMD / M) \times 100$, onde M significa a média de todas as medições tanto para intra-avaliador como inter-avaliadores, a interpretação do MMD% é arbitrária, entretanto $MMD\% < 10\%$ é sugerido como excelente e $< 30\%$ aceitável (69,70) 3-) O coeficiente de variação (CV) foi utilizado para facilitar as comparações posteriores com outros estudos e foi calculado como DP dos escores de mudança de teste para reteste dividido pela média do teste e reteste multiplicando por 100 (71).

Foram consideradas as características de sexo, categoria, tempo de prática e estilo do nado. Para as análises dos subgrupos, utilizou-se o melhor valor de CCI da etapa teste encontrado na confiabilidade intra-avaliador para todos os músculos e parâmetros avaliados.

Para análise de comparação dos subgrupos sexo, tempo de prática e lateralidade em cada estilo de nado, foi utilizado o teste t para amostras independentes para dados paramétricos e o teste de *Mann-Whitney* para dados não-paramétricos. Para os subgrupos categoria e estilo de nado, realizou-se o teste de *Kruskal-Wallis* para dados não-paramétricos e ANOVA Unidirecional para dados paramétricos. Nos casos de violação da homogeneidade verificado pelo teste de *Levene*, foi realizada a ANOVA de *Welch*. Quando a ANOVA era significativa, foi utilizado o *post-hoc* de *Tukey*.

4. RESULTADOS

Foram recrutados 50 participantes para o estudo, no entanto, em virtude do *lockdown* no Estado de São Paulo ocasionado pela pandemia do Covid-19, não foi realizado a avaliação de 2 atletas. Assim, um total de 48 nadadores de ambos os sexos (idade: $14,7 \pm 3$ anos; altura: $1,65 \pm 0,10$ m; peso: $58,8 \pm 12,2$ Kg; IMC: $21,23 \pm 2,9$ Kg/m²) que treinam com frequência média de cinco vezes por semana participaram do estudo. Devido a uma das participantes que não estava com roupa adequada no dia da avaliação, não foi possível avaliar o músculo multífido lombar, por esse motivo apenas este músculo teve 47 atletas avaliados. A figura 5 apresenta o fluxograma com as perdas amostrais e distribuição da amostra em relação as equipes participantes e a Tabela 1 apresenta o número de participantes em cada subgrupo avaliado.

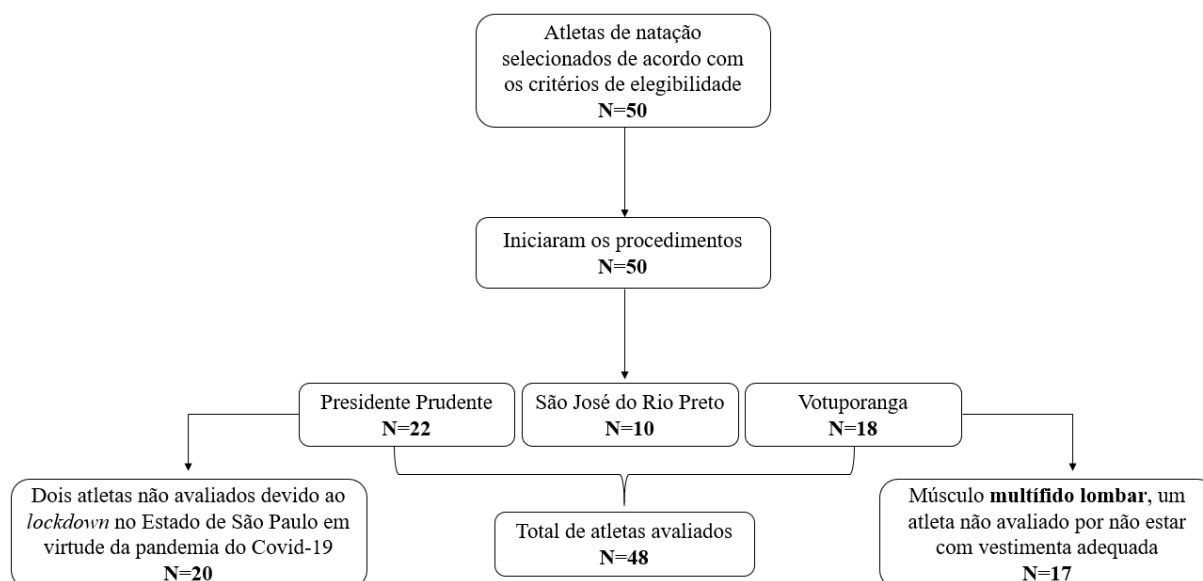


Figura 5. Fluxograma das perdas amostrais e distribuição da amostra em relação às equipes participantes.

Tabela 1. Número de participantes em cada subgrupo avaliado.

Subgrupos	Número de participantes (Total n = 48)
Sexo	
Feminino/Masculino	24 / 24
Categorias	
Petiz II e Infantil I-II/Juvenil I-II/Júnior I-II e Sênior	20 / 13 / 15
Estilo de nado	
Crawl / Borboleta / Costas / Peito	13 / 7 / 12 / 16
Tempo de prática	
< 72 meses / ≥72 meses	22 / 26

De acordo com o IMR, somente quatro participantes apresentaram lesão durante a temporada, sendo todas lesões atraumáticas sem recidivas e sem lesões associadas: i) Lesão no ombro por *overuse* em competição com gravidade alta (i.e. mais de 21 dias de afastamento) com retorno às atividades com sintomas, ii) lesão no ombro por *overuse* durante treinamento com gravidade leve (i.e. 1 a 7 dias de afastamento) com retorno assintomático. iii) lesão na coluna lombar por *overuse* durante treinamento com moderada gravidade (i.e. 8 a 21 dias de afastamento) com retorno sintomático e iv) lesão no pé por mecanismo atraumático em treinamento com gravidade leve (i.e. 1 a 7 dias de afastamento) com retorno sintomático. Todas

as quatro lesões descritas ocorreram por um período maior do que 3 meses antecedendo a pesquisa realizada.

4.1 Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador

A confiabilidade relativa e absoluta da avaliação da miotonometria por meio do MyotonPRO[®] são apresentadas nas tabelas 2 (membros superiores e tronco) e 3 (membros inferiores). A confiabilidade relativa (CCI) do avaliador 1 variou de moderado a excelente considerando todos os músculos avaliados (Tônus: CCI 0,728-0,934; Rigidez: CCI 0,708-0,969; Elasticidade: CCI 0,639-0,954; Tempo de relaxamento: CCI 0,536-0,962; Creep: CCI 0,566-0,917). Para o avaliador 2, o CCI variou de moderado a excelente (Tônus: CCI 0,643-0,931; Rigidez: CCI 0,611-0,947; Elasticidade: CCI 0,557-0,906) e de baixa a excelente (Tempo de relaxamento: CCI 0,412-0,932; Creep: CCI 0,466-0,915). Entretanto, apenas o músculo tibial anterior direito apresentou baixa confiabilidade para os últimos parâmetros, de forma geral, os músculos avaliados por ambos os avaliadores apresentaram boa confiabilidade.

O parâmetro com menor CV% foi o tônus muscular com valores menores que 10% em ambos os avaliadores. É importante ressaltar que os valores de confiabilidade absoluta variaram em relação aos músculos avaliados. O EPM apresentou valores baixos em todos parâmetros com EPM% abaixo de 10% para maioria dos músculos avaliados, o que mostra pequena variação na medida. A MMD (MMD%) apresentaram valores aceitáveis em todos os parâmetros para maioria dos músculos, porém variaram em relação ao músculo avaliado. Dentre eles, podemos citar a variação de 0,92 (6,44%) Hz para o multífido lombar direito até 2,89 (16,44%) Hz para o trapézio superior direito para o tônus, 15,45 (6,49%) N/m para o reto femoral direito até 95,81 (36,31%) N/m para o peitoral maior direito para rigidez, 0,14 (11,28%) para o reto femoral direito até 0,26 (27,8%) para o multífido lombar direito para elasticidade, entre 1,1 (5,1%) ms para o reto femoral direito até 4,32 (30,78%) ms para o tibial anterior direito para o tempo de relaxamento e 0,08 (6,44%) para o reto femoral direito a 0,22 (24,86%) para o

tibial anterior direito para o creep.

As tabelas 6 e 7 (ANEXO VIII) mostram os valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria por meio da ferramenta MyotonPRO®. Diferenças significativas foram observadas em músculos dos membros superiores, inferiores e tronco em ambos os avaliadores. Entre as diferenças observadas, apenas o músculo multífido lombar direito no parâmetro rigidez e bíceps femoral esquerdo no tempo de relaxamento e creep do avaliador 1 apresentaram diferenças significantes acima dos valores de EPM dos respectivos músculos (apresentado detalhadamente nas tabelas 2 e 3), podendo refletir em um erro sistemático.

Tabela 2. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1				Avaliador 2			
		Teste - Reteste				Teste - Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	0,769 (0,619 – 0,864)	0,51 (3,63)	1,43 (10,06)	5,02	0,685 (0,500 -0,811)	0,68 (4,75)	1,88 (13,17)	6,79
	Rigidez (N/m)	0,722 (0,539 – 0,838)	13,43 (5,68)	37,22 (15,74)	7,69	0,611 (0,396 – 0,762)	18,03 (7,7)	49,98 (21,35)	11,03
	Elasticidade	0,766 (0,619 – 0,862)	0,06 (6,79)	0,17 (18,82)	9,67	0,691 (0,508 – 0,814)	0,07 (8,16)	0,18 (22,63)	11,65
	Relaxamento (ms)	0,725 (0,555 – 0,837)	1,02 (4,74)	2,84 (13,14)	6,55	0,640 (0,437 – 0,781)	1,38 (6,53)	3,83 (18,1)	9,33
	Creep	0,679 (0,494 – 0,806)	0,06 (5,02)	0,18 (13,92)	7,05	0,662 (0,467 – 0,795)	0,08 (6,18)	0,22 (17,14)	8,82
Deltoide Médio Esquerdo	Tônus (Hz)	0,895 (0,821 - 0,940)	0,40 (2,9)	1,11 (8,05)	4,09	0,759 (0,607 - 0,857)	0,47 (3,35)	1,29 (9,28)	4,78
	Rigidez (N/m)	0,885 (0,805 - 0,934)	10,49 (4,62)	29,07 (12,8)	6,59	0,728 (0,564 - 0,838)	11,23 (4,95)	31,13 (13,72)	6,97
	Elasticidade	0,882 (0,799 - 0,932)	0,04 (4,93)	0,12 (13,67)	6,90	0,742 (0,583 - 0,847)	0,07 (8,02)	0,20 (22,22)	11,41
	Relaxamento (ms)	0,864 (0,771 - 0,921)	0,86 (3,88)	2,39 (10,77)	5,49	0,652 (0,453 - 0,789)	1,05 (4,76)	2,92 (13,2)	6,81
	Creep	0,824 (0,708 - 0,897)	0,06 (4,39)	0,16 (12,18)	6,17	0,570 (0,343 - 0,734)	0,07 (5,37)	0,20 (14,89)	7,67
Trapézio Superior Direito	Tônus (Hz)	0,849 (0,746 – 0,912)	0,70 (4,04)	1,94 (11,2)	5,78	0,767 (0,619 - 0,863)	0,92 (5,21)	2,55 (14,45)	7,46
	Rigidez (N/m)	0,821 (0,702 – 0,896)	23,39 (7,41)	64,84 (20,55)	10,61	0,761 (0,610 - 0,859)	29,89 (9,02)	82,85 (25,01)	12,92
	Elasticidade	0,842 (0,734 - 0,908)	0,04 (4,67)	0,11 (12,95)	6,70	0,753 (0,598 - 0,854)	0,05 (5,98)	0,13 (16,58)	8,57
	Relaxamento (ms)	0,821 (0,702 - 0,896)	1,00 (6,19)	2,76 (17,16)	8,84	0,735 (0,571 - 0,842)	1,28 (8,22)	3,56 (22,78)	11,77
	Creep	0,834 (0,722 - 0,903)	0,05 (5,25)	0,14 (14,56)	7,52	0,715 (0,541 - 0,830)	0,07 (7,36)	0,19 (20,41)	10,54
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,883 (0,801 - 0,933)	0,67 (3,81)	1,86 (10,55)	5,46	0,744 (0,586 - 0,847)	1,04 (5,93)	2,89 (16,44)	8,41
	Rigidez (N/m)	0,809 (0,683 - 0,889)	24,38 (7,33)	67,58 (20,31)	10,49	0,674 (0,486 - 0,803)	37,57 (11,28)	104,13 (31,27)	16,00
	Elasticidade	0,775 (0,624 - 0,869)	0,05 (5,73)	0,14 (15,87)	7,87	0,672 (0,483 - 0,801)	0,05 (6,05)	0,14 (16,77)	8,60
	Relaxamento (ms)	0,817 (0,696 - 0,893)	1,01 (6,52)	2,80 (18,07)	9,34	0,683 (0,499 - 0,808)	1,42 (9,19)	3,95 (25,47)	13,01
	Creep	0,823 (0,704 - 0,897)	0,05 (5,81)	0,15 (16,11)	8,33	0,659 (0,466 - 0,793)	0,08 (8,53)	0,22 (23,66)	12,04
Peitoral Maior Direito	Tônus (Hz)	0,923 * (0,867 - 0,956)	0,91 (5,74)	2,51 (15,91)	8,19	0,902 * (0,832 - 0,944)	0,86 (5,6)	2,39 (15,52)	8,02
	Rigidez (N/m)	0,898 (0,826 - 0,942)	31,66 (11,02)	87,76 (30,55)	15,75	0,823 (0,706 - 0,897)	34,57 (13,1)	95,81 (36,31)	18,64
	Elasticidade	0,856 (0,752 - 0,917)	0,07 (7,57)	0,21 (20,99)	10,45	0,762 (0,612 - 0,859)	0,08 (9,08)	0,23 (25,16)	12,95
	Relaxamento (ms)	0,934 * (0,886 - 0,962)	1,25 (6,76)	3,45 (18,73)	9,55	0,865 (0,772 - 0,922)	1,48 (7,91)	4,10 (21,92)	11,33
	Creep	0,882 (0,799 - 0,932)	0,08 (7,47)	0,22 (20,7)	10,71	0,869 (0,777 - 0,924)	0,07 (6,52)	0,19 (18,08)	9,35

Tabela 2. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1				Avaliador 2			
		Teste - Reteste				Teste - Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,934 * (0,886 - 0,963)	0,94 (5,59)	2,59 (15,49)	7,93	0,907 * (0,841 - 0,947)	0,93 (5,83)	2,57 (16,17)	8,31
	Rigidez (N/m)	0,911 * (0,847 - 0,949)	33,55 (10,69)	93,00 (29,62)	15,28	0,866 (0,773 - 0,922)	33,74 (12,04)	93,51 (33,36)	17,21
	Elasticidade	0,818 (0,698 - 0,894)	0,07 (7,69)	0,20 (21,33)	10,87	0,627 (0,420 - 0,773)	0,08 (9,14)	0,23 (25,35)	13,04
	Relaxamento (ms)	0,921 * (0,863 - 0,955)	1,35 (7,89)	3,74 (21,88)	11,33	0,876 (0,789 - 0,929)	1,50 (8,33)	4,17 (23,08)	11,93
	Creep	0,866 (0,773 - 0,922)	0,09 (8,91)	0,25 (24,69)	12,71	0,830 (0,715 - 0,901)	0,08 (8,03)	0,23 (22,27)	11,53
Bíceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	0,831 (0,718 - 0,902)	0,41 (2,96)	1,14 (8,2)	4,22	0,783 (0,643 - 0,872)	0,55 (3,96)	1,53 (10,98)	5,67
	Rigidez (N/m)	0,825 (0,708 - 0,898)	10,94 (5,04)	30,32 (13,96)	7,21	0,753 (0,599 - 0,854)	13,25 (6,1)	36,73 (16,92)	8,73
	Elasticidade	0,872 (0,741 - 0,933)	0,06 (6,15)	0,15 (17,05)	8,00	0,782 (0,636 - 0,873)	0,07 (7,54)	0,19 (20,89)	10,37
	Relaxamento (ms)	0,781 (0,640 - 0,871)	0,95 (4,41)	2,62 (12,23)	6,31	0,759 (0,607 - 0,858)	1,11 (5,18)	3,07 (14,36)	7,42
	Creep	0,710 (0,535 - 0,826)	0,06 (4,74)	0,16 (13,15)	6,78	0,737 (0,574 - 0,844)	0,07 (5,25)	0,18 (14,56)	7,52
Bíceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	0,869 (0,778 - 0,925)	0,38 (2,77)	1,05 (7,67)	3,96	0,846 (0,724 - 0,914)	0,43 (3,11)	1,20 (8,61)	4,19
	Rigidez (N/m)	0,839 (0,730 - 0,906)	10,13 (4,72)	28,08 (13,08)	6,76	0,747 (0,561 - 0,856)	12,73 (5,86)	35,30 (16,25)	7,82
	Elasticidade	0,908 * (0,842 - 0,948)	0,05 (5,49)	0,14 (15,22)	7,84	0,827 (0,711 - 0,899)	0,05 (5,97)	0,15 (16,54)	8,38
	Relaxamento (ms)	0,874 (0,787 - 0,927)	0,83 (3,78)	2,29 (10,47)	5,36	0,836 (0,722 - 0,906)	0,87 (4,07)	2,40 (11,28)	5,62
	Creep	0,856 (0,757 - 0,916)	0,05 (3,85)	0,14 (10,67)	5,45	0,816 (0,695 - 0,892)	0,05 (3,98)	0,14 (11,03)	5,64
Tríceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	0,862 (0,766 - 0,920)	0,38 (3,04)	1,06 (8,44)	4,36	0,794 (0,660 - 0,879)	0,52 (4,11)	1,43 (11,4)	5,89
	Rigidez (N/m)	0,829 (0,713 - 0,900)	13,11 (7,09)	36,33 (19,66)	10,18	0,845 (0,739 - 0,910)	13,76 (7,35)	38,14 (20,38)	10,50
	Elasticidade	0,765 (0,616 - 0,861)	0,08 (7,29)	0,21 (20,21)	10,44	0,669 (0,476 - 0,800)	0,07 (7,86)	0,21 (21,78)	11,25
	Relaxamento (ms)	0,818 (0,696 - 0,894)	1,35 (5,25)	3,73 (14,56)	7,53	0,801 (0,671 - 0,883)	1,53 (6,06)	4,24 (16,78)	8,64
	Creep	0,709 (0,534 - 0,826)	0,10 (6,71)	0,27 (18,6)	9,59	0,705 (0,528 - 0,823)	0,11 (7,64)	0,30 (21,18)	10,89
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	0,897 (0,824 - 0,941)	0,30 (2,42)	0,83 (6,72)	3,47	0,792 (0,658 - 0,878)	0,46 (3,7)	1,27 (10,26)	5,22
	Rigidez (N/m)	0,918 * (0,858 - 0,953)	7,89 (4,37)	21,88 (12,12)	6,27	0,725 (0,556 - 0,836)	15,17 (8,4)	42,04 (23,29)	12,03
	Elasticidade	0,788 (0,652 - 0,875)	0,06 (6)	0,17 (16,63)	8,52	0,557 (0,331 - 0,724)	0,08 (8,83)	0,23 (24,47)	12,34
	Relaxamento (ms)	0,857 (0,758 - 0,917)	1,03 (3,98)	2,86 (11,04)	5,57	0,749 (0,594 - 0,851)	1,43 (5,6)	3,97 (15,52)	7,88
	Creep	0,679 (0,490 - 0,807)	0,09 (6,41)	0,26 (17,76)	8,86	0,525 (0,291 - 0,702)	0,11 (7,93)	0,32 (21,99)	11,11

Tabela 2. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 Teste - Reteste				Avaliador 2 Teste - Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	0,899 (0,800 - 0,947)	0,44 (3,06)	1,22 (8,48)	4,03	0,922 * (0,863 - 0,956)	0,40 (2,82)	1,11 (7,82)	4,06
	Rigidez (N/m)	0,938 * (0,887 - 0,966)	15,33 (5,99)	42,50 (16,6)	8,18	0,931 * (0,880 - 0,961)	16,15 (6,5)	44,75 (18,02)	9,30
	Elasticidade	0,811 (0,684 - 0,890)	0,09 (9,67)	0,26 (27,8)	13,87	0,906 * (0,827 - 0,948)	0,06 (6,49)	0,16 (17,98)	8,79
	Relaxamento (ms)	0,938 * (0,855 - 0,970)	0,80 (4,14)	2,23 (11,48)	5,26	0,932 * (0,881 - 0,961)	0,87 (4,39)	2,41 (12,18)	6,27
	Creep	0,842 (0,701 - 0,915)	0,07 (5,79)	0,18 (16,04)	7,64	0,836 (0,725 - 0,905)	0,07 (5,81)	0,18 (16,1)	8,26
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	0,925 * (0,869 - 0,957)	0,40 (2,77)	1,10 (7,67)	3,96	0,931 * (0,880 - 0,961)	0,33 (2,32)	0,92 (6,44)	3,33
	Rigidez (N/m)	0,905 * (0,835 - 0,946)	18,97 (7,57)	52,57 (20,97)	10,87	0,920 * (0,861 - 0,955)	16,09 (6,54)	44,60 (18,13)	9,26
	Elasticidade	0,937 * (0,890 - 0,965)	0,05 (5,36)	0,14 (14,85)	7,65	0,808 (0,681 - 0,888)	0,09 (9,69)	0,24 (26,87)	13,82
	Relaxamento (ms)	0,909 * (0,842 - 0,949)	0,98 (4,93)	2,71 (13,67)	6,86	0,915 * (0,853 - 0,952)	0,88 (4,43)	2,43 (12,28)	6,32
	Creep	0,788 (0,644 - 0,877)	0,08 (6,98)	0,22 (19,36)	9,63	0,761 (0,610 - 0,859)	0,08 (6,63)	0,21 (18,38)	9,43

Legenda: CCI: coeficiente de correlação intraclass; **95% - IC:** 95% do intervalo de confiança; **EPM:** erro padrão da medida; **MMD:** mínima mudança detectável; **CV:** coeficiente de variação; **Hz:** Hertz; **N/m:** Newton metro; **ms:** milissegundo; *****: Excelente confiabilidade; n = 48.

Tabela 3. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1				Avaliador 2			
		Teste - Reteste				Teste - Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	0,921 * (0,863 - 0,955)	0,38 (2,65)	1,05 (7,35)	3,80	0,884 (0,802 - 0,933)	0,46 (3,26)	1,27 (9,02)	4,64
	Rigidez (N/m)	0,969 * (0,942 - 0,983)	5,57 (2,34)	15,45 (6,49)	3,22	0,927 * (0,874 - 0,958)	9,71 (4,14)	26,91 (11,46)	5,91
	Elasticidade	0,948 * (0,909 - 0,970)	0,05 (4,14)	0,14 (11,46)	5,83	0,873 (0,785 - 0,927)	0,08 (6,73)	0,21 (18,64)	9,55
	Relaxamento (ms)	0,962 * (0,934 - 0,979)	0,40 (1,84)	1,10 (5,1)	2,62	0,916 * (0,856 - 0,952)	0,71 (3,29)	1,97 (9,11)	4,69
	Creep	0,917 * (0,857 - 0,953)	0,03 (2,32)	0,08 (6,44)	3,32	0,862 (0,767 - 0,920)	0,05 (3,62)	0,13 (10,03)	5,16
Reto Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	0,842 (0,734 - 0,908)	0,51 (3,57)	1,41 (9,9)	5,11	0,897 (0,824 - 0,941)	0,46 (3,3)	1,29 (9,14)	4,69
	Rigidez (N/m)	0,954 * (0,920 - 0,974)	6,49 (2,68)	17,98 (7,44)	3,78	0,933 * (0,883 - 0,962)	9,32 (3,92)	25,83 (10,86)	5,63
	Elasticidade	0,954 * (0,920 - 0,974)	0,05 (4,07)	0,14 (11,28)	5,81	0,790 (0,655 - 0,877)	0,11 (9,84)	0,31 (27,26)	13,76
	Relaxamento (ms)	0,928 * (0,876 - 0,959)	0,56 (2,64)	1,56 (7,31)	3,70	0,907 * (0,839 - 0,947)	0,73 (3,43)	2,03 (9,51)	4,80
	Creep	0,858 (0,760 - 0,917)	0,04 (3,45)	0,12 (9,57)	4,90	0,817 (0,695 - 0,893)	0,05 (4,28)	0,15 (11,86)	6,01
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	0,808 (0,683 - 0,888)	0,82 (4,14)	2,28 (11,48)	5,81	0,643 (0,440 - 0,783)	1,06 (5,54)	2,95 (15,37)	7,93
	Rigidez (N/m)	0,832 (0,720 - 0,902)	18,85 (4,7)	52,25 (13,04)	6,71	0,632 (0,425 - 0,776)	28,92 (7,32)	80,16 (20,3)	10,47
	Elasticidade	0,748 (0,591 - 0,851)	0,11 (8,36)	0,30 (23,16)	11,96	0,645 (0,444 - 0,784)	0,09 (8,63)	0,26 (23,92)	12,00
	Relaxamento (ms)	0,846 (0,741 - 0,911)	0,63 (4,64)	1,76 (12,87)	6,65	0,412 (0,145 - 0,622)	1,56 (11,1)	4,32 (30,78)	15,83
	Creep	0,839 (0,729 - 0,906)	0,04 (4,34)	0,10 (12,03)	6,23	0,466 (0,210 - 0,662)	0,08 (8,97)	0,22 (24,86)	12,80
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,728 (0,563 - 0,837)	1,07 (5,46)	2,97 (15,13)	7,69	0,768 (0,620 - 0,863)	0,92 (4,78)	2,54 (13,25)	6,68
	Rigidez (N/m)	0,708 (0,534 - 0,825)	28,32 (7,03)	78,51 (19,48)	9,93	0,777 (0,632 - 0,869)	24,60 (6,17)	68,19 (17,11)	8,59
	Elasticidade	0,639 (0,435 - 0,781)	0,11 (8,78)	0,31 (24,34)	12,56	0,759 (0,596 - 0,860)	0,07 (6,53)	0,20 (18,11)	8,89
	Relaxamento (ms)	0,536 (0,303 - 0,709)	1,39 (10,13)	3,86 (28,08)	14,29	0,609 (0,398 - 0,759)	1,37 (9,86)	3,81 (27,33)	13,88
	Creep	0,566 (0,342 - 0,730)	0,07 (8,55)	0,21 (23,71)	12,06	0,638 (0,436 - 0,779)	0,07 (8,17)	0,20 (22,65)	11,55
Bíceps Femoral Direito	Tônus (Hz)	0,854 (0,754 - 0,916)	0,61 (3,89)	1,70 (10,8)	5,45	0,836 (0,725 - 0,905)	0,67 (4,31)	1,87 (11,94)	6,16
	Rigidez (N/m)	0,938 * (0,890 - 0,965)	10,53 (3,79)	29,19 (10,49)	5,20	0,891 (0,814 - 0,937)	15,04 (5,49)	41,69 (15,23)	7,82
	Elasticidade	0,848 (0,703 - 0,919)	0,07 (5,55)	0,19 (15,38)	7,25	0,775 (0,631 - 0,867)	0,08 (7,25)	0,23 (20,09)	10,34
	Relaxamento (ms)	0,928 * (0,872 - 0,959)	0,73 (3,78)	2,02 (10,46)	5,23	0,900 * (0,828 - 0,942)	0,93 (4,81)	2,59 (13,33)	6,91
	Creep	0,907 * (0,838 - 0,947)	0,05 (3,88)	0,13 (10,75)	5,39	0,897 (0,823 - 0,941)	0,05 (4,33)	0,14 (12)	6,21

Tabela 3. Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1				Avaliador 2			
		Teste - Reteste				Teste - Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	0,849 (0,745 - 0,912)	0,62 (3,91)	1,71 (10,85)	5,48	0,892 (0,816 - 0,938)	0,48 (3,12)	1,34 (8,64)	4,45
	Rigidez (N/m)	0,930 * (0,858 - 0,963)	10,76 (3,85)	29,82 (10,67)	5,08	0,947 * (0,908 - 0,970)	9,58 (3,52)	26,56 (9,75)	5,02
	Elasticidade	0,844 (0,679 - 0,919)	0,06 (5,03)	0,17 (13,95)	6,47	0,742 (0,581 - 0,847)	0,07 (6,19)	0,19 (17,16)	8,88
	Relaxamento (ms)	0,929 * (0,865 - 0,962)	0,71 (3,7)	1,97 (10,26)	4,93	0,932 * (0,882 - 0,961)	0,71 (3,64)	1,96 (10,08)	5,22
	Creep	0,913 * (0,839 - 0,952)	0,04 (3,76)	0,12 (10,41)	5,08	0,915 * (0,853 - 0,952)	0,04 (3,63)	0,12 (10,05)	5,20
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	0,797 (0,664 - 0,881)	0,70 (4,01)	1,93 (11,12)	5,74	0,736 (0,574 - 0,843)	0,80 (4,56)	2,20 (12,64)	6,50
	Rigidez (N/m)	0,851 (0,750 - 0,914)	15,80 (4,6)	43,80 (12,76)	6,56	0,878 (0,792 - 0,930)	15,22 (4,41)	42,20 (12,23)	6,33
	Elasticidade	0,823 (0,706 - 0,897)	0,08 (6,87)	0,22 (19,04)	9,79	0,642 (0,439 - 0,782)	0,09 (8,32)	0,24 (23,06)	11,90
	Relaxamento (ms)	0,855 (0,754 - 0,916)	0,70 (4,42)	1,95 (12,25)	6,35	0,863 (0,767 - 0,921)	0,70 (4,44)	1,94 (12,3)	6,38
	Creep	0,833 (0,720 - 0,903)	0,04 (4,39)	0,12 (12,16)	6,30	0,842 (0,735 - 0,908)	0,04 (4,47)	0,12 (12,4)	6,41
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	0,843 (0,737 - 0,909)	0,67 (3,81)	1,85 (10,57)	5,46	0,882 (0,799 - 0,932)	0,63 (3,58)	1,75 (9,92)	5,11
	Rigidez (N/m)	0,855 (0,755 - 0,916)	18,43 (5,41)	51,08 (15)	7,76	0,885 (0,804 - 0,934)	18,50 (5,3)	51,28 (14,7)	7,54
	Elasticidade	0,846 (0,740 - 0,911)	0,08 (6,94)	0,23 (19,24)	9,95	0,688 (0,505 - 0,812)	0,09 (8,25)	0,24 (22,86)	11,76
	Relaxamento (ms)	0,858 (0,761 - 0,918)	0,79 (4,96)	2,19 (13,74)	7,09	0,870 (0,780 - 0,925)	0,83 (5,37)	2,31 (14,89)	7,67
	Creep	0,850 (0,747 - 0,913)	0,05 (4,74)	0,13 (13,14)	6,81	0,858 (0,760 - 0,918)	0,05 (5,2)	0,14 (14,42)	7,45

Legenda: CCI: coeficiente de correlação intraclasse; 95% - IC: 95% do intervalo de confiança; EPM: erro padrão da medida; MMD: mínima mudança detectável; CV: coeficiente de variação; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Excelente confiabilidade; n = 48.

4.2 Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores

Nas tabelas 4 e 5 são apresentados os resultados de confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores das sessões teste e reteste. Em relação a confiabilidade relativa de ambas as sessões, o CCI variou de moderado a excelente considerando todos os músculos avaliados (Tônus: CCI 0,513-0,915), de baixa a excelente (Rigidez: CCI 0,425-0,935; Tempo de relaxamento: CCI 0,419-0,951; Creep: CCI 0,289-0,933) e de moderado a boa (Elasticidade: CCI 0,386-0,868). Entretanto, apenas os músculos deltoide médio direito (rigidez, tempo de

relaxamento e creep para o reteste), tríceps esquerdo (elasticidade para o teste e reteste, creep para o teste), tibial anterior direito (tempo de relaxamento e creep para o teste) e tríceps direito (creep para o teste) apresentaram baixa confiabilidade.

O parâmetro com menor variação foi o tônus muscular com valores menores de 10% em todos os músculos com exceção do peitoral maior, elasticidade foi o parâmetro onde a maioria dos músculos apresentaram valores acima de 10% do CV. Para rigidez, tempo relaxamento e creep, os membros inferiores apresentaram menores valores abaixo de 10% no CV. Reitera-se que assim como para confiabilidade intra-avaliador, os valores referentes a confiabilidade absoluta variaram em relação aos músculos analisados. O EPM (EPM%) mostrou valores baixos em todos os parâmetros da miotonometria com valores abaixo de 10% para maioria dos músculos avaliados, demonstrando ser um equipamento com pequena variação na medida. A MMD (MMD%) foi aceitável ($< 30\%$) em todos os parâmetros para a maioria dos músculos em ambas as sessões, contudo houve variação quanto ao músculo avaliado. Dentre as variações encontradas, podemos apresentar a variação de 1,02 (7,43%) Hz para o bíceps braquial esquerdo até 3,75 (24,08%) para o peitoral maior direito Hz para o tônus, 24,31 (10,33%) N/m para o reto femoral direito até 142,65 (51,67%) N/m para o peitoral maior direito para rigidez, entre 0,12 (14,5 %) para o trapézio superior esquerdo até 0,39 (33,1%) para o tibial anterior direito para elasticidade, 1,63 (7,56%) ms para o reto femoral direito até 4,51 (32,44%) ms para o tibial anterior direito para tempo de relaxamento e entre 0,10 (7,96%) para o reto femoral direito até 0,42 (29,11%) para o tríceps braquial esquerdo para o creep.

As tabelas 8 e 9 (ANEXO IX) mostram os valores descritivos e as comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria. Diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) foram encontradas em músculos dos membros superiores, inferiores e tronco nas sessões teste e reteste. Dentre as diferenças observadas, apenas os músculos bíceps braquial esquerdo (tempo de relaxamento), multífido lombar direito (rigidez, elasticidade), tibial anterior bilateral

(elasticidade) na sessão teste, e os músculos tríceps braquial direito (elasticidade), reto femoral esquerdo (elasticidade), tibial anterior bilateral (elasticidade), bíceps femoral esquerdo (tempo de relaxamento e creep) e sóleo esquerdo (elasticidade) no reteste apresentaram diferenças acima dos valores de EPM (apresentado detalhadamente nas tabelas 4 e 5), podendo indicar um erro sistemático.

Tabela 4. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco das sessões teste e reteste. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Av1 – Av2 Teste				Av1 – Av2 Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	0,791 (0,656 – 0,877)	0,52 (3,68)	1,45 (10,19)	5,20	0,513 (0,270 – 0,694)	0,80 (5,6)	2,21 (15,52)	7,96
	Rigidez (N/m)	0,735 (0,572 – 0,842)	13,26 (5,68)	36,75 (15,73)	8,07	0,425 (0,163 – 0,631)	21,69 (9,15)	60,12 (25,37)	12,95
	Elasticidade	0,732 (0,568 – 0,841)	0,07 (7,75)	0,18 (21,48)	10,56	0,579 (0,355 – 0,740)	0,08 (9,69)	0,23 (26,86)	13,21
	Relaxamento (ms)	0,708 (0,533 – 0,825)	1,14 (5,29)	3,15 (14,67)	7,42	0,448 (0,191 – 0,648)	1,62 (7,62)	4,50 (21,13)	10,83
	Creep	0,664 (0,470 – 0,797)	0,07 (5,59)	0,20 (15,48)	7,79	0,409 (0,144 – 0,619)	0,10 (7,73)	0,27 (21,43)	10,97
Deltoide Médio Esquerdo	Tônus (Hz)	0,786 (0,648 – 0,874)	0,49 (3,54)	1,36 (9,82)	5,04	0,731 (0,566 – 0,840)	0,59 (4,28)	1,65 (11,86)	6,07
	Rigidez (N/m)	0,698 (0,519 – 0,819)	13,76 (6,1)	38,15 (16,89)	8,66	0,634 (0,429 – 0,777)	17,00 (7,45)	47,13 (20,66)	10,59
	Elasticidade	0,781 (0,640 – 0,871)	0,07 (7,41)	0,18 (20,55)	10,55	0,815 (0,692 – 0,892)	0,05 (6,15)	0,15 (17,05)	8,71
	Relaxamento (ms)	0,651 (0,453 – 0,788)	1,20 (5,44)	3,34 (15,09)	7,73	0,718 (0,546 – 0,831)	1,13 (5,08)	3,13 (14,08)	7,22
	Creep	0,573 (0,347 – 0,736)	0,08 (6,04)	0,22 (16,76)	8,59	0,712 (0,538 – 0,827)	0,07 (5,11)	0,19 (14,17)	7,27
Trapézio Superior Direito	Tônus (Hz)	0,784 (0,644 – 0,873)	0,83 (4,76)	2,31 (13,19)	6,74	0,760 (0,609 – 0,858)	0,95 (5,43)	2,63 (15,05)	7,65
	Rigidez (N/m)	0,773 (0,628 – 0,866)	26,29 (8,11)	72,86 (22,47)	11,42	0,748 (0,591 – 0,850)	31,24 (9,68)	86,60 (26,84)	13,65
	Elasticidade	0,774 (0,630 – 0,867)	0,05 (5,84)	0,13 (16,18)	8,20	0,718 (0,547 – 0,831)	0,05 (6,25)	0,14 (17,33)	8,79
	Relaxamento (ms)	0,769 (0,623 – 0,864)	1,15 (7,28)	3,19 (20,18)	10,30	0,705 (0,529 – 0,823)	1,34 (8,46)	3,73 (23,45)	11,96
	Creep	0,752 (0,597 – 0,853)	0,06 (6,59)	0,17 (18,28)	9,34	0,699 (0,520 – 0,819)	0,07 (7,42)	0,20 (20,58)	10,51
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,739 (0,577 – 0,845)	1,02 (5,78)	2,83 (16,03)	8,22	0,776 (0,633 – 0,868)	0,96 (5,46)	2,65 (15,13)	7,75
	Rigidez (N/m)	0,677 (0,488 – 0,805)	35,26 (10,54)	97,74 (29,2)	14,97	0,663 (0,469 – 0,796)	34,76 (10,5)	96,35 (29,1)	14,91
	Elasticidade	0,799 (0,668 – 0,882)	0,04 (5,23)	0,12 (14,5)	7,38	0,575 (0,350 – 0,737)	0,06 (7,52)	0,18 (20,83)	10,27
	Relaxamento (ms)	0,713 (0,539 – 0,828)	1,36 (8,85)	3,78 (24,53)	12,59	0,635 (0,430 – 0,777)	1,42 (9,07)	3,92 (25,15)	12,90
	Creep	0,682 (0,495 – 0,808)	0,08 (8,34)	0,22 (23,11)	11,85	0,623 (0,414 – 0,769)	0,08 (8,36)	0,22 (23,17)	11,89
Peitoral Maior Direito	Tônus (Hz)	0,816 (0,694 – 0,893)	1,35 (8,69)	3,75 (24,08)	12,33	0,822 (0,704 – 0,896)	1,22 (7,83)	3,39 (21,69)	11,07
	Rigidez (N/m)	0,713 (0,540 – 0,828)	51,46 (18,64)	142,65 (51,67)	26,37	0,712 (0,538 – 0,828)	46,87 (17,04)	129,91 (47,24)	23,91
	Elasticidade	0,795 (0,661 – 0,880)	0,09 (9,22)	0,24 (25,56)	13,08	0,702 (0,524 – 0,821)	0,10 (10,14)	0,27 (28,1)	14,15
	Relaxamento (ms)	0,807 (0,680 – 0,887)	2,05 (10,99)	5,68 (30,46)	15,63	0,783 (0,643 – 0,872)	1,98 (10,68)	5,48 (29,61)	15,17
	Creep	0,813 (0,689 – 0,890)	0,10 (8,95)	0,26 (24,81)	12,74	0,711 (0,536 – 0,827)	0,11 (10,32)	0,31 (28,6)	14,67

Tabela 4. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco das sessões teste e reteste. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Av1 – Av2 Teste				Av1 – Av2 Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,906 * (0,838 – 0,946)	1,09 (6,67)	3,03 (18,5)	9,43	0,872 (0,782 – 0,926)	1,14 (7,01)	3,15 (19,43)	9,89
	Rigidez (N/m)	0,865 (0,771 – 0,922)	40,88 (13,67)	113,30 (37,9)	19,25	0,823 (0,705 – 0,897)	40,64 (13,76)	112,65 (38,15)	19,25
	Elasticidade	0,633 (0,428 – 0,777)	0,10 (11,18)	0,29 (30,99)	15,84	0,519 (0,278 – 0,699)	0,10 (10,35)	0,27 (28,69)	14,44
	Relaxamento (ms)	0,883 (0,800 – 0,933)	1,60 (9,12)	4,44 (25,28)	12,90	0,835 (0,724 – 0,904)	1,81 (10,28)	5,02 (28,51)	14,54
	Creep	0,871 (0,780 – 0,925)	0,08 (8)	0,22 (22,17)	11,34	0,774 (0,629 – 0,867)	0,11 (10,36)	0,29 (28,71)	14,70
Bíceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	0,836 (0,725 – 0,904)	0,47 (3,37)	1,30 (9,35)	4,80	0,767 (0,620 – 0,863)	0,50 (3,57)	1,38 (9,9)	5,07
	Rigidez (N/m)	0,825 (0,708 – 0,898)	11,52 (5,3)	31,93 (14,7)	7,54	0,725 (0,557 – 0,836)	13,23 (6,09)	36,67 (16,88)	8,66
	Elasticidade	0,864 (0,770 – 0,922)	0,05 (6,15)	0,15 (17,05)	8,73	0,766 (0,618 – 0,862)	0,07 (7,97)	0,20 (22,1)	11,34
	Relaxamento (ms)	0,753 (0,599 – 0,854)	1,09 (5,12)	3,03 (14,19)	7,27	0,688 (0,504 – 0,812)	1,16 (5,42)	3,22 (15,02)	7,70
	Creep	0,673 (0,483 – 0,803)	0,07 (5,64)	0,19 (15,63)	8,01	0,661 (0,466 – 0,795)	0,07 (5,37)	0,19 (14,89)	7,64
Bíceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	0,850 (0,747 – 0,913)	0,44 (3,17)	1,22 (8,78)	4,47	0,868 (0,777 – 0,924)	0,37 (2,68)	1,02 (7,43)	3,81
	Rigidez (N/m)	0,748 (0,590 – 0,850)	13,39 (6,16)	37,13 (17,07)	8,70	0,818 (0,696 – 0,894)	10,14 (4,73)	28,10 (13,11)	6,73
	Elasticidade	0,748 (0,591 – 0,850)	0,08 (8,41)	0,21 (23,32)	11,94	0,769 (0,622 – 0,863)	0,07 (7,77)	0,19 (21,55)	10,95
	Relaxamento (ms)	0,849 (0,746 – 0,912)	0,93 (4,33)	2,58 (12,01)	6,07	0,843 (0,736 – 0,909)	0,83 (3,84)	2,30 (10,65)	5,45
	Creep	0,835 (0,723 – 0,904)	0,05 (4,28)	0,15 (11,85)	5,95	0,786 (0,648 – 0,874)	0,05 (4,25)	0,15 (11,78)	5,98
Tríceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	0,550 (0,317 – 0,720)	0,75 (6)	2,08 (16,62)	8,53	0,685 (0,500 – 0,810)	0,59 (4,68)	1,63 (12,98)	6,65
	Rigidez (N/m)	0,529 (0,291 – 0,705)	23,27 (12,56)	64,51 (34,83)	17,86	0,670 (0,479 – 0,801)	18,86 (10,1)	52,27 (28,01)	14,34
	Elasticidade	0,674 (0,484 – 0,803)	0,09 (8,65)	0,24 (23,97)	11,86	0,722 (0,553 – 0,834)	0,08 (7,76)	0,21 (21,52)	10,69
	Relaxamento (ms)	0,526 (0,286 – 0,703)	2,33 (9,12)	6,45 (25,27)	12,96	0,640 (0,437 – 0,781)	1,93 (7,61)	5,35 (21,08)	10,79
	Creep	0,430 (0,169 – 0,635)	0,15 (10,5)	0,42 (29,11)	14,92	0,533 (0,296 – 0,708)	0,13 (8,65)	0,35 (23,97)	12,21
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	0,752 (0,597 – 0,853)	0,52 (4,21)	1,45 (11,68)	5,99	0,784 (0,644 – 0,873)	0,41 (3,32)	1,14 (9,2)	4,72
	Rigidez (N/m)	0,721 (0,551 – 0,833)	16,51 (9,17)	45,77 (25,41)	13,04	0,706 (0,530 – 0,824)	13,49 (7,46)	37,39 (20,67)	10,60
	Elasticidade	0,442 (0,184 – 0,644)	0,10 (10,37)	0,28 (28,73)	14,47	0,386 (0,117 – 0,602)	0,10 (10,5)	0,28 (29,11)	13,98
	Relaxamento (ms)	0,716 (0,544 – 0,830)	1,53 (5,97)	4,23 (16,54)	8,46	0,666 (0,473 – 0,798)	1,58 (6,07)	4,37 (16,84)	8,62
	Creep	0,289 (0,008 – 0,527)	0,15 (10,38)	0,42 (28,78)	14,70	0,530 (0,292 – 0,706)	0,11 (7,17)	0,29 (19,86)	10,12

Tabela 4. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco das sessões teste e reteste. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Av1 – Av2 Teste				Av1 – Av2 Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	0,886 (0,804 – 0,935)	0,50 (3,46)	1,38 (9,58)	4,88	0,905 * (0,835 – 0,946)	0,42 (2,93)	1,16 (8,12)	4,17
	Rigidez (N/m)	0,909 * (0,842 – 0,948)	19,27 (7,6)	53,41 (21,07)	10,76	0,924 * (0,868 – 0,957)	16,35 (6,51)	45,32 (18,06)	9,23
	Elasticidade	0,789 (0,650 – 0,876)	0,09 (10,23)	0,26 (28,37)	14,29	0,868 (0,774 – 0,924)	0,07 (7,92)	0,21 (21,94)	11,17
	Relaxamento (ms)	0,932 * (0,881 – 0,962)	0,86 (4,42)	2,38 (12,24)	6,25	0,930 * (0,878 – 0,961)	0,87 (4,39)	2,40 (12,16)	6,22
	Creep	0,827 (0,709 – 0,900)	0,07 (6,14)	0,19 (17,01)	8,70	0,869 (0,777 – 0,925)	0,06 (5,1)	0,16 (14,13)	7,24
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	0,888 (0,808 – 0,936)	0,48 (3,33)	1,32 (9,23)	4,72	0,890 (0,810 – 0,937)	0,43 (3)	1,19 (8,32)	4,27
	Rigidez (N/m)	0,872 (0,781 – 0,926)	22,63 (9,06)	62,72 (25,12)	12,90	0,918 * (0,858 – 0,954)	15,76 (6,38)	43,70 (17,69)	9,03
	Elasticidade	0,866 (0,772 – 0,923)	0,07 (8,12)	0,20 (22,51)	11,51	0,865 (0,770 – 0,923)	0,07 (7,85)	0,20 (21,75)	11,13
	Relaxamento (ms)	0,924 * (0,868 – 0,957)	0,91 (4,62)	2,53 (12,8)	6,55	0,913 * (0,849 – 0,950)	0,86 (4,35)	2,40 (12,07)	6,19
	Creep	0,813 (0,688 – 0,891)	0,08 (6,57)	0,21 (18,2)	9,33	0,787 (0,648 – 0,876)	0,07 (6,27)	0,20 (17,39)	8,85

Legenda: CCI: coeficiente de correlação intraclassa; 95% - IC: 95% do intervalo de confiança; EPM: erro padrão da medida; MMD: mínima mudança detectável; CV: coeficiente de variação; Av 1: avaliador 1; Av 2: avaliador 2; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Excelente confiabilidade; n = 48.

Tabela 5. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior das sessões teste e reteste. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Av1 – Av2 Teste				Av1 – Av2 Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	0,908 * (0,841 – 0,947)	0,43 (3,04)	1,19 (8,43)	4,31	0,821 (0,701 – 0,895)	0,54 (3,83)	1,51 (10,6)	5,41
	Rigidez (N/m)	0,933 * (0,883 – 0,962)	8,77 (3,73)	24,31 (10,33)	5,31	0,919 * (0,860 – 0,954)	9,65 (4,07)	26,73 (11,27)	5,77
	Elasticidade	0,840 (0,731 – 0,907)	0,09 (7,7)	0,25 (21,35)	10,86	0,801 (0,670 – 0,883)	0,10 (8,15)	0,27 (22,6)	11,33
	Relaxamento (ms)	0,932 * (0,883 – 0,962)	0,59 (2,73)	1,63 (7,56)	3,86	0,865 (0,772 – 0,922)	0,82 (3,83)	2,28 (10,61)	5,44
	Creep	0,898 (0,825 – 0,941)	0,04 (2,87)	0,10 (7,96)	4,08	0,783 (0,644 – 0,872)	0,05 (4,15)	0,15 (11,51)	5,90
Reto Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	0,882 (0,798 – 0,932)	0,46 (3,21)	1,26 (8,91)	4,57	0,743 (0,583 – 0,847)	0,72 (5,06)	1,99 (14,03)	7,16
	Rigidez (N/m)	0,872 (0,782 – 0,926)	11,72 (4,9)	32,49 (13,58)	6,97	0,898 (0,825 – 0,941)	10,80 (4,5)	29,94 (12,46)	6,38
	Elasticidade	0,810 (0,685 – 0,889)	0,11 (8,82)	0,29 (24,45)	12,32	0,806 (0,678 – 0,886)	0,11 (9,32)	0,31 (25,84)	12,78
	Relaxamento (ms)	0,862 (0,767 – 0,920)	0,81 (3,82)	2,26 (10,58)	5,42	0,882 (0,798 – 0,932)	0,80 (3,73)	2,21 (10,33)	5,30
	Creep	0,743 (0,584 – 0,848)	0,06 (4,75)	0,17 (13,16)	6,71	0,833 (0,721 – 0,903)	0,05 (4,01)	0,14 (11,13)	5,70
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	0,572 (0,346 – 0,735)	1,23 (6,31)	3,40 (17,49)	8,89	0,694 (0,512 – 0,816)	1,01 (5,19)	2,81 (14,38)	7,20
	Rigidez (N/m)	0,609 (0,395 – 0,760)	31,40 (7,9)	87,03 (21,89)	11,22	0,745 (0,587 – 0,849)	21,91 (5,5)	60,74 (15,26)	7,79
	Elasticidade	0,639 (0,436 – 0,780)	0,12 (10,26)	0,34 (28,44)	13,28	0,575 (0,350 – 0,737)	0,14 (11,94)	0,39 (33,1)	14,86
	Relaxamento (ms)	0,419 (0,156 – 0,627)	1,63 (11,7)	4,51 (32,44)	16,56	0,747 (0,589 – 0,850)	0,75 (5,46)	2,09 (15,14)	7,73
	Creep	0,480 (0,230 – 0,671)	0,08 (9,49)	0,23 (26,31)	13,44	0,729 (0,563 – 0,839)	0,04 (5,13)	0,12 (14,22)	7,25
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,681 (0,494 – 0,808)	1,13 (5,81)	3,12 (16,1)	8,25	0,780 (0,639 – 0,870)	0,93 (4,82)	2,59 (13,37)	6,72
	Rigidez (N/m)	0,691 (0,508 – 0,814)	29,10 (7,25)	80,67 (20,11)	10,31	0,830 (0,715 – 0,901)	21,54 (5,38)	59,71 (14,92)	7,60
	Elasticidade	0,518 (0,277 – 0,698)	0,14 (11,41)	0,38 (31,63)	14,78	0,616 (0,404 – 0,765)	0,11 (9,58)	0,32 (26,55)	11,52
	Relaxamento (ms)	0,567 (0,339 – 0,732)	1,32 (9,54)	3,66 (26,43)	13,55	0,614 (0,402 – 0,764)	1,39 (10,04)	3,85 (27,82)	14,15
	Creep	0,584 (0,362 – 0,743)	0,07 (8,09)	0,20 (22,43)	11,49	0,630 (0,424 – 0,774)	0,07 (8,52)	0,21 (23,62)	12,04
Bíceps Femoral Direito	Tônus (Hz)	0,915 * (0,853 – 0,951)	0,46 (2,96)	1,28 (8,21)	4,21	0,819 (0,698 – 0,894)	0,71 (4,53)	1,98 (12,56)	6,44
	Rigidez (N/m)	0,935 * (0,887 – 0,963)	10,92 (3,98)	30,27 (11,04)	5,66	0,909 * (0,842 – 0,948)	13,60 (4,9)	37,71 (13,57)	6,97
	Elasticidade	0,747 (0,589 – 0,850)	0,09 (7,44)	0,24 (20,62)	10,37	0,613 (0,401 – 0,763)	0,12 (9,58)	0,32 (26,55)	13,13
	Relaxamento (ms)	0,951 * (0,915 – 0,972)	0,63 (3,26)	1,76 (9,03)	4,61	0,879 (0,794 – 0,930)	0,98 (5,07)	2,71 (14,05)	7,21
	Creep	0,933 * (0,884 – 0,962)	0,04 (3,45)	0,11 (9,57)	4,90	0,863 (0,768 – 0,921)	0,06 (4,76)	0,15 (13,18)	6,76

Tabela 5. Confiabilidade relativa e absoluta inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior das sessões teste e reteste. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Av1 – Av2 Teste				Av1 – Av2 Reteste			
		CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %	CCI (95% - IC)	EPM (%)	MMD (%)	CV %
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	0,801 (0,671 – 0,884)	0,69 (4,42)	1,91 (12,26)	6,27	0,881 (0,796 – 0,931)	0,52 (3,34)	1,45 (9,27)	4,74
	Rigidez (N/m)	0,904 * (0,836 – 0,945)	12,64 (4,61)	35,04 (12,79)	6,53	0,929 * (0,876 – 0,959)	11,11 (4)	30,80 (11,08)	5,66
	Elasticidade	0,768 (0,621 – 0,863)	0,07 (6,36)	0,20 (17,64)	8,95	0,813 (0,689 – 0,891)	0,06 (5,29)	0,17 (14,66)	7,23
	Relaxamento (ms)	0,895 (0,819 – 0,939)	0,87 (4,47)	2,41 (12,4)	6,37	0,936 * (0,889 – 0,964)	0,68 (3,55)	1,90 (9,85)	5,02
	Creep	0,877 (0,791 – 0,929)	0,05 (4,35)	0,14 (12,05)	6,17	0,926 * (0,871 – 0,958)	0,04 (3,48)	0,11 (9,63)	4,95
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	0,761 (0,610 – 0,858)	0,76 (4,38)	2,12 (12,14)	6,23	0,735 (0,572 – 0,842)	0,79 (4,53)	2,18 (12,57)	6,44
	Rigidez (N/m)	0,850 (0,748 – 0,913)	16,71 (4,87)	46,31 (13,49)	6,91	0,836 (0,725 – 0,905)	16,77 (4,86)	46,49 (13,48)	6,91
	Elasticidade	0,582 (0,360 – 0,742)	0,11 (10,27)	0,32 (28,48)	13,93	0,590 (0,370 – 0,748)	0,12 (10,52)	0,33 (29,17)	14,05
	Relaxamento (ms)	0,830 (0,716 – 0,901)	0,78 (4,93)	2,16 (13,66)	7,00	0,825 (0,708 – 0,898)	0,77 (4,88)	2,14 (13,53)	6,93
	Creep	0,810 (0,684 – 0,889)	0,05 (4,86)	0,13 (13,46)	6,89	0,818 (0,697 – 0,894)	0,05 (4,65)	0,13 (12,9)	6,59
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	0,843 (0,736 – 0,909)	0,70 (4,02)	1,95 (11,14)	5,72	0,711 (0,537 – 0,827)	0,94 (5,34)	2,60 (14,79)	7,58
	Rigidez (N/m)	0,887 (0,807 – 0,935)	17,48 (5,09)	48,45 (14,1)	7,22	0,770 (0,624 – 0,864)	24,67 (7,13)	68,38 (19,77)	10,10
	Elasticidade	0,749 (0,592 – 0,851)	0,10 (8,87)	0,27 (24,6)	11,79	0,569 (0,342 – 0,733)	0,13 (11,77)	0,36 (32,62)	15,38
	Relaxamento (ms)	0,852 (0,750 – 0,914)	0,86 (5,44)	2,38 (15,09)	7,72	0,782 (0,642 – 0,872)	1,03 (6,55)	2,84 (18,15)	9,27
	Creep	0,827 (0,711 – 0,899)	0,05 (5,52)	0,15 (15,3)	7,81	0,771 (0,625 – 0,865)	0,06 (6,19)	0,17 (17,15)	8,73

Legenda: CCI: coeficiente de correlação intraclasse; 95% - IC: 95% do intervalo de confiança; EPM: erro padrão da medida; MMD: mínima mudança detectável; CV: coeficiente de variação; Av 1: avaliador 1; Av 2: avaliador 2; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Excelente confiabilidade; n = 48.

4.3 Quantificação dos parâmetros da miotonometria em atletas de natação

Valores descritivos da avaliação da miotonometria reportados como média (desvio padrão), mediana (mínimo e máximo) de acordo com o sexo, tempo de prática, categoria, estilo de nado e lateralidade dentro de cada estilo de nado podem ser encontrados em anexo (ANEXO X a XIV).

4.4 Comparações subgrupo sexo: Feminino vs masculino

De forma geral, o sexo masculino apresentou maior tônus (trapézio superior esquerdo, tríceps braquial esquerdo, tibial anterior esquerdo, deltoide médio, peitoral maior, bíceps braquial, reto femoral, multífido lombar, bíceps femoral, sóleo bilaterais) e rigidez (peitoral maior, tríceps braquial, multífido lombar, reto femoral, bíceps femoral bilateralmente e tibial anterior esquerdo e sóleo esquerdo) em relação ao grupo feminino, enquanto que para tempo de relaxamento (deltoide médio esquerdo, tríceps braquial esquerdo, tibial anterior esquerdo, peitoral maior, multífido lombar, reto femoral, bíceps femoral e sóleo bilateralmente) e creep (bíceps braquial direito, tibial anterior esquerdo, deltoide médio, multífido lombar, reto femoral, bíceps femoral e sóleo bilaterais) o sexo feminino apresentou maiores valores. A elasticidade variou sendo maior em alguns músculos para o sexo masculino (trapézio superior direito, deltoide médio, bíceps braquial bilateral) e em outros para o sexo feminino (peitoral maior direito, bíceps femoral direito e multífido lombar bilateral). (ANEXO X)

4.5 Comparações subgrupo tempo de prática: <72 meses vs ≥ 72 meses de prática

A maioria dos músculos avaliados não apresentaram diferenças ($p>0,05$) entre os grupos. Diferenças foram observadas em apenas dois parâmetros, onde o grupo ≥ 72 meses de prática apresentou maior tempo de relaxamento (tríceps braquial esquerdo) e creep (multífido lombar direito e tríceps braquial direito) que o grupo < 72 meses de prática. (ANEXO XI)

4.6 Comparações subgrupo categoria: Petiz II + Infantil (I e II) vs Juvenil (I e II) vs Júnior (I e II) + Sênior

Para tônus, rigidez e tempo de relaxamento, não houveram diferenças significativas ($p>0,05$) entre os grupos. Para elasticidade e creep, a maioria dos músculos não apresentaram diferenças, apenas o grupo Petiz II + Infantil (I e II) apresentou maior elasticidade (bíceps braquial esquerdo e reto femoral esquerdo) em relação ao grupo Júnior (I e II) + Sênior e o grupo Juvenil (I e II) apresentou maior creep (multífido lombar esquerdo) em relação ao grupo

Petiz II + Infantil (I e II). (ANEXO XII)

4.7 Comparações entre lateralidade em cada estilo de nado:

Comparações entre a lateralidade (membro direito vs esquerdo) dentro de cada estilo de nado foram realizadas. Os nados borboleta, costas e peito não apresentaram nenhuma diferença significativa ($p>0,05$) entre o membro direito e esquerdo em nenhum parâmetro. O nado crawl apresentou maior rigidez (deltoide médio) no membro direito e elasticidade no membro esquerdo (tríceps braquial e tibial anterior), entretanto os outros músculos e parâmetros não apresentaram diferenças entre o membro direito e esquerdo neste estilo de nado. (ANEXO XIII)

4.8 Comparações subgrupo estilo de nado: *Crawl* vs Borboleta vs Costas vs Peito

Em relação as comparações entre os diferentes estilos de nado, de forma geral, a maioria dos músculos não apresentaram diferenças entre os grupos ($p>0,05$). Dentre as diferenças observadas, o nado peito apresentou maior tônus e rigidez (tríceps braquial esquerdo, reto femoral direito, bíceps femoral direito) e menor tempo de relaxamento e creep (bíceps femoral direito) em relação ao estilo borboleta. O nado costa apresentou maior tônus (bíceps femoral direito, tibial anterior esquerdo, sóleo bilateral) e rigidez (tibial anterior esquerdo) e menor tempo de relaxamento e creep (bíceps femoral direito, tibial anterior esquerdo e sóleo esquerdo) em relação ao nado borboleta. O nado costas apresentou maior elasticidade (bíceps braquial esquerdo) e tônus (sóleo direito) em relação ao *crawl*. Por fim, o *crawl* apresentou maior tônus (tríceps braquial direito) do que o estilo borboleta. (ANEXO XIV)

5. DISCUSSÃO

O estudo objetivou testar a confiabilidade intra- e inter-avaliadores da ferramenta MyotonPRO® para mensuração objetiva do tônus muscular, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep em jovens atletas de natação. Também foi investigada a influência de variáveis relacionadas ao perfil da amostra (e.g. sexo, categoria, tempo de prática

na modalidade e estilo do nado). Os achados permitem estabelecer valores de referência dos parâmetros da miotonometria, além de fornecer valores de erro padrão da medida e mínima mudança detectável para futuras análises e principalmente na utilização no ambiente clínico nesta população.

Os principais resultados sustentam o uso da ferramenta para avaliar o estado de tensão, propriedades biomecânicas e viscoelásticas dos músculos do membro superior, inferior e tronco em atletas de natação, de modo que em todos os parâmetros a maioria dos músculos mostraram boa confiabilidade, ainda, destacam-se os músculos peitoral maior, multífido lombar, reto femoral e bíceps femoral que apresentaram, em grande parte das mensurações, excelente confiabilidade. Com relação a caracterização da amostra, o principal achado da análise por subgrupos foi a diferença de alguns parâmetros em relação ao sexo dos participantes. Os resultados mostram que o sexo masculino apresentou maior tônus e rigidez e menor tempo de relaxamento e creep em relação ao sexo feminino, além de revelar perfis de elasticidade distintos. Os demais subgrupos não apresentaram diferenças significativas na grande maioria dos músculos e parâmetros analisados. Desta forma, com os achados acima expostos, optou-se por discutir os resultados separadamente.

5.1 Confiabilidade relativa e absoluta intra-avaliador e inter-avaliadores

A confiabilidade relativa representa o grau em que os participantes mantêm sua posição dentro de uma amostra ao longo de medições repetidas, dentre as formas de avaliar este modelo de confiabilidade, temos o CCI, um coeficiente calculado que avalia a consistência e concordância entre o avaliador ou avaliadores. Entretanto, o CCI pode sofrer influência pela variação em relação aos indivíduos da amostra, o que torna inadequado o uso isoladamente, deste modo, faz-se necessário a realização da confiabilidade absoluta, que caracteriza o grau em que as medidas repetidas variam para os indivíduos (72).

A análise dos valores brutos de CCI intra-avaliador apresentaram confiabilidade relativa de moderada a excelente (64) para ambos os avaliadores em jovens atletas de natação de forma geral nos 10 músculos avaliados bilateralmente, apenas o músculo tibial anterior direito apresentou baixa confiabilidade nos parâmetros tempo de relaxamento e creep para o avaliador 2 (Tabelas 2 e 3). Em relação a confiabilidade inter-avaliadores, o CCI variou de moderada a excelente em ambas as sessões, exceto os músculos tríceps braquial bilateral, deltoide médio direito, tibial anterior direito que apresentaram baixa confiabilidade em alguns dos parâmetros (ver detalhadamente nas tabelas 4 e 5). Em nosso estudo, diferentes grupos musculares, parâmetros e lateralidade de um mesmo músculo apresentaram vários níveis de confiabilidade sendo consistente com outros estudos (41,47,73,74). Não achamos plausibilidade biológica para explicar a diferença no CCI de acordo com a lateralidade de alguns músculos. No entanto, é um fator importante a ser considerado, uma vez que a maioria dos estudos avaliam apenas um dos lados ou o membro dominante (36,41–43,46,47,53,60,75).

Considerando todos os parâmetros da miotonometria avaliados, a maioria dos músculos do membro superior, tronco e inferior apresentaram resultados de boa a excelente confiabilidade intra- e inter-avaliadores com destaque para os músculos peitoral maior, multífido lombar, bíceps femoral e reto femoral que apresentaram excelente confiabilidade em grande parte dos parâmetros. Os achados do presente estudo estão de acordo com estudos anteriores mesmo que em populações e estratos de idade diferentes (36,41,75–79,42,43,47,50,52,53,60,73). Estes resultados podem estar relacionados a fácil aplicabilidade do MyotonPRO® durante o teste e também quanto ao posicionamento dos participantes para avaliação destes músculos, uma vez que o posicionamento para medição destes músculos implica na utilização do aparelho na posição vertical, de modo que o avaliador possui maior estabilidade no momento da avaliação, possibilitando um melhor registro dos parâmetros. Em relação a natação, estes músculos possuem constante ativação durante a execução do nado (80)

sendo de grande importância para realização da técnica adequada para os quatro estilos da modalidade (81) e com isso, acabam sendo músculos comuns a queixas de desconforto, dor e até mesmo lesões referidas pelos atletas tanto durante os treinamentos quanto em competições (12,14,38,82). Diante disso, com os resultados obtidos, o protocolo de avaliação pelo MyotonPRO® pode ser considerado confiável nesta população, permitindo que o treinador e/ou fisioterapeuta tenham uma ferramenta útil na sua prática clínica para monitorar os parâmetros no treinamento, detecção de possíveis alterações musculares que podem acarretar em lesões e bem como analisar efeitos de intervenções fisioterapêuticas nos atletas nestes músculos do membro superior, tronco e inferior.

Por outro lado, alguns músculos, apresentaram baixa confiabilidade em alguns dos parâmetros da miotonometria exceto para o tônus. A avaliação do tibial anterior foi realizada em decúbito dorsal com o joelho totalmente em extensão, entretanto, em alguns casos, os atletas adotavam pequena rotação lateral do quadril dificultando a avaliação e levando o avaliador a reposicioná-lo corretamente. Acredita-se que durante o reposicionamento, o participante possa ter adotado leve dorsiflexão de tornozelo, proporcionando maiores variabilidades principalmente no tempo de relaxamento e no creep por não estarem totalmente relaxados durante todo o período de medição. Diversos autores investigaram a confiabilidade deste músculo (47,73,83) e observaram valores aceitáveis para tônus, rigidez e elasticidade. Apenas um estudo (52) analisou tempo de relaxamento e creep, sendo este, em pacientes com lesão medular, os autores encontraram valores de moderada a boa confiabilidade intra-avaliador mesmo realizando o teste em dias diferentes, enquanto em nosso estudo os valores nestes parâmetros variaram entre baixa a boa confiabilidade no mesmo dia. Melhores valores de confiabilidade do estudo de Ko et al. (52), podem ser justificados em relação a amostra, pois os pacientes com lesão medular apresentam paralisia dos membros inferiores, facilitando o mesmo posicionamento, não permitindo que o paciente realizasse qualquer movimento em que o

avaliador precisasse reposicioná-lo, e assim, diminuindo a variabilidade entre as medições nestes parâmetros. No presente estudo apesar de encontrarmos baixa confiabilidade para os parâmetros tempo de relaxamento e creep, os valores de confiabilidade não foram significativamente baixos para tônus, rigidez e elasticidade, o que mostra que o avaliador deve atentar-se ao posicionamento adequado do paciente, mas que apesar disso essas variações não influenciam tanto para estes parâmetros, possibilitando a utilização do aparelho em atletas de natação nestes parâmetros.

A avaliação do músculo deltoide médio foi realizada posição com o participante sentado, deste modo, o posicionamento do aparelho para as mensurações foi em posição horizontal. Embora o MyotonPRO® possua um acelerômetro triaxial possibilitando sua utilização em várias posições, o avaliador não possui a mesma estabilidade na posição vertical e, com isso, pode justificar a presença de maiores variações entre as avaliações. Por fim, o tríceps braquial é um músculo importante e muito utilizado em todos os quatro estilos de nado (80), para sua avaliação, o posicionamento do participante era em decúbito ventral com o braço totalmente estendido, entretanto, em alguns casos, o participante não conseguia ficar totalmente nesta posição, e, deste modo, o avaliador precisava reposicioná-lo. Assim como para o músculo tibial anterior, acredita-se que o reposicionamento dos participantes, pode proporcionar maior variabilidade entre as medições.

Referente a confiabilidade absoluta, o EPM, CV % e MMD, são exemplos de medidas deste modelo de confiabilidade. O EPM refere-se ao pressuposto de como medidas repetidas tendem a serem distribuídas em torno da média (84), ou seja, é uma medida inerente de erro inserido na avaliação. Em nosso estudo de forma geral, valores baixos de EPM foram encontrados nos músculos do membro superior, inferior e tronco, apresentando valores semelhantes em relação à estudos anteriores com populações e idades diferentes (42,43,69,76–78) mostrando que a ferramenta é confiável em vários cenários.

O CV é uma medida que representa variabilidade da amostra em relação à média amostral, apresentada em porcentagem sem unidade. Os resultados observados da variação da amostra diferiram em relação aos parâmetros e músculos analisados. O CV foi menor que 10% para o parâmetro tônus de forma geral e para os parâmetros rigidez, tempo de relaxamento e creep somente para os músculos do membro inferior (exceto tibial anterior), deste modo, parece que a ferramenta é mais precisa para mensurar estes parâmetros e músculos. O parâmetro elasticidade apresentou valores acima de 10% do CV para maioria dos músculos avaliados o que pode ter relação com a heterogeneidade da amostra. Embora os valores de CV sejam de grande importância na pesquisa científica com o intuito de mensurar a precisão dos resultados, a literatura é escassa em relação a estudos de confiabilidade que tenham apresentado valores de CV%, impossibilitando a compreensão de valores máximos para considerar o teste da miotonometria na ferramenta MyotonPRO® aceitável.

A MMD é definida como a “menor diferença detectável” e não resultante de um erro de medição no teste, significando a “mudança real” do indivíduo (85,86). Estes valores apresentam grande importância na clínica, pois fornecem informações que auxiliam os profissionais a identificarem reais mudanças do indivíduo durante processos de reabilitação ou de treinamentos (87). Considerando os resultados intra- e inter-avaliadores de todos os músculos para a MMD, em nossa amostra os valores variaram em relação ao músculo analisado (tabelas 2 a 5). Embora os valores apresentados possam ser introduzidos como ponto de melhora clínica para a população de nadadores, embasado nas grandes diferenças encontradas na literatura, recomendamos cautela na generalização destes resultados para outros esportes e principalmente para populações de indivíduos saudáveis ou com algum tipo de acometimento. Por exemplo, Liu et al. (46) investigaram a confiabilidade inter-avaliadores do músculo trapézio superior para a rigidez em uma amostra de 12 adultos saudáveis do sexo masculino, e encontraram valores de MMD de 26,3 N/m. Em nosso estudo, foram observados valores de 72,86 à 86,6 N/m (22,47-

26,84%) para o trapézio superior direito e 96,35 N/m à 97,74 N/m (29,1-29,2%) para o trapézio superior esquerdo. Não obstante, Lohr et al. (77) investigaram a confiabilidade intra-avaliador do músculo multífido lombar para elasticidade em uma amostra de 24 adultos saudáveis de ambos os sexos e encontraram valores de MMD de 0,47 (37,6%) lado direito e 0,25 (20%) lado esquerdo. Os valores observados em nosso estudo variaram entre 0,16 a 0,26 (17,98-26,8%) para o membro direito e 0,14 a 0,24 (14,85-26,87%) para o esquerdo, considerando ambos os avaliadores.

5.2 Caracterização e comparações por subgrupo: Sexo

De forma geral, para maioria dos músculos, o sexo masculino apresentou maior tônus e rigidez em relação ao grupo feminino. Os resultados encontrados, corroboram com os achados de outros estudos que observaram maior tônus e rigidez nos homens do que em mulheres em populações e condições físicas diferentes (36,47,88,89). Nossos achados, podem ser explicados sobre alguns aspectos: 1) as diferenças observadas no tônus muscular e rigidez são consistentes com as diferenças em relação as características morfológicas e fisiológicas do músculo entre homens e mulheres, como na massa muscular, área de secção transversa, comprimento e ângulo de penetração das fibras musculares (90–92) , além disso, homens possuem maior predomínio de fibras do tipo II que está associado com movimentos de força e alta velocidade, enquanto que mulheres apresentam maior porcentagem de fibras do tipo I que associa-se a maior resistência a fadiga (93,94) 2) diferenças hormonais entre os sexos, o nível de estrogênio pode causar uma diminuição na síntese de colágeno, fazendo com possa acarretar em menores níveis de rigidez (89,95); 3) estudos encontraram correlações negativas entre maior quantidade de tecido subcutâneo e baixa rigidez, e correlações positivas entre aumento de rigidez e tônus, com isso, acredita-se que maior quantidade de tecido subcutâneo pode diminuir a oscilação e frequência do impulso mecânico do aparelho no músculo avaliado, apresentando menores valores de tônus e rigidez (36,47,55). Em nosso estudo não avaliamos o nível de gordura subcutânea com

equipamentos próprios para este modelo de análise como ultrassonografia, entretanto, o IMC do sexo feminino foi maior que o grupo masculino, o que sugere níveis maiores de tecido subcutâneo, podendo explicar em parte, menor tônus e rigidez no sexo feminino.

Com relação a elasticidade, quando a diferença entre os sexos foi observada, o sexo masculino apresentou maior elasticidade para alguns músculos enquanto que para outros o sexo feminino mostrou maior elasticidade, no entanto, para a maioria dos músculos avaliados não houveram diferenças entre os sexos, o que sugere que para este parâmetro o sexo não tenha tanta influência nos valores de elasticidade. Estudos recentes apontam resultados conflitantes em determinados músculos com populações diferentes (36,47,88). Deste modo, acredita-se que para este parâmetro, características específicas de cada amostra podem influenciar.

O sexo feminino apresentou maiores valores de creep e tempo de relaxamento em relação ao grupo masculino. Diversos estudos encontraram correlações positivas significantes entre estas duas propriedades viscoelásticas e correlações negativas sobre a rigidez (88,96,97). Tempo de relaxamento é definido como o tempo necessário para determinado músculo retornar a sua forma inicial após sua deformação. Creep é a relação entre o tempo de relaxamento e o tempo de deformação do músculo, em outras palavras, significa o alongamento do músculo ao longo do tempo quando o esforço de tração constante é aplicado. Diante disso, músculos mais rígidos apresentam menor grau de deformação e conseqüentemente menos tempo é necessário para retornar a sua forma inicial.

5.3 Caracterização e comparações por subgrupo: Categoria

Tônus muscular, rigidez e tempo de relaxamento não tiveram diferenças significativas entre as categorias em nenhum dos músculos avaliados. Para elasticidade e creep, diferenças foram observadas, contudo, para maioria dos músculos não houveram diferenças entre os grupos.

Gervasi et al. (55) analisaram o tônus do reto femoral e bíceps braquial em 119 atletas de atletismo e não encontraram diferenças entre as faixas etárias enquanto, em uma amostra sedentária (36), adultos mais velhos apresentaram maior tônus no bíceps braquial. Em vista disso, a hipótese é que a prática de atividade física, tem potencial para modular o tônus muscular, ou seja, fazendo que essa propriedade não seja modificada com aumento de idade. Em nossa amostra, os atletas tinham pelo menos 2 anos de prática dentro da natação com frequência média de 5 treinos por semana, deste modo, estavam inseridos na mesma rotina independentemente da idade, o que pode justificar o resultado em parte. Todavia, o baixo valor amostral em cada categoria e a pouca diferença das idades entre os grupos (12-14; 15-16; 17-20 anos) não permite assumir totalmente a hipótese supracitada, diante disso, torna-se importante verificar se o tônus muscular em nadadores apresenta diferenças em estratos de idades maiores e se realmente a prática esportiva tem capacidade de modular o tônus comparando jovens atletas e sedentários dentro da mesma faixa etária.

Ao longo da infância e adolescência, diversas adaptações musculotendíneas ocorrem, como aumento no comprimento do fascículo muscular, espessura do músculo, área de secção transversa, modificações no ângulo de penação e rigidez musculotendinosa (98–104). Adultos apresentam maior espessura muscular do que crianças (99,105), e adolescentes mais velhos possuem maior espessura do músculo em relação aos mais jovens (100,101). Apesar disso, em nosso estudo não foram observadas diferenças significantes entre as categorias para rigidez muscular. Atletas possuem um desenvolvimento particular em relação à sedentários, a força muscular por exemplo, atletas tem um aumento acentuado de força entre os 12 e 13 anos, enquanto que em indivíduos não treinados, esse aumento ocorre entre 13 e 15 anos (106,107). Diante disso, embora existam diferenças morfológicas e funcionais no músculo relacionada a idade, em atletas especificamente, estas diferenças parecem acontecer de forma mais reduzida.

Em relação a elasticidade, o grupo Petiz II + Infantil I e II apresentou maior elasticidade em relação ao grupo mais velho (Júnior I e II + Sênior) para o bíceps braquial e reto femoral esquerdo. Estudos com populações e estratos de idades diferentes encontraram resultados semelhantes em relação ao bíceps braquial e reto femoral, onde adultos mais velhos apresentaram menor elasticidade em relação aos jovens adultos (36,55). Entretanto, a maioria dos músculos analisados em nosso estudo não apresentaram diferenças, deste modo, é possível que as propriedades elásticas específicas de cada músculo, respondam de forma diferente com o aumento da idade.

5.4 Caracterização e comparações por subgrupo: Estilo de nado e lateralidade em cada estilo de nado

Devido ao fato dos estilos de nado serem diferentes, onde o nado peito e borboleta, os movimentos dos membros são realizados simultaneamente, já para o estilo costas e *crawl* os movimentos são realizados alternadamente, ou seja, enquanto o membro direito realiza a fase de recuperação, o membro esquerdo está na fase de puxada/propulsão (81), nós investigamos se os membros direito e esquerdo poderiam apresentar diferenças dentro de cada estilo de nado, principalmente para os nados com movimentos alternados. Contudo, para maioria dos músculos e parâmetros avaliados não foram encontradas diferenças significativas para os quatro estilos de nado entre os membros, deste modo, embora possa existir algum tipo de assimetria ou desequilíbrio destes músculos, para os parâmetros avaliados pelo MyotonPRO® não se diferiram.

A segunda parte das análises deste subgrupo ocorreram para investigar possíveis diferenças entre os estilos de nado. De forma geral, a maioria dos músculos e parâmetros não apresentou diferenças significativas entre os estilos de nado. Em alguns músculos foi encontrada diferença apenas unilateralmente entre os estilos de nado exceto o músculo sóleo, podendo assim os resultados serem considerados espúrios dentro da amostra uma vez que não conseguimos inferir aspectos biomecânicos para justificar nossos achados.

5.5 Caracterização e comparações por subgrupo: tempo de prática

O tempo de prática foi determinado de acordo com o início do atleta na modalidade até o momento da sua avaliação. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para maioria dos músculos e parâmetros da miotonometria. Em nossa amostra, o menor tempo de prática dentro da natação foi de 24 meses (2 anos), tempo considerável para o atleta se adaptar a modalidade, além disso, todos os 48 atletas tinham em média, 5 treinos semanais, ou seja, estavam inseridos dentro de uma mesma rotina de treinamentos independentemente do tempo em que já praticava a modalidade, podendo justificar os achados. Pruyn et al. (56) investigaram a rigidez do membro inferior em 46 atletas de netball com média de 24 anos $\pm$ 3,7 e encontraram maior rigidez em atletas profissionais com frequência de 10 horas de treinamento por semana em relação a atletas recreacionais. Diante disso, parece que a frequência de treinamento pode ter mais influência do que o tempo de prática dentro da modalidade em si, pensando em atletas com mínimo de 2 anos inseridos no esporte. Em nosso estudo, os atletas das equipes participantes tinham a mesma frequência de treinamento semanal, não sendo possível realizar tal análise. Assim, estudos futuros devem expandir a observação em relação ao tempo/frequência de treinamento, para elucidar possíveis influências para o tônus e parâmetros biomecânicos e viscoelásticos em atletas.

5.6 Limitações do estudo

O presente estudo apresenta limitações que merecem ser citadas. Uma das limitações foi a ausência de ferramentas objetivas como a eletromiografia, para mensurar o nível de relaxamento do músculo durante as avaliações, embora ambos os avaliadores lembrassem os participantes para que ficassem relaxados, não foi possível garantir que os mesmos estavam em completo repouso na avaliação ou que o estado do músculo fosse o mesmo nas avaliações subsequentes.

Outra limitação é em relação a quantidade de impulsos do MyotonPRO® em cada avaliação, foi adotado uma série de 10 impulsos (modo *multiscan*) com intervalo de um segundo entre cada impulso, este modelo de avaliação escolhido teve como base o estudo de Agyapong-Badu et al. (36) que encontram valores excelentes de CCI no músculo bíceps braquial e reto femoral. Entretanto, embora nossos resultados tenham se mostrado aceitáveis para o uso do equipamento neste modelo de medição, considerando avaliações de vários músculos em um mesmo dia, como em nosso estudo que analisaram dez músculos bilateralmente em diferentes posicionamentos do participante, este método pode não ser o modelo mais adequado de medição pensando no tempo em que o participante precisa permanecer imóvel totalmente relaxado (10 segundos) e o avaliador na mesma posição mantendo o dispositivo dentro do marcador verde de 3 mm de largura da sonda para realizar a medição adequadamente. Além disso, o posicionamento para avaliação de alguns músculos pode não ter sido o mais adequado, visto dificuldades de alguns participantes adotarem o posicionamento correto. Diante disso, é necessário que futuros estudos investiguem diferentes posicionamentos e modelos de medições com tempo mais curto como uma série de 3 impulsos ou uma série de 5 impulsos em vários músculos bilateralmente em atletas de natação, para permitir a melhora da avaliação e otimização da técnica para o uso no ambiente clínico esportivo que o atleta está inserido.

A confiabilidade em diferentes dias não foi realizada, não permitindo monitorar mudanças nas medições ao longo do tempo, após dias ou semanas. Em relação as análises por subgrupos, limitações como o pequeno tamanho amostral das análises para categoria e estilo de nado, além dos estratos de idade dos grupos da categoria serem relativamente próximos, não permitem estabelecer conclusões definitivas.

5.7 Perspectivas futuras

Para a prática clínica, os achados de confiabilidade do presente estudo mostram que o MyotonPRO® é uma ferramenta capaz de avaliar o tônus, propriedades biomecânicas e

viscoelásticas para maioria dos músculos avaliados de atletas de natação, entretanto, músculos como deltoide médio, tibial anterior e tríceps braquial merecem atenção do profissional em relação ao posicionamento devido a valores de baixa confiabilidade em alguns dos parâmetros analisados. Apesar de confiável de modo geral, alguns resultados de confiabilidade para alguns músculos e parâmetros foram melhores para um avaliador em relação ao outro, diante disso, recomendamos a realização de treinamento prévio com o intuito de se familiarizar com o equipamento e melhorar a avaliação da miotonometria. Contudo, trata-se de um equipamento portátil, fácil manuseio que possibilita avaliações objetivas destes parâmetros nesta amostra, e que pode ser utilizado para observar os efeitos de intervenções em processos recuperativos, preventivos, detecção de risco de lesões e de possíveis efeitos decorrentes do treinamento, além de ser uma ferramenta considerada de rápida aplicabilidade, o que no cenário esportivo é de fundamental importância.

6. CONCLUSÃO

Em conclusão, a avaliação da miotonometria pela ferramenta MyotonPRO® é confiável e aceitável ao avaliar todos os parâmetros principalmente tônus, rigidez e tempo de relaxamento de jovens atletas de natação, apoiando o uso do equipamento no ambiente clínico esportivo. Entretanto, é necessário cautela ao generalizar os resultados, visto que a confiabilidade do dispositivo varia em relação ao músculo e parâmetro analisado. Além disso, foi encontrado que meninos apresentam maior tônus e rigidez e meninas maior tempo de relaxamento e creep para maioria dos músculos do membro superior, inferior e tronco. Por fim, para os subgrupos categoria, estilo de nado e tempo de prática, a maioria dos músculos e parâmetros não apresentaram diferenças.

REFERÊNCIAS

1. Hahn A. Sports medicine , sports science : the multidisciplinary road to sports success. *J Sci Med Sport*. 2004;7:275–7.
2. Grant ME, Steffen K, Glasgow P, Phillips N, Booth L, Galligan M. The role of sports physiotherapy at the London 2012 Olympic Games. *Br J Sports Med*. 2014;48(1):63–70.
3. Athanasopoulos S, Kapreli E, Tsakoniti A, Karatsolis K, Diamantopoulos K, Kalampakas K, et al. The 2004 olympic games: Physiotherapy services in the olympic village polyclinic. *Br J Sports Med*. 2007;41(9):603–9.
4. Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):687–708.
5. Thorpe RT, Strudwick AJ, Buchheit M, Atkinson G, Drust B GW. Tracking Morning Fatigue Status Across In-Season Training Weeks in Elite Soccer Players. *Int J Sport Physiol Perform*. 2016;11(7):947–52.
6. Conti AA. Swimming, physical activity and health: a historical perspective. *Clin Ter*. 2015;166(4):179–82.
7. Koenig J, Jarczok MN, Wasner M, Hillecke TK, Thayer JF. Heart Rate Variability and Swimming. *Sport Med*. 2014;44(10):1377–91.
8. 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:S2161–70.
9. McLaren SJ, Macpherson TW, Coutts AJ, Hurst C, Spears IR, Weston M. The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sport Med*. 2018;48(3):641–58.
10. Wallace LK, Slattery KM CA. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *J Strength Cond Res*. 2009;23(1):33–8.
11. Pink MM, Tibone JE. The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthop Clin North Am*. 2000;31(2):247–61.
12. Aguiar PRC, Bastos FN, Netto Júnior J, Vanderlei LCM, Pastre CM. Sports injuries in swimming. *Rev Bras Med do Esporte*. 2010;16(4):273–7.
13. Nyska M, Constantini N, Calé-Benzoor M, Back Z, Kahn G, Mann G. Spondylolysis as a cause of low back pain in swimmers. *Int J Sports Med*. 2000;21(5):375–9.
14. Wanivenhaus F, Fox AJS, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health*. 2012;4(3):246–51.
15. Chase KI, Caine DJ, Goodwin BJ, Whitehead JR, Romanick MA. A prospective study of injury affecting competitive collegiate swimmers. *Res Sport Med*. 2013;21(2):111–23.
16. Carson PA. The rehabilitation of a competitive swimmer with an asymmetrical breaststroke movement pattern. *Man Ther*. 1999;4(2):100–6.
17. McMaster WC, Long SC, Caiozzo VJ. Shoulder torque changes in the swimming athlete. *Am J Sports Med*. 1992;20(3):323–7.
18. Yanai T, Hay JG. swimming : II . analysis of. *Med Sci Sport Exerc*. 2000;32(December 1998):30–40.
19. Masi AT, Hannon JC. Human resting muscle tone (HRMT): Narrative introduction and modern concepts. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(4):320–32.
20. Platz T, Eickhof C, Nuyens G, Vuadens P. Clinical scales for the assessment of spasticity, associated phenomena, and function: A systematic review of the literature. *Disabil Rehabil*. 2005;27(1–2):7–18.

21. Fleuren JFM, Voerman GE, Erren-Wolters C V., Snoek GJ, Rietman JS, Hermens HJ, et al. Stop using the Ashworth Scale for the assessment of spasticity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010;81(1):46–52.
22. Pandyan AD, Johnson GR, Price CIM, Curless RH, Barnes MP, Rodgers H. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. *Clin Rehabil*. 1999;13(5):373–83.
23. Schneider S, Peipsi A, Stokes M, Knicker A, Abeln V. Feasibility of monitoring muscle health in microgravity environments using Myoton technology. *Med Biol Eng Comput*. 2015;53(1):57–66.
24. Kubo K, Morimoto M, Komuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H, et al. Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(10):1801–10.
25. Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML. The effect of plyometric training on distance running performance. *Eur J Appl Physiol*. 2003;89(1):1–7.
26. Bourdin M, Rambaud O, Dorel S, Lacour JR, Moyen B, Rahmani A. Throwing performance is associated with muscular power. *Int J Sports Med*. 2010;31(7):505–10.
27. Kalkhoven JT, Watsford ML. The relationship between mechanical stiffness and athletic performance markers in sub-elite footballers. *J Sports Sci*. 2018;36(9):1022–9.
28. Wilson GJ, Wood GA, Elliott BC. Optimal stiffness of series elastic component in a stretch-shorten cycle activity. *J Appl Physiol*. 1991;70(2):825–33.
29. Watsford ML, Murphy AJ, McLachlan KA, Bryant AL, Cameron ML, Crossley KM, et al. A prospective study of the relationship between lower body stiffness and hamstring injury in professional Australian rules footballers. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):2058–64.
30. Butler RJ, Crowell HP, Davis IMC. Lower extremity stiffness: Implications for performance and injury. *Clin Biomech*. 2003;18(6):511–7.
31. Pickering Rodriguez EC, Watsford ML, Bower RG, Murphy AJ. The relationship between lower body stiffness and injury incidence in female netballers. *Sport Biomech*. 2017;16(3):361–73.
32. Hamill J. Bases biomecânicas do movimento humano. Editora Manole. São Paulo; 1999.
33. Sendin NL, Sendin FA, del Rey MS, Aparicio EQ, Rebelatto JR. Influência da prática regular de futebol sobre a elasticidade da cadeia muscular cinética reta posterior de jovens. *Fisioter Bras*. 2005;6:444–9.
34. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players: A prospective study. *Am J Sports Med*. 2003;31(1):41–6.
35. Viir R, Laiho K, Kramarenko J, Mikkelsen M. Repeatability of Trapezius Muscle Tone Assessment By a Myometric Method. *J Mech Med Biol*. 2006;06(02):215–28.
36. Agyapong-Badu S, Warner M, Samuel D, Stokes M. Measurement of ageing effects on muscle tone and mechanical properties of rectus femoris and biceps brachii in healthy males and females using a novel hand-held myometric device. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;62:59–67.
37. Capaci K, Ozcaldiran B, Durmaz B. Musculoskeletal pain in elite competitive male swimmers. *Pain Clin*. 2002;14(3):229–34.
38. Venâncio BO, Tacani PM, Deliberato PCP. Pain prevalence in swimming athletes of São Caetano do Sul. *Rev Bras Med do Esporte*. 2012;18(6):394–9.
39. Matsuura Y, Hangai M, Koizumi K, Ueno K, Hirai N, Akuzawa H, et al. Injury trend analysis in the Japan national swim team from 2002 to 2016: Effect of the lumbar injury prevention project. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1):1–8.
40. Masi AT, Nair K, Evans T, Ghandour Y. Clinical, Biomechanical, and Physiological

- Translational Interpretations of Human Resting Myofascial Tone or Tension. *Int J Ther Massage Bodyw Res Educ Pract*. 2010;3(4):16–28.
41. Agyapong-Badu S, Aird L, Bailey L, Mooney K, Mullix J, Samuel D et al. Interrater reliability of muscle tone, stiffness and elasticity measurements of rectus femoris and biceps brachii in healthy young and older males. *Work Pap Heal Sci*. 2013;1(4):1–11.
 42. Mullix J, Warner M, Stokes M. Testing muscle tone and mechanical properties of rectus femoris and biceps femoris using a novel hand held MyotonPRO device: relative ratios and reliability. *Work Pap Heal Sci*. 2013;1(1):1–8.
 43. Van Deun B, Hobbelen JSM, Cagnie B, Van Eetvelde B, Van Den Noortgate N, Cambier D. Reproducible Measurements of Muscle Characteristics Using the MyotonPRO Device. *J Geriatr Phys Ther*. 2018;41(4):194–203.
 44. Kisilewicz A, Janusiak M, Szafraniec R, Smoter M, Ciszek B, Madeleine P, et al. Changes in Muscle Stiffness of the Trapezius Muscle after Application of Ischemic Compression into Myofascial Trigger Points in Professional Basketball Players. *J Hum Kinet*. 2018;64(1):35–45.
 45. Dellalana LE, Chen F, Vain A, Gandelman JS, Pöldemaa M, Chen H, et al. Reproducibility of the durometer and myoton devices for skin stiffness measurement in healthy subjects. *Ski Res Technol*. 2019;25(3):289–93.
 46. Liu CL, Feng YN, Zhang HQ, Li YP, Zhu Y, Zhang ZJ. Assessing the viscoelastic properties of upper trapezius muscle: Intra- and inter-tester reliability and the effect of shoulder elevation. *J Electromyogr Kinesiol*. 2018;43:226–9.
 47. Fröhlich-Zwahlen AK, Casartelli NC, Item-Glatthorn JF, Maffiuletti NA. Validity of resting myotonometric assessment of lower extremity muscles in chronic stroke patients with limited hypertonia: A preliminary study. *J Electromyogr Kinesiol*. 2014;24(5):762–9.
 48. Jiménez-Sánchez C, Ortiz-Lucas M, Bravo-Esteban E, Mayoral-Del Moral O, Herrero-Gállego P, Gómez-Soriano J. Myotonometry as a measure to detect myofascial trigger points: An inter-rater reliability study. *Physiol Meas*. 2018;39(11):115004.
 49. Feng YN, Li YP, Liu CL, Zhang ZJ. Assessing the elastic properties of skeletal muscle and tendon using shearwave ultrasound elastography and MyotonPRO. *Sci Rep*. 2018;8(1):1–9.
 50. Hu X, Lei D, Li L, Leng Y, Yu Q, Wei X, et al. Quantifying paraspinal muscle tone and stiffness in young adults with chronic low back pain: a reliability study. *Sci Rep*. 2018;8(1):1–10.
 51. Lo WLA, Zhao JL, Li L, Mao YR, Huang DF. Relative and Absolute Interrater Reliabilities of a Hand-Held Myotonometer to Quantify Mechanical Muscle Properties in Patients with Acute Stroke in an Inpatient Ward. *Biomed Res Int*. 2017;2017.
 52. Ko CY, Choi HJ, Ryu J, Kim G. Between-day reliability of MyotonPRO for the non-invasive measurement of muscle material properties in the lower extremities of patients with a chronic spinal cord injury. *J Biomech*. 2018;73:60–5.
 53. Colomar J, Baiget E, Corbi F. Influence of Strength, Power, and Muscular Stiffness on Stroke Velocity in Junior Tennis Players. *Front Physiol*. 2020;11:1–9.
 54. Zinder SM, Padua DA. Reliability, validity, and precision of a handheld myometer for assessing in vivo muscle stiffness. *J Sport Rehabil*. 2011;20(3):2010_0051.
 55. Gervasi M, Sisti D, Amatori S, Andreazza M, Benelli P, Sestili P, et al. Muscular viscoelastic characteristics of athletes participating in the European Master Indoor Athletics Championship. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(8):1739–46.
 56. Pruyn EC, Watsford ML, Murphy AJ. Differences in lower-body stiffness between levels of netball competition. *J Strength Cond Res*. 2015;29(5):1197–202.
 57. Drenth H, Zuidema SU, Krijnen WP, Bautmans I, Van Der Schans C, Hobbelen H.

- Psychometric properties of the MyotonPRO in dementia patients with paratonia. *Gerontology*. 2018;64(4):401–12.
58. 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.
 59. Pastre CM, Filho GC, Monteiro HL, Netto J, Padovani CR. Sports injuries in track and field: Comparison between information obtained in medical records and reported morbidity inquires. *Rev Bras Med do Esporte*. 2004;10(1):1–15.
 60. Kelly JP, Koppenhaver SL, Michener LA, Proulx L, Bisagni F, Cleland JA. Characterization of tissue stiffness of the infraspinatus, erector spinae, and gastrocnemius muscle using ultrasound shear wave elastography and superficial mechanical deformation. *J Electromyogr Kinesiol*. 2018;38:73–80.
 61. Ahad NA, Yin TS, Othman AR, Yaacob CR. Sensitivity of normality tests to non-normal data. *Sains Malaysiana*. 2011;40(6):637–41.
 62. Hopkins WG. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sport Med*. 2014;30(1):1–15.
 63. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull*. 1979;86(2):420–8.
 64. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):155–63.
 65. 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;4:54.
 66. Haley SM, Fragala-pinkham MA. Interpreting Change Scores of Tests and Measures Used in Physical Therapy. *Phys Ther*. 2017;86(5):735–43.
 67. Flansbjer UB, Holmbäck AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med*. 2005;37(2):75–82.
 68. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella V. Concurrent validation of the omniresistance exercise scale of perceived exertion with theraband resistance bands. *J Strength Cond Res*. 2012;26(11):3018–24.
 69. Chuang LL, Lin KC, Wu CY, Chang CW, Chen HC, Yin HP, et al. Relative and absolute reliabilities of the myotonometric measurements of hemiparetic arms in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(3):459–66.
 70. Smidt N, Van der Windt DA, Assendelft WJ, Mourits AJ, Devill WL, De Winter AF, et al. Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(8):1145–50.
 71. Andersen LL, Vinstrup J, Jakobsen MD, Sundstrup E. Validity and reliability of elastic resistance bands for measuring shoulder muscle strength. *Scand J Med Sci Sport*. 2017;27(8):887–94.
 72. Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: What is it, and how is it measured? *Physiotherapy*. 2000;86(2):94–9.
 73. Sakkool T, Meerits T, Gapeyeva H. Intrarater and Interrater Reliability of Muscle Tone, Elasticity and Stiffness Characteristics Measurements By Myoton-3 in Healthy Children Aged 5–7 Years. *Balt J Sport Heal Sci*. 2016;1(100):38–46.
 74. Bizzini M, Mannion AF. Reliability of a new, hand-held device for assessing skeletal muscle stiffness. *Clin Biomech*. 2003;18(5):459–61.
 75. Aird L, Samuel D, Stokes M. Quadriceps muscle tone, elasticity and stiffness in older males: Reliability and symmetry using the MyotonPRO. *Arch Gerontol Geriatr*.

- 2012;55(2):e31–9.
76. Chen G, Wu J, Chen G, Lu Y, Ren W, Xu W, et al. Reliability of a portable device for quantifying tone and stiffness of quadriceps femoris and patellar tendon at different knee flexion angles. *PLoS One*. 2019;14(7):1–17.
 77. Lohr C, Braumann KM, Reer R, Schroeder J, Schmidt T. Reliability of tensiomyography and myotonometry in detecting mechanical and contractile characteristics of the lumbar erector spinae in healthy volunteers. *Eur J Appl Physiol*. 2018;118(7):1349–59.
 78. Wu Z, Zhu Y, Xu W, Liang J, Guan Y, Xu X. Analysis of Biomechanical Properties of the Lumbar Extensor Myofascia in Elderly Patients with Chronic Low Back Pain and That in Healthy People. *Biomed Res Int*. 2020;2020:7649157.
 79. Pruyt EC, Watsford ML, Murphy AJ. Validity and reliability of three methods of stiffness assessment. *J Sport Heal Sci*. 2016;5(4):476–83.
 80. Martens J, Figueiredo P, Daly D. Electromyography in the four competitive swimming strokes: A systematic review. *J Electromyogr Kinesiol*. 2015;25(2):273–91.
 81. McLeod I. *Swimming Anatomy*. Hum Kinet. 2010;
 82. 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):1026–34.
 83. Lo WLA, Zhao JL, Chen L, Lei D, Huang DF, Tong KF. Between-days intra-rater reliability with a hand held myotonometer to quantify muscle tone in the acute stroke population. *Sci Rep*. 2017;7(1):1–8.
 84. Lo WLA, Yu Q, Mao Y, Li W, Hu C, Li L. Lumbar muscles biomechanical characteristics in young people with chronic spinal pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):1–9.
 85. Price PDB, Gissane C, Cleather DJ. Reliability and minimal detectable change values for predictions of knee forces during gait and stair ascent derived from the FreeBody musculoskeletal model of the lower limb. *Front Bioeng Biotechnol*. 2017;5:1–14.
 86. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):231–40.
 87. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ et al. Reliability, minimal detectable change, and normative values for tests of upper extremity function and power. *J Strength Cond Res*. 2010;24(2):3318–25.
 88. Ilahi S, T. Masi A, White A, Devos A, Henderson J, Nair K. Quantified biomechanical properties of lower lumbar myofascia in younger adults with chronic idiopathic low back pain and matched healthy controls. *Clin Biomech*. 2020;73:78–85.
 89. Taş S, Salkın Y. An investigation of the sex-related differences in the stiffness of the Achilles tendon and gastrocnemius muscle: Inter-observer reliability and inter-day repeatability and the effect of ankle joint motion. *Foot*. 2019;41:44–50.
 90. Blackburn JT, Riemann BL, Padua DA, Guskiewicz KM. Sex comparison of extensibility, passive, and active stiffness of the knee flexors. *Clin Biomech*. 2004;19(1):36–43.
 91. Blackburn JT, Padua DA, Weinhold PS, Guskiewicz KM. Comparison of triceps surae structural stiffness and material modulus across sex. *Clin Biomech*. 2006;21(2):159–67.
 92. Granata KP, Padua DA, Wilson SE. Gender differences in active musculoskeletal stiffness. Part II. Quantification of leg stiffness during functional hopping tasks. *J Electromyogr Kinesiol*. 2002;12(2):127–35.
 93. Narici M V., Maffulli N. Sarcopenia: Characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull*. 2010;95(1):139–59.
 94. Wüst RCI, Morse CI, De Haan A, Jones DA, Degens H. Sex differences in contractile properties and fatigue resistance of human skeletal muscle. *Exp Physiol*.

- 2008;93(7):843–50.
95. Wentorf FA, Sudoh K, Moses C, Arendt EA, Carlson CS. The effects of estrogen on material and mechanical properties of the intra- and extra-articular knee structures. *Am J Sports Med.* 2006;34(12):1948–52.
 96. White A, Abbott H, Masi AT, Henderson J, Nair K. Biomechanical properties of low back myofascial tissue in younger adult ankylosing spondylitis patients and matched healthy control subjects. *Clin Biomech.* 2018;57:67–73.
 97. Andonian BJ, Masi AT, Aldag JC, Barry AJ, Coates BA, Emrich K, et al. Greater Resting Lumbar Extensor Myofascial Stiffness in Younger Ankylosing Spondylitis Patients Than Age-Comparable Healthy Volunteers Quantified by Myotonometry. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(11):2041–7.
 98. Kubo K, Teshima T, Ikebukuro T, Hirose N, Tsunoda N. Tendon properties and muscle architecture for knee extensors and plantar flexors in boys and men. *Clin Biomech.* 2014;29(5):506–11.
 99. Kubo K, Teshima T, Hirose N, Tsunoda N. Growth changes in morphological and mechanical properties of human patellar tendon in vivo. *J Appl Biomech.* 2014;30(3):415–22.
 100. Kubo K, Teshima T, Hirose N, Tsunoda N. A cross-sectional study of the plantar flexor muscle and tendon during growth. *Int J Sports Med.* 2014;35(10):828–34.
 101. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Growth changes in the elastic properties of human tendon structures. *Int J Sports Med.* 2001;22(2):138–43.
 102. O'Brien TD, Reeves ND, Baltzopoulos V, Jones DA, Maganaris CN. Muscle-tendon structure and dimensions in adults and children. *J Anat.* 2010;216(5):631–42.
 103. O'Brien TD, Reeves ND, Baltzopoulos V, Jones DA, Maganaris CN. Mechanical properties of the patellar tendon in adults and children. *J Biomech.* 2010;43(6):1190–5.
 104. Binzoni T, Bianchi S, Hanquinet S, Kaelin A, Sayegh Y, Dumont M, et al. Human gastrocnemius medialis pennation angle as a function of age: From newborn to the elderly. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2001;20(5):293–8.
 105. O'Brien TD, Reeves ND, Baltzopoulos V, Jones DA, Maganaris CN. In vivo measurements of muscle specific tension in adults and children. *Exp Physiol.* 2010;95(1):202–10.
 106. Charcharis G, Mersmann F, Bohm S, Arampatzis A. Morphological and Mechanical Properties of the Quadriceps Femoris Muscle-Tendon Unit From Adolescence to Adulthood: Effects of Age and Athletic Training. *Front Physiol.* 2019;10:1–12.
 107. Degache F, Richard R, Edouard P, Oullion R, Calmels P. The relationship between muscle strength and physiological age: A cross-sectional study in boys aged from 11 to 15. *Ann Phys Rehabil Med.* 2010;53(3):180–8.

Anexos

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com 18 anos ou mais



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “*Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação*”

Nome do (a) Pesquisador / Orientador (a): *Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre*

Nome do (a) Pesquisador Assistente (a): *Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza*

1. **Natureza da pesquisa:** você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a confiabilidade intra avaliador e inter avaliadores da miotonometria em atletas de natação e caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas dos músculos associando às características do esporte como especialidade e categoria.
2. **Participantes da pesquisa:** jovens atletas de natação, aparentemente saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 20 anos.
3. **Envolvimento na pesquisa:** ao assinar esse termo você concorda em participar deste estudo por um período de um dia, com duração aproximada de 2 horas e trinta minutos. Será realizada no mesmo local de treino e no mesmo horário o qual vocês já estão familiarizados. permite que o pesquisador avalie a confiabilidade da miotonometria por meio de variáveis do estado de tensão muscular e propriedades biomecânicas do músculo, e concorda com a aplicação do instrumento em momentos que serão especificados neste termo. O pesquisador irá avaliar a confiabilidade intra avaliador e inter avaliadores da miotonometria nos músculos deltoide médio, peitoral maior, bíceps braquial, trapézio superior, tríceps braquial, multífidos lombar, bíceps femoral, reto femoral, tibial anterior e sóleo de forma bilateral (Figura 1). A miotonometria será realizada por um equipamento portátil onde o examinador irá exercer uma leve pressão sobre a pele do ponto muscular determinado até a profundidade necessária que será indicada por meio da mudança de cor da luz vermelha para verde no aparelho. Para realização das avaliações, poderá usar a vestimenta de banho que está acostumado a utilizar durante os treinamentos. A avaliação será realizada por dois avaliadores previamente familiarizados com o equipamento. A análise dos dados obtidos ocorrerá no Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) situado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/Presidente Prudente.

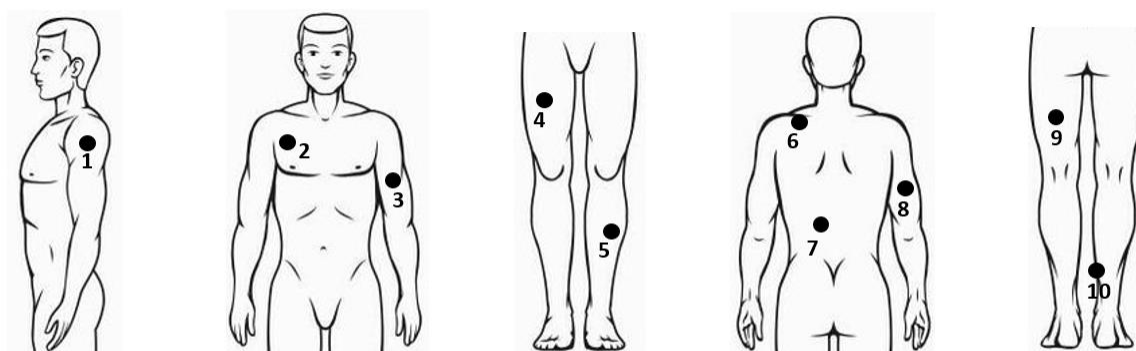


Figura 1. Músculos selecionados para avaliação. 1: Deltoide; 2: Peitoral Maior; 3: Bíceps Braquial; 4: Reto Femoral; 5: Tibial Anterior; 6: Trapézio Superior; 7: Multifidos lombar; 8: Tríceps; 9: Bíceps Femoral; 10: Sóleo. (Fonte Própria)

4. **Sobre as entrevistas:** Será realizada uma avaliação inicial composta por ficha de informações contendo idade, peso, altura e índice de massa corporal, aplicações do questionário nórdico de sintomas osteomusculares (QNSO), inquérito de morbidade referida (IMR) e por fim escala visual analógica (EVA).
5. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. A pesquisa não apresenta qualquer tipo de risco. Esta pesquisa não irá alterar a dinâmica comum de seu treinamento. Você não irá experimentar nenhum tipo de desconforto ou dor relacionado aos testes, pois trata-se de uma avaliação não invasiva. Entretanto, caso julgue necessário, você receberá atendimento especializado (fisioterapeuta, ou médico, caso seja pertinente). Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade, podendo ser recusado qualquer tipo de procedimento oferecido no estudo a qualquer momento.
6. **Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e o pesquisador assistente terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.
7. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. No entanto, você se beneficiará dos resultados obtidos a respeito do seu desempenho que serão passados para seu treinador como forma de analisar individualmente cada atleta. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a utilização deste instrumento para fornecer medidas confiáveis relacionado ao estado de tensão e propriedades biomecânicas do músculo a treinadores e fisioterapeutas para futuramente ser introduzido como forma de monitoramento das cargas aplicadas, detecção de lesões e analisar efeitos de intervenções em processos preventivos e recuperativos em atletas de natação. O pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
8. **Pagamento:** você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Você tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para o você. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador e do pesquisador assistente do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do Participante da Pesquisa ou responsável

Assinatura do Participante da Pesquisa ou responsável

Assinatura do Professor de Natação

Assinatura do Pesquisador / Orientador

Assinatura do Pesquisador Assistente

Pesquisador / Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre. (18) 3229-5528

Pesquisador Assistente: Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza (18) 981959341

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coodenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

ANEXO II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participantes com menos de 18 anos



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Presidente Prudente

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “*Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação*”

Nome do (a) Pesquisador / Orientador (a): *Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre*

Nome do (a) Pesquisador Assistente (a): *Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza*

9. **Natureza da pesquisa:** Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a confiabilidade intra avaliador e inter avaliadores da miotonometria em atletas de natação e caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas dos músculos associando às características do esporte como especialidade e categoria.
10. **Participantes da pesquisa:** jovens atletas de natação, aparentemente saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 20 anos.
11. **Envolvimento na pesquisa:** ao assinar esse termo você concorda com a participação do seu(sua) filho(a) deste estudo por um período de um dia, com duração aproximada de 2 horas e trinta minutos. Será realizada no mesmo local de treino e no mesmo horário o qual vocês já estão familiarizados. Permite que o pesquisador avalie a confiabilidade da miotonometria por meio de variáveis do estado de tensão muscular e propriedades biomecânicas do músculo, e concorda com a aplicação do instrumento em momentos que serão especificados neste termo. O pesquisador irá avaliar a confiabilidade intra avaliador e inter avaliador da miotonometria nos músculos deltoide médio, peitoral maior, bíceps braquial, trapézio superior, tríceps braquial, multífidus lombar, bíceps femoral, reto femoral, tibial anterior e sóleo de forma bilateral (Figura 1). A miotonometria será realizada por um equipamento portátil onde o examinador irá exercer uma leve pressão sobre a pele do ponto muscular determinado até a profundidade necessária que será indicada por meio da mudança de cor da luz vermelha para verde no aparelho. Para realização das avaliações, poderá usar a vestimenta de banho que está acostumado a utilizar durante os treinamentos. A avaliação será realizada por dois examinadores previamente familiarizados com o equipamento. A análise dos dados obtidos ocorrerá no Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) situado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCT/Presidente Prudente.

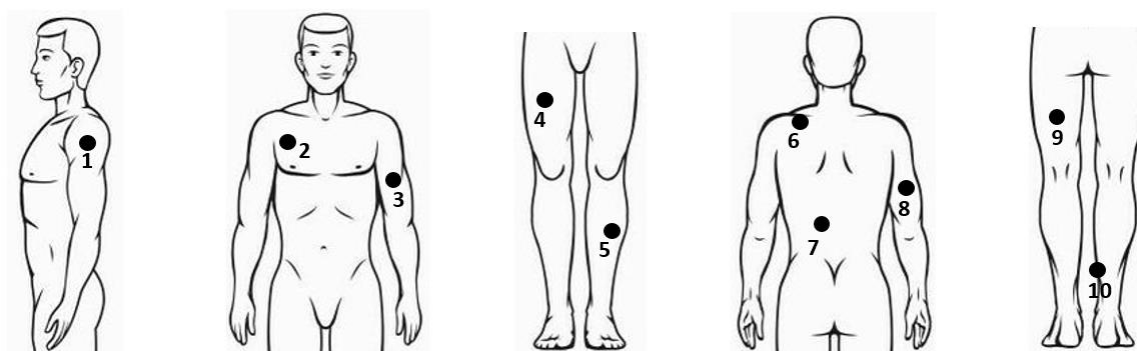


Figura 1. Músculos selecionados para avaliação. 1: Deltoide; 2: Peitoral Maior; 3: Bíceps Braquial; 4: Reto Femoral; 5: Tibial Anterior; 6: Trapézio Superior; 7: Multifídeos lombar; 8: Tríceps; 9: Bíceps Femoral; 10: Sóleo. (Fonte Própria)

12. **Sobre as entrevistas:** Nesta sessão seu(sua) filho(a) realizará uma avaliação inicial composta por ficha de informações contendo idade, peso, altura e índice de massa corporal, aplicações do questionário nórdico de sintomas osteomusculares (QNSO), inquérito de morbidade referida (IMR) e por fim escala visual analógica (EVA).
13. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. A pesquisa não apresenta qualquer tipo de risco. Esta pesquisa não irá alterar a dinâmica comum de seu treinamento. Na avaliação da miotonometria, seu(sua) filho(a) não irá experimentar nenhum tipo de desconforto ou dor relacionado aos testes, pois trata-se de uma avaliação não invasiva. Entretanto, caso julgue necessário, seu(sua) filho(a) receberá atendimento especializado (fisioterapeuta, ou médico, caso seja pertinente). Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade, podendo ser recusado qualquer tipo de procedimento oferecido no estudo a qualquer momento.
14. **Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e o pesquisador assistente terão conhecimento da identidade de seu(sua) filho(a) e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.
15. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa seu(sua) filho(a) não terá nenhum benefício direto. No entanto, ele(a) se beneficiará dos resultados obtidos a respeito do seu desempenho que serão passados para o treinador como forma de analisar individualmente cada atleta. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a utilização deste instrumento para fornecer medidas confiáveis relacionado ao estado de tensão e propriedades biomecânicas do músculo a treinadores e fisioterapeutas para futuramente ser introduzido como forma de monitoramento das cargas aplicadas, detecção de lesões e analisar efeitos de intervenções em processos preventivos e recuperativos em atletas de natação. O pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
16. **Pagamento:** Não haverá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Você tem liberdade de se recusar a permitir a participação de seu(sua) filho(a) e ainda recusar a continuação da participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador e do pesquisador assistente do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participação de seu(sua) filho(a) nesta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Confirmo que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

Nome do responsável pelo participante da pesquisa

Assinatura do responsável pelo participante da pesquisa

Assinatura do Professor de Natação

Assinatura do Pesquisador / Orientador

Assinatura do Pesquisador Assistente

Pesquisador / Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre. (18) 3229-5528
Pesquisador Assistente: Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza (18) 98195-9341
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo
Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel
Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526
E-mail cep@fct.unesp.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Presidente Prudente

TERMO DE ASSENTIMENTO

(No caso do menor entre 12 a 18 anos)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação”. Nesta pesquisa pretendemos avaliar a confiabilidade intra avaliador e inter avaliadores da miotonometria em atletas de natação e caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas dos músculos associando às características do esporte como especialidade e categoria.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é verificar se o instrumento analisado pode fornecer medidas confiáveis a treinadores e fisioterapeutas para monitoramento das cargas aplicadas, detecção de lesões e analisar efeitos de intervenções em processos preventivos e recuperativos.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Avaliação inicial, composta pela coleta dos dados gerais como idade, peso, altura e índice de massa corporal. Após a identificação, os participantes responderão ao questionário nórdico de sintomas osteomusculares (QNSO), o inquérito de morbidade referida (IMR) e a Escala Visual Analógica (EVA). Em seguida, o avaliador responsável pela coleta de dados inicial realizará as marcações nos músculos deltoide médio, peitoral maior, bíceps braquial, trapézio superior, tríceps braquial, multífidus lombar, bíceps femoral, reto femoral, tibial anterior e sóleo de forma bilateral (figura 1) que serão mensurados no teste e reteste.

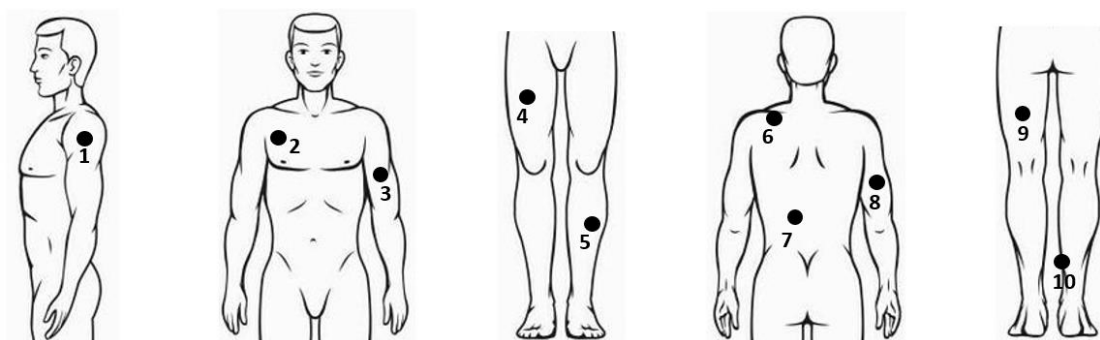


Figura 1. Músculos selecionados para avaliação. 1: Deltoide; 2: Peitoral Maior; 3: Bíceps Braquial; 4: Reto Femoral; 5: Tibial Anterior; 6: Trapézio Superior; 7: Multifídios lombar; 8: Tríceps; 9: Bíceps Femoral; 10: Sóleo. (Fonte Própria)

Para realização das avaliações, poderá usar a vestimenta de banho que está acostumado a utilizar durante os treinamentos. A avaliação da miotonometria será realizada por meio de dois avaliadores distintos por meio de um equipamento portátil onde o examinador irá exercer uma leve pressão sobre a pele do ponto muscular determinado até a profundidade necessária que será indicada por meio da mudança de cor da luz vermelha para verde no aparelho. O primeiro avaliador realizará as mensurações de forma bilateral nos músculos previamente marcados. Imediatamente após, o segundo examinador realizará as mesmas mensurações na mesma ordem (Análise inter avaliador). Após um intervalo de 30 minutos, será realizado o reteste (Análise intra avaliador) invertendo-se a ordem dos avaliadores.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Esta pesquisa não apresenta qualquer tipo de risco para você. A avaliação da miotonometria é um método não invasivo e não ocasionará nenhum tipo de desconforto ou dor durante os testes. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias: uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do Professor de Natação

Assinatura do Pesquisador / Orientador

Assinatura do Pesquisador Assistente

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza

Fone: (18)981959341

E-mail: rafael.lupe@hotmail.com

Pesquisador / Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

ANEXO IV – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da FCT/UNESP

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE
PRUDENTE

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Confiabilidade da miotonometria em atletas de natação

Pesquisador: RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 18610719.0.0000.5402

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.699.134

Apresentação do Projeto:

O projeto está bem apresentado na seu contexto de referencial teórico e científico e metodológico e se mostra relevante para o meio esportivo. A análise clínica de atletas tem sido realizada no campo esportivo visando a obtenção de parâmetros para avaliações confiáveis. Dentre as ferramentas utilizadas têm-se a miotonometria um instrumento capaz de medir quantitativamente o tônus, rigidez e elasticidade. Sua confiabilidade tem sido testada em várias populações, entretanto, os valores da miotonometria diferem de acordo com a especificidade da amostra e das propriedades biomecânicas de cada músculo. Deste modo, parece pertinente realizar a confiabilidade em atletas da natação e verificar sua aplicabilidade e se os valores do tônus e das propriedades mecânicas musculares variam de acordo com a especificidade da modalidade. **OBJETIVO:** Avaliar a confiabilidade intra e inter avaliador da miotonometria em atletas de natação e caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas dos músculos nesta amostra associando às características do esporte como especialidade e categoria. **MÉTODOS:** Será um estudo teste e reteste composto por 50 jovens atletas de natação do sexo masculino e feminino, com idade entre 12 e 20 anos. A avaliação da miotonometria será realizada de forma randomizada por dois avaliadores e os parâmetros medidos serão: tônus, rigidez, elasticidade, tempo de relaxamento do estresse mecânico e creep. Na etapa teste, o primeiro avaliador irá realizar as mensurações de forma bilateral nos músculos e o segundo avaliador realizará as mesmas medidas na mesma ordem imediatamente após o primeiro. Após 15 minutos, será

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305
Bairro: Centro Educacional **CEP:** 19.060-900
UF: SP **Município:** PRESIDENTE PRUDENTE
Telefone: (18)3229-5315 **Fax:** (18)3229-5353 **E-mail:** cep@fct.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE
PRUDENTE



Continuação do Parecer: 3.699.134

realizado o reteste seguindo a mesma ordem dos avaliadores da etapa teste. Será utilizado o pacote estatístico SPSS Statistics 23.0 para conduzir as análises de confiabilidade.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos do presente estudo são: i) Avaliar a confiabilidade intra e inter avaliador da miotonometria em atletas de natação e ii) Caracterizar o perfil do estado de tensão e das propriedades biomecânicas dos músculos nesta amostra associando às características do esporte como especialidade e categoria.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à dignidade dos participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa muito bem elaborada, planejada e com prazo de realização exequível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram devidamente corrigidos e estão presentes e corretos.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está apto a ser executado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada no dia 08.11.2019, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia - Unesp - Presidente Prudente, em concordância com o parecerista, considerou o projeto APROVADO.

Obs: Lembramos que ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) deverá apresentar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305
 Bairro: Centro Educacional CEP: 19.060-900
 UF: SP Município: PRESIDENTE PRUDENTE
 Telefone: (18)3229-5315 Fax: (18)3229-5353 E-mail: cep@fct.unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE
PRUDENTE**



Continuação do Parecer: 3.699.134

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1399932.pdf	18/10/2019 16:16:44		Aceito
Outros	Autorizacao_Delegado_FAP.pdf	18/10/2019 16:11:05	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Myoton_Rafael_Espinoza.pdf	18/10/2019 16:07:24	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel_Rafael_Espinoza.pdf	18/10/2019 15:55:57	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_participante_Rafael_Espinoza.pdf	18/10/2019 15:55:20	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento_Rafael_Espinoza.pdf	18/10/2019 15:53:40	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_compromisso_rafael.pdf	06/08/2019 09:37:03	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Rafael.pdf	31/07/2019 10:23:01	RAFAEL MOREIRA DE CASTRO PEREIRA PEREZ ESPINOZA RAFAEL ESPINOZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305
 Bairro: Centro Educacional CEP: 19.060-900
 UF: SP Município: PRESIDENTE PRUDENTE
 Telefone: (18)3229-5315 Fax: (18)3229-5353 E-mail: cep@fot.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE
PRUDENTE



Continuação do Parecer: 3.699.134

PRESIDENTE PRUDENTE, 12 de Novembro de 2019

Assinado por:
Edna Maria do Carmo
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305
Bairro: Centro Educacional CEP: 19.060-900
UF: SP Município: PRESIDENTE PRUDENTE
Telefone: (18)3229-5315 Fax: (18)3229-5353 E-mail: cep@fct.unesp.br

ANEXO V – Clinical Trials

ClinicalTrials.gov PRS Protocol Registration and Results System

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt
Release Date: January 4, 2021

ClinicalTrials.gov ID: NCT04697433

Study Identification

Unique Protocol ID: FIS190047
Brief Title: Reliability of Myotonometry in Swimming Athletes
Official Title: Reliability of Myotonometry in Swimming Athletes
Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: January 2021
Overall Status: Completed
Study Start: February 3, 2020 [Actual]
Primary Completion: March 16, 2020 [Actual]
Study Completion: March 16, 2020 [Actual]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: São Paulo State University
Responsible Party: Sponsor
Collaborators:

Oversight

U.S. FDA-regulated Drug: No
U.S. FDA-regulated Device: No
U.S. FDA IND/IDE: No
Human Subjects Review: Board Status: Approved
Approval Number: 18610719.0.0000.5402
Board Name: Edna Maria do Carmo
Board Affiliation: University Of Sao Paulo State
Phone: +551832295315
Email: cep@fct.unesp.br
Address:
Rua Roberto Simonsen, 305 - Centro Educacional, Pres. Prudente - SP
CEP: 19060-900
Data Monitoring: No
FDA Regulated Intervention: No

Study Description

Brief Summary: The clinical analysis of athletes has been performed in the sports field to obtain parameters for reliable evaluations. Among the tools used is the myotonometry, an analysis capable of quantitatively measuring tone, stiffness and elasticity. Its reliability has been tested in several populations, however, showing changes in results and presenting high variability in the confidence interval, also, the values of myotonometry differ according to sample specificity and the biomechanical properties of each muscle. Therefore, it seems pertinent to perform the reliability analysis in swimming athletes and verify their applicability and if the values of tone and muscular biomechanical properties vary according to the specificity of the modality. It will be a test and retest study composed of 50 young male and female swimming athletes, aged between 12 and 20 years. The evaluation of myotonometry will be performed randomly by two evaluators and the parameters measured will be: tone, stiffness, elasticity, relaxation time of mechanical stress and displacement. In the test stage, the first evaluator will perform the measurements bilaterally on the muscles and the second evaluator will perform the same measurements in the same order immediately after the first one. After 15 minutes, the retest will be performed following the same order of evaluators in the test. For characterization of sample will be used descriptive statistic through central tendency and variability for all variables collected. Relative reliability will be tested by the Intraclass Correlation Coefficient (ICC). Absolute reliability will be verified by means of standard error of measurement (SEM), values of least detectable change (MMD) and coefficient of variation (CV). The statistical package SPSS Statistics 22.0 will be used to conduct the reliability analyses.

Detailed Description:

Conditions

Conditions: Athletes

Keywords:

Study Design

Study Type: Observational

Observational Study Model: Cohort

Time Perspective: Cross-Sectional

Biospecimen Retention:

Biospecimen Description:

Enrollment: 48 [Actual]

Number of Groups/Cohorts: 1

Groups and Interventions

Groups/Cohorts	Interventions
Myotonometry The evaluation of myotonometry will be carried out by two independent evaluators. The first evaluator will perform the test bilaterally on the middle deltoid, upper trapezius, pectoralis major, biceps brachii, rectus femoris, anterior tibialis, triceps brachii, lumbar multifidus, biceps femoris and soleus previously marked. Immediately after, the second appraiser	Device: Myotonometry The examiner should exert a slight pressure on the determined point to the necessary depth, which will be indicated by changing the color from red to green light on

Groups/Cohorts	Interventions
will perform the same measurements in the same order (Inter-rater reliability). After a 15-minute interval, the retest (intra-rater reliability) will be performed following the same procedure and order as the test step.	the device. The device has an automatically controlled preload (0.18 Newton (N)) that will be applied to the contact area by an automatic mechanical pulse, with a duration of 15 milliseconds (ms) and a constant force of 0.4 N , these oscillations will be registered by an accelerometer next to the measurement mechanism inside the device. For each evaluation, a series of 10 consecutive pulses (multiscan mode) will be used with an interval of one second between each pulse. In each shot, the tone, stiffness, elasticity, relaxation time and creep will be calculated.

Outcome Measures

Primary Outcome Measure:

1. Muscle Tone
MyotonPro (MyotonAS, Tallinn, Estonia), measured in Hertz (Hz)
[Time Frame: 75 minutes]
2. Stiffness
MyotonPro (MyotonAS, Tallinn, Estônia), measured in Newton / meter (N/m)
[Time Frame: 75 minutes]

Secondary Outcome Measure:

3. Elasticity
MyotonPro (MyotonAS, Tallinn, Estonia)
[Time Frame: 75 minutes]
4. Mechanical Stress Relaxation Time
MyotonPro (MyotonAS, Tallinn, Estonia), measured in milliseconds (ms)
[Time Frame: 75 minutes]
5. Creep
MyotonPro (MyotonAS, Tallinn, Estonia)
[Time Frame: 75 minutes]

Eligibility

Study Population: Young swimming athletes who regularly train and are members of the swimming teams of the 4th region of the state of São Paulo, of the São Paulo Aquatic Federation (FAP), of the cities of Presidente Prudente, Votuporanga and São José do Rio Preto.

Sampling Method: Non-Probability Sample

Minimum Age: 12 Years

Maximum Age: 20 Years

Sex: All
 Gender Based:
 Accepts Healthy Volunteers: Yes
 Criteria: Inclusion Criteria:
 • Healthy swimming athletes
 Exclusion Criteria:
 • Being an alcoholic, consuming drugs, smoking or anti-inflammatory and / or analgesic drugs less than 24 hours before the test, presenting anemia, inflammatory process, diabetes, cardiovascular disease, episodes of muscle-tendon or osteoarticular injury in the lower, upper and / or lower limbs spine in the last three months, in addition to swimming for less than two years.

Contacts/Locations

Central Contact Person: Rafael Moreira de Castro Pereira Perez Espinoza, Bachelor
 Telephone: +5518981959341
 Email: rafael.lupe@hotmail.com
 Central Contact Backup:
 Study Officials:
 Locations: **Brazil**
 University of Sao Paulo State
 Presidente Prudente, São Paulo, Brazil, 19060-900
 Contact: Carlos Marcelo Pastre, Doctor +5518996992306
 marcelo.pastre@unesp.br

IPDSharing

Plan to Share IPD: No
 Individual data will not be disclosed, because as participants are under eighteen

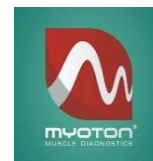
References

Citations:
 Links:
 Available IPD/Information:

ANEXO VI – Inquérito de Morbidade Referida (IMR)

Nº da Ficha: _____ Sexo: _____ Idade: _____ Altura: _____ Peso: _____ Anos de treinamento: _____ Presença de lesão desportiva na temporada: () Sim () Não Características da lesão:											
Variáveis		Lesões desportivas									
Identificação da lesão desportiva	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª			
Tipo de lesão											
Local anatómico											
Período de treinamento											
Mecanismo de lesão ou aumento do sintoma											
Retorno às atividades normais											
Codificação das variáveis											
Tipo de lesão	Mecanismo de lesão		Localização anatómica								
1-distensão muscular	1-saída de bloco		1-ombro			12-coxa anterior					
2-contratura muscular	2-corrida de velocidade		2-braço			13-coxa posterior					
3-tendinopatia	3-corrida de resistência		3-antebraço			14-jelho					
4-entorse	4-arremesso/lançamento		4-cotovelo			15-perna					
5-mialgia	5-saltos horizontais		5-punho			16-panturrilha					
6-periostite	6-saltos verticais		6-mão			17-tornozelo					
7-sinovite	7-queda		7-tórax			18-pé					
8-fratura	8-parada brusca		8-abdome			19-outra					
9-bursite	9-choque com obstáculos		9-região lombar								
10-dor aguda inespecífica	10-musculação		10-região cervical								
11-dor crônica inespecífica	11-alongamento		11-quadril								
12-outra	12-outro										
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Retorno às atividades normais</td> </tr> <tr> <td>1-assintomático</td> </tr> <tr> <td>2-sintomático</td> </tr> </table>									Retorno às atividades normais	1-assintomático	2-sintomático
Retorno às atividades normais											
1-assintomático											
2-sintomático											

ANEXO VII – Checklist da avaliação da miotonometria dos músculos avaliados



Checklist avaliação da miotonometria – Deltoide Médio

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo deltoide médio direito e esquerdo (1/4 da medida do acrômio até o olecrano);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante sentado com os braços ao lado do corpo em posição neutra;
7. O avaliador deve ficar ao lado em que músculo for avaliado de frente para o músculo deltoide médio (Ex: Deltoide médio direito: Avaliador no lado direito do participante, posicionado de frente para a avaliação deste ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo deltoide médio;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente horizontalmente com a tela virada para cima e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Trapézio Superior

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo trapézio superior direito e esquerdo (Ponto médio entre o acrômio e o processo espinhoso de C7);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante sentado com os braços ao lado do corpo em posição neutra;
7. O avaliador deve ficar atrás do participante posicionado mais ao lado do músculo avaliado (Ex: Trapézio superior direito: Avaliador atrás do participante, posicionado mais ao lado direito para avaliação deste ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo trapézio superior;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.



Checklist avaliação da miotonometria – Peitoral Maior

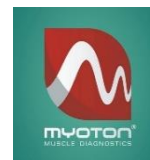
1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo peitoral maior direito e esquerdo (Posicionar quatro dedos do membro contralateral do participante abaixo da articulação acromioclavicular para marcação do ponto);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito dorsal em uma maca com o membro contralateral em posição anatômica e com o braço avaliado supinado e abduzido a 90°;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Peitoral maior direito: Avaliador ao lado direito da maca, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo peitoral maior e solicite que o participante segure a respiração por 10 segundos no momento da avaliação;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Bíceps Braquial

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo bíceps braquial direito e esquerdo (Ponto médio entre o sentido anterior da parte lateral do acrômio e a fossa cubital média);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito dorsal em uma maca com o braço supinado com uma toalha sob pulso para flexão de cotovelo;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Bíceps braquial direito: Avaliador ao lado direito da maca, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo bíceps braquial;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Reto Femoral

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo reto femoral direito e esquerdo (Ponto médio entre a espinha ilíaca ântero superior e o polo superior da patela);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito dorsal em uma maca com o os membros inferiores em posição anatômica;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Reto femoral direito: Avaliador ao lado direito da maca, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo reto femoral;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.



Checklist avaliação da miotonometria – Tibial Anterior

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo tibial anterior direito e esquerdo (2,5 cm lateral e 5 cm distal à tuberosidade da tíbia);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito dorsal em uma maca com o os membros inferiores em posição anatômica, atentar-se para o participante não realizar rotação lateral de quadril;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Tibial anterior direito: Avaliador ao lado direito da maca, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo tibial anterior;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Tríceps Braquial

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo tríceps braquial direito e esquerdo (Ponto médio entre o tubérculo maior do úmero e olecrano);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measuraments*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito ventral em uma maca com os braços ao lado do corpo com a mão supinada, atentar-se para o participante não realizar flexão de cotovelo;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Tríceps braquial direito: Avaliador ao lado direito da maca considerando o participante em decúbito ventral, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo tríceps braquial;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Multífido Lombar

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo multífido lombar direito e esquerdo (1 cm lateral do processo espinhoso ao nível do ponto médio entre L1 e L5);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito ventral em uma maca com os braços ao lado do corpo com a mão supinada;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Multífido lombar direito: Avaliador ao lado direito da maca considerando o participante em decúbito ventral, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo multífido lombar e solicite que o participante segure a respiração por 10 segundos no momento da avaliação;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.



Checklist avaliação da miotonometria – Bíceps Femoral

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo bíceps femoral direito e esquerdo (Ponto médio entre a tuberosidade isquiática e o côndilo lateral da tíbia);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito ventral em uma maca com os pés para fora, acima dos maléolos medial e lateral do tornozelo;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado em frente ao músculo avaliado (Ex: Bíceps femoral direito: Avaliador ao lado direito da maca considerando o participante em decúbito ventral, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo bíceps femoral;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

Checklist avaliação da miotonometria – Sóleo

1. Use o software Myoton Desktop para cadastrar e fazer o *upload* dos atletas e do protocolo de avaliação (modo de avaliação, músculos selecionados, posição do participante, lateralidade do músculo avaliado, relaxado) para o dispositivo;
2. Utilizando uma fita métrica e uma caneta específica de pele, marque o ponto de medição do músculo sóleo direito e esquerdo (1/3 distal entre o côndilo medial na sua porção mais medial e o limite posterior do maléolo medial);
3. Pressione o botão ON / NEXT ou toque em “*Measurements*” na tela principal do dispositivo;
4. Pressione o botão ON / NEXT ou toque na tela para selecionar o atleta e em seguida o protocolo de avaliação;
5. Pressione o botão ON / NEXT para “*Perform new measurement*”;
6. Posicione o participante em decúbito lateral em uma maca, com o membro inferior avaliado (abaixo) em extensão e o membro contralateral (acima) em flexão de quadril e joelho;
7. O avaliador deve ficar ao lado da maca, posicionado atrás do paciente em frente ao músculo avaliado (Ex: Sóleo direito: Avaliador ao lado esquerdo da maca, atrás do participante, considerando-o em decúbito lateral, posicionado em frente ao ponto muscular);
8. Solicite para o participante que fique relaxado durante toda a avaliação do ponto muscular;
9. Coloque a sonda do dispositivo perpendicular ao ponto de medição pré-marcado do músculo sóleo;
10. Mova o dispositivo em direção à pele até que a luz verde indique a faixa correta da posição de medição;
11. Segure o dispositivo suavemente verticalmente com a tela virada em sua direção e mantenha-o estável dentro do marcador verde do dispositivo até que ele execute automaticamente a série de medições (1x10);
12. Pressione o botão ON / NEXT para continuar com as medições até que todos os músculos tenham sido avaliados;
13. Baixe os resultados para o software Myoton Desktop para análise posterior.

ANEXO VIII – Dados descritivos da avaliação da miotonometria e comparações intra-avaliador

Tabela 6. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	14,07 ± 0,99	14,28 ± 1,14	14,30 ± 1,27	14,25 ± 1,16
		14,20	14,20 #	14,10	13,95
		[11,90 – 16,10]	[11,50 – 18,20]	[11,80 – 18,00]	[12,10 – 17,20]
	Rigidez (N/m)	233,10 ± 21,40	239,75 ± 28,82	234,02 ± 29,71	234,13 ± 28,40
		231	233,50 #	230,50	228,50
		[191 – 282]	[200 – 347]	[187 – 330]	[182 – 313]
Deltoide Médio Esquerdo	Elasticidade	0,88 ± 0,13	0,89 ± 0,12	0,81 ± 0,11	0,82 ± 0,13
		0,87	0,87	0,80	0,79
		[0,61 – 1,16]	[0,69 – 1,26]	[0,58 – 1,15]	[0,62 – 1,12]
	Relaxamento (ms)	21,81 ± 1,82	21,40 ± 2,07	21,12 ± 2,32	21,22 ± 2,31
		21,65	21,50	21,35	21,40
		[17,50 – 26,40]	[14,80 – 25,90]	[15,00 – 26,10]	[15,60 – 26,90]
Trapézio Superior Direito	Creep	1,30 ± 0,11	1,28 ± 0,12	1,25 ± 0,13	1,26 ± 0,13
		1,30	1,29	1,27	1,27
		[1,03 – 1,57]	[0,92 – 1,53]	[0,90 – 1,56]	[0,94 – 1,61]
	Tônus (Hz)	13,91 ± 1,21	13,80 ± 1,28	13,89 ± 0,91	13,95 ± 1
		13,95	13,80	13,80	13,90
		[11,20 – 17,60]	[11,20 – 19,60]	[11,50 – 16,00]	[11,70 – 16,40]
Trapézio Superior Esquerdo	Rigidez (N/m)	226,27 ± 27,92	227,70 ± 33,94	225,38 ± 22,10	228,42 ± 21,07
		224,50	221,50	222,50	229,50
		[171 – 341]	[184 – 409]	[187 – 301]	[190 – 283]
	Elasticidade	0,88 ± 0,13	0,89 ± 0,13	0,88 ± 0,15	0,87 ± 0,13
		0,86	0,87	0,87	0,87
		[0,65 – 1,14]	[0,65 – 1,23]	[0,61 – 1,26]	[0,63 – 1,20]
Trapézio Inferior Direito	Relaxamento (ms)	22,13 ± 2,30	22,34 ± 2,40	22,14 ± 1,77	22,11 ± 1,82
		22,50	22,50	22,20	22,35
		[14,80 – 27,00]	[12,60 – 26,60]	[18,00 – 26,60]	[17,50 – 26,20]
	Creep	1,31 ± 0,14	1,32 ± 0,14	1,31 ± 0,11	1,32 ± 0,11
		1,33	1,35	1,31	1,33
		[0,89 – 1,56]	[0,79 – 1,55]	[1,13 – 1,57]	[1,05 – 1,56]
Trapézio Inferior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,31 ± 1,76	17,24 ± 1,85	17,64 ± 1,82	17,71 ± 2,01
		17,10	17,25	18,05	17,70
		[13,20 – 20,50]	[13,30 – 20,90]	[13,40 – 20,30]	[13,20 – 22,50]
	Rigidez (N/m)	316,54 ± 53,28	314,60 ± 57,77	331,87 ± 56,51	330,60 ± 66,04
		314,50	311,50	331,44	331,30
		[212 – 459]	[228 – 479]	[203 – 484]	[216 – 524]
Trapézio Inferior Direito	Elasticidade	0,83 ± 0,10	0,83 ± 0,10	0,80 ± 0,10	0,80 ± 0,09
		0,83	0,82	0,82	0,80
		[0,57 – 1,11]	[0,57 – 1,14]	[0,52 – 1,01]	[0,60 – 1,02]
	Relaxamento (ms)	16,04 ± 2,30	16,15 ± 2,43	15,60 ± 2,50	15,63 ± 2,51
		15,90	16,05	15,35	15,70
		[11,40 – 23,10]	[10,90 – 22,20]	[11,00 – 23,80]	[10,00 – 20,60]
Trapézio Inferior Esquerdo	Creep	0,96 ± 0,12	0,97 ± 0,13	0,94 ± 0,13	0,94 ± 0,13
		0,95	0,97	0,93	0,95
		[0,72 – 1,35]	[0,68 – 1,31]	[0,70 – 1,38]	[0,65 – 1,18]

Tabela 6. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste	Reteste	Teste	Reteste
		Média ± DP Mediana [min–máx]	Média ± DP Mediana [min–máx]	Média ± DP Mediana [min–máx]	Média ± DP Mediana [min–máx]
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,63 ± 1,99	17,62 ± 1,95	17,69 ± 2,02	17,46 ± 2,11
		17,50	17,60	17,65	16,90
		[13,40 – 22,20]	[13,80 – 22,30]	[13,40 – 21,80]	[13,80 – 23,20]
	Rigidez (N/m)	332,50 ± 58,39	333,08 ± 53,68	336,88 ± 66,05	329,10 ± 66,00
		324,50	329,50	336,50	312,50
		[194 – 480]	[236 – 480]	[211 – 494]	[232 – 520]
Peitoral Maior Direito	Elasticidade	0,85 ± 0,10	0,87 ± 0,11 *	0,83 ± 0,11	0,82 ± 0,08
		0,86	0,87	0,82	0,82
		[0,61 – 1,11]	[0,66 – 1,10]	[0,56 – 1,05]	[0,67 – 1,00]
	Relaxamento (ms)	15,51 ± 2,48	15,53 ± 2,28	15,33 ± 2,64	15,66 ± 2,43
		15,40	15,40	15,20	15,85
		[11,00 – 21,80]	[11,30 – 21,40]	[10,50 – 22,80]	[10,00 – 20,50]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	0,94 ± 0,13	0,94 ± 0,13	0,93 ± 0,14	0,95 ± 0,13
		0,93	0,93	0,92	0,96
		[0,70 – 1,24]	[0,71 – 1,29]	[0,66 – 1,34]	[0,64 – 1,22]
	Rigidez (N/m)	15,74 ± 3,37	15,88 ± 3,20	15,45 ± 2,96	15,35 ± 2,56
		15,30	15,25	15,20	14,90
		[10,40 – 26,60]	[11,00 – 25,30]	[11,10 – 22,20]	[10,60 – 22,10]
Peitoral Maior Esquerdo	Elasticidade	285,35 ± 101,6	289,15 ± 97,69	266,81 ± 90,34	260,85 ± 73,92
		285,35	284,00	260,50	254,00
		[112 – 671]	[124 – 579]	[119 – 464]	[113 – 449]
	Relaxamento (ms)	0,96 ± 0,20	0,99 ± 0,19 *	0,94 ± 0,19	0,93 ± 0,16
		0,96	1,02	0,92	0,93
		[0,55 – 1,38]	[0,59 – 1,38]	[0,62 – 1,34]	[0,57 – 1,26]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	18,59 ± 5	18,27 ± 4,74	18,71 ± 4,36	18,74 ± 3,71
		17,95	17,45	18,30	18,85
		[7,90 – 32,10]	[9,10 – 28,80]	[10,90 – 27,50]	[11,80 – 28,40]
	Relaxamento (ms)	1,07 ± 0,23	1,07 ± 0,24	1,07 ± 0,21	1,07 ± 0,17
		1,07	1,05	1,04	1,06
		[0,51 – 1,58]	[0,57 – 1,53]	[0,68 – 1,60]	[0,75 – 1,52]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	16,83 ± 3,84	16,65 ± 3,46	15,96 ± 3,25	15,82 ± 2,84
		15,55	16,05	15,70	15,40
		[11,10 – 26,20]	[11,50 – 24,30]	[11,10 – 23,60]	[11,20 – 22,60]
	Rigidez (N/m)	315,28 ± 120,5	312,62 ± 105,1	282,55 ± 99,77	278,00 ± 84,86
		295,50	290,00	288,50	268,00
		[107 – 617]	[147 – 557]	[116 – 518]	[127 – 461]
Peitoral Maior Esquerdo	Elasticidade	0,94 ± 0,19	0,96 ± 0,16	0,92 ± 0,16	0,91 ± 0,12
		0,93	0,96	0,92	0,91
		[0,58 – 1,32]	[0,68 – 1,35]	[0,60 – 1,28]	[0,62 – 1,19]
	Relaxamento (ms)	17,07 ± 4,91	17,12 ± 4,75	18,03 ± 4,44	18,08 ± 4,14
		17,25	17,40	17,35	17,75
		[8,70 – 26,50]	[9,50 – 29,90]	[10,10 – 28,20]	[11,20 – 28,90]
Peitoral Maior Esquerdo	Creep	0,99 ± 0,24	1,01 ± 0,25	1,03 ± 0,21	1,04 ± 0,19
		1,02	1,02	1,03	1,04
		[0,55 – 1,51]	[0,61 – 1,68]	[0,63 – 1,56]	[0,70 – 1,60]

Tabela 6. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]
Bíceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	13,95 ± 1,06	13,90 ± 0,95	13,90 ± 1,26	13,94 ± 1,11
		13,90	13,85	13,75	13,90
		[11,60 – 16,40]	[11,50 – 16,60]	[11,60 – 17,50]	[11,50 – 17,00]
	Rigidez (N/m)	217,71 ± 26,14	216,79 ± 26,43	216,56 ± 29,13	217,60 ± 24,24
		215,00	214,00	210,00	215,00
		[162 – 286]	[170 – 292]	[159 – 317]	[172 – 301]
Bíceps Braquial Esquerdo	Elasticidade	0,89 ± 0,15	0,92 ± 0,16	0,89 ± 0,15	0,92 ± 0,15
		0,88	0,89 #	0,88	0,91
		[0,65 – 1,32]	[0,67 – 1,33]	[0,64 – 1,40]	[0,61 – 1,28]
	Relaxamento (ms)	21,36 ± 2,05	21,48 ± 2,01	21,38 ± 2,37	21,33 ± 2,16
		21,50	21,30	21,40	21,20
		[16,90 – 26,70]	[16,50 – 27,00]	[15,10 – 26,70]	[15,60 – 26,80]
Bíceps Braquial Direito	Creep	1,24 ± 0,11	1,25 ± 0,11	1,24 ± 0,13	1,24 ± 0,12
		1,23	1,23	1,25	1,23
		[1,00 – 1,52]	[0,98 – 1,54]	[0,90 – 1,52]	[0,92 – 1,53]
	Tônus (Hz)	13,72 ± 1,05	13,76 ± 1,06	13,99 ± 1,20 *	13,77 ± 0,98
		13,70	13,85	14,10	13,80
		[11,20 – 15,70]	[11,20 – 16,00]	[11,20 – 17,30]	[11,90 – 16,10]
Bíceps Braquial Esquerdo	Rigidez (N/m)	214,33 ± 25,12	215,15 ± 25,63	220,75 ± 28,1 *	213,68 ± 22
		214,50	211,50	222,00	210,00
		[162 – 272]	[162 – 271]	[159 – 299]	[174 – 281]
	Elasticidade	0,91 ± 0,17	0,92 ± 0,17	0,89 ± 0,14	0,88 ± 0,12
		0,91	0,92	0,89	0,87
		[0,64 – 1,35]	[0,63 – 1,48]	[0,62 – 1,25]	[0,65 – 1,20]
Bíceps Braquial Direito	Relaxamento (ms)	21,94 ± 2,38	21,76 ± 2,29	21,10 ± 2,37	21,44 ± 1,89
		21,60	21,60	20,60	21,20 #
		[18,00 – 28,10]	[17,70 – 27,70]	[15,80 – 26,70]	[16,60 – 25,60]
	Creep	1,28 ± 0,13	1,27 ± 0,13	1,23 ± 0,13	1,24 ± 0,10
		1,26	1,25	1,21	1,23
		[1,07 – 1,60]	[1,06 – 1,58]	[0,93 – 1,54]	[0,98 – 1,46]
Tríceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	12,53 ± 1,05	12,49 ± 1,01	12,56 ± 1,20	12,58 ± 1,09
		12,35	12,40	12,50	12,45
		[10,30 – 15,80]	[10,40 – 16,20]	[10,10 – 15,50]	[10,40 – 15,60]
	Rigidez (N/m)	184,46 ± 33,99	185,10 ± 29,59	186,00 ± 34,18	188,19 ± 36,03
		177,50	181,00	177,50	180,00
		[114 – 283]	[136 – 309]	[119 – 285]	[116 – 315]
Tríceps Braquial Esquerdo	Elasticidade	1,03 ± 0,16	1,03 ± 0,15	0,95 ± 0,13	0,95 ± 0,13
		1,01	1,03	0,94	0,92
		[0,74 – 1,40]	[0,79 – 1,39]	[0,75 – 1,33]	[0,71 – 1,25]
	Relaxamento (ms)	25,68 ± 3,18	25,58 ± 3,16	25,39 ± 3,60	25,13 ± 3,29
		26,10	25,90	25,80	25,75
		[17,20 – 31,80]	[16,50 – 31,40]	[17,80 – 33,90]	[16,20 – 32,20]
Tríceps Braquial Direito	Creep	1,47 ± 0,19	1,47 ± 0,18	1,45 ± 0,22	1,43 ± 0,19
		1,50	1,51	1,50	1,46
		[1,00 – 1,85]	[0,99 – 1,80]	[1,05 – 1,95]	[0,96 – 1,83]

Tabela 6. Valores descritos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	12,40 ± 1,02	12,87 ± 0,85	12,45 ± 1,09	12,33 ± 0,91
		12,25	12,30	12,35	12,35
		[10,60 - 14,80]	[10,80 - 14,40]	[10,20 - 15,90]	[10,60 - 15,00]
	Rigidez (N/m)	180,21 ± 30,91	180,96 ± 24,09	180,08 ± 31,93	180,90 ± 25,90
		179,00	180,50	174,50	179,00
		[109 - 264]	[120 - 246]	[103 - 274]	[145 - 291]
Tríceps Braquial Direito	Elasticidade	0,99 ± 0,14	1,01 ± 0,13	0,94 ± 0,13	0,92 ± 0,12
		0,96	0,98	0,93	0,92
		[0,77 - 1,34]	[0,81 - 1,27]	[0,68 - 1,22]	[0,72 - 1,20]
	Relaxamento (ms)	25,77 ± 2,85	26,11 ± 2,63	25,38 ± 2,89	25,78 ± 2,84
		26,10	26,10	25,55	25,80
		[17,50 - 32,80]	[18,70 - 31,30]	[18,80 - 30,90]	[18,20 - 31,70]
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	1,46 ± 0,18	1,50 ± 0,16	1,43 ± 0,18	1,46 ± 0,15
		1,49	1,52 #	1,45	1,46
		[1,00 - 1,88]	[1,07 - 1,76]	[1,07 - 1,71]	[1,08 - 1,77]
	Rigidez (N/m)	14,54 ± 1,48	14,29 ± 1,30	14,20 ± 1,46	14,18 ± 1,42
		14,30 #	14,30	14,10	14,10
		[12,20 - 18,20]	[12,10 - 17,80]	[11,90 - 18,30]	[12,00 - 19,60]
Multífido Lombar Direito	Rigidez (N/m)	259,49 ± 65,48	252,68 ± 57,92	247,54 ± 62,35	249,30 ± 61,23
		268,00 #	251,00	247,00	249,00
		[158 - 428]	[166 - 398]	[151 - 412]	[149 - 468]
	Elasticidade	0,97 ± 0,21	0,97 ± 0,22	0,89 ± 0,20	0,91 ± 0,18
		0,95	0,93	0,84	0,90 #
		[0,63 - 1,40]	[0,66 - 1,60]	[0,57 - 1,46]	[0,61 - 1,41]
Multífido Lombar Esquerdo	Relaxamento (ms)	19,11 ± 3,27	19,65 ± 3,19	19,72 ± 3,32	19,88 ± 3,39
		18,70	19,20 #	19,00	19,10
		[12,90 - 27,30]	[13,60 - 27,20]	[12,80 - 26,90]	[11,40 - 27,10]
	Creep	1,11 ± 0,17	1,15 ± 0,16	1,13 ± 0,16	1,15 ± 0,17
		1,08	1,14 #	1,12	1,12
		[0,82 - 1,55]	[0,86 - 1,56]	[0,80 - 1,48]	[0,72 - 1,61]
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	14,34 ± 1,53	14,29 ± 1,38	14,20 ± 1,31	14,22 ± 1,21
		14,10	14,20	14,00	14,10
		[12,40 - 19,10]	[12,20 - 18,80]	[12,30 - 18,40]	[12,20 - 18,10]
	Rigidez (N/m)	251,36 ± 67,73	250,02 ± 55,37	247,96 ± 59,10	244,04 ± 55,16
		257,00	252,00	247,00	243,00
		[158 - 457]	[172 - 416]	[165 - 420]	[141 - 414]
Multífido Lombar Esquerdo	Elasticidade	0,91 ± 0,20	0,92 ± 0,19	0,88 ± 0,20	0,90 ± 0,20
		0,88	0,90	0,88	0,89
		[0,65 - 1,43]	[0,60 - 1,40]	[0,55 - 1,42]	[0,59 - 1,31]
	Relaxamento (ms)	19,63 ± 3,39	19,97 ± 3,10	19,89 ± 3,26	19,75 ± 2,78
		19,50	19,30	19,30	19,80
		[11,40 - 27,00]	[13,30 - 26,70]	[13,00 - 27,10]	[13,20 - 26,20]
Multífido Lombar Direito	Creep	1,14 ± 0,19	1,17 ± 0,16	1,15 ± 0,16	1,13 ± 0,15
		1,13	1,15	1,13	1,13
		[0,72 - 1,51]	[0,84 - 1,54]	[0,81 - 1,57]	[0,82 - 1,49]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o teste e o reteste para avaliador 1 ou avaliador 2 para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o teste e o reteste para avaliador 1 ou avaliador 2 para dados não paramétricos; Comparações realizadas entre teste e reteste do avaliador 1 e para teste e reteste do avaliador 2 dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 7. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	14,31 ± 1,43	14,37 ± 1,29	14,02 ± 1,41	14,10 ± 1,29
		14,05	14,20	14,15	14,10
		[12,20 – 17,80]	[12,10 – 17,10]	[11,40 – 17,50]	[11,70 – 17,30]
	Rigidez (N/m)	236,67 ± 32,23	239,15 ± 31,36	234,21 ± 35,76	235,31 ± 36,47
		238,00	242,50 #	239,00	242,00
		[181 – 319]	[178 – 313]	[177 – 323]	[174 – 310]
Reto Femoral Esquerdo	Elasticidade	1,21 ± 0,22	1,22 ± 0,22	1,15 ± 0,23	1,13 ± 0,20
		1,16	1,17	1,11	1,10
		[0,84 – 1,70]	[0,81 – 1,69]	[0,65 – 1,64]	[0,63 – 1,54]
	Relaxamento (ms)	21,49 ± 2,10	21,48 ± 1,98	21,64 ± 2,42	21,56 ± 2,50
		21,30	21,20	21,20	21,35
		[18,00 – 25,90]	[17,70 – 25,90]	[17,60 – 28,70]	[17,30 – 29,40]
Reto Femoral Direito	Creep	1,27 ± 0,11	1,27 ± 0,10	1,28 ± 0,12	1,27 ± 0,13
		1,28	1,27	1,27	1,26
		[1,10 – 1,57]	[1,08 – 1,52]	[1,11 – 1,72]	[1,05 – 1,78]
Reto Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	14,26 ± 1,30	14,32 ± 1,28	14,11 ± 1,36	14,03 ± 1,54
		14,05	14,10	14,00	13,80
		[12,00 – 19,20]	[12,40 – 17,20]	[11,50 – 17,90]	[11,50 – 19,20]
	Rigidez (N/m)	240,81 ± 29,89	242,58 ± 30,88	237,90 ± 35,67	237,92 ± 36,70
		235,00	242,50	239,00	240,00
		[180 – 340]	[185 – 330]	[156 – 337]	[171 – 341]
Reto Femoral Direito	Elasticidade	1,24 ± 0,22	1,25 ± 0,25	1,15 ± 0,25	1,12 ± 0,23
		1,21	1,21	1,13	1,09
		[0,86 – 1,71]	[0,85 – 1,84]	[0,74 – 2,17]	[0,76 – 1,89]
	Relaxamento (ms)	21,45 ± 2,13	21,29 ± 2,09	21,27 ± 2,27	21,51 ± 2,55
		21,25	21,00	20,80	21,00
		[16,60 – 26,60]	[17,30 – 25,80]	[17,10 – 28,60]	[16,50 – 28,60]
Reto Femoral Esquerdo	Creep	1,28 ± 0,12	1,27 ± 0,12	1,26 ± 0,12	1,27 ± 0,13
		1,26	1,25	1,23	1,25
		[1,05 – 1,55]	[1,07 – 1,56]	[1,08 – 1,72]	[1,04 – 1,72]
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	19,69 ± 1,75	19,94 ± 2,00	19,21 ± 1,98	19,14 ± 1,57
		19,80	19,90	19,40	19,20
		[16,80 – 23,20]	[16,30 – 24,80]	[11,60 – 24,20]	[16,30 – 22,30]
	Rigidez (N/m)	399,25 ± 44,00	404,23 ± 48,31	395,96 ± 56,16	393,98 ± 37,92
		395,50	397,50	399,00	392,00
		[318 – 492]	[305 – 500]	[161 – 535]	[319 – 485]
Tibial Anterior Esquerdo	Elasticidade	1,28 ± 0,20	1,28 ± 0,23	1,11 ± 0,17	1,07 ± 0,15
		1,27	1,30	1,10	1,09
		[0,91 – 1,80]	[0,88 – 1,78]	[0,78 – 1,60]	[0,82 – 1,42]
	Relaxamento (ms)	13,69 ± 1,55	13,66 ± 1,70	14,10 ± 2,59	13,95 ± 1,27
		13,65	13,60	13,65	13,80
		[11,20 – 17,00]	[10,90 – 18,00]	[10,30 – 28,30]	[11,70 – 16,60]
Tibial Anterior Direito	Creep	0,86 ± 0,09	0,86 ± 0,10	0,89 ± 0,14	0,88 ± 0,07
		0,87	0,86	0,87	0,88
		[0,72 – 1,06]	[0,71 – 1,12]	[0,66 – 1,59]	[0,75 – 1,02]

Tabela 7. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]	Mediana [min–máx]
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	19,47 ± 2,20	19,77 ± 1,91	19,30 ± 1,79	18,99 ± 2,01
		19,50	19,60	19,15	18,85
		[12,60 – 24,30]	[16,50 – 24,50]	[15,80 – 24,60]	[11,40 – 22,70]
	Rigidez (N/m)	399,48 ± 57,54	406,63 ± 47,08	402,96 ± 47,16	393,92 ± 56,73
		408,50	409,50	408,00	394,50
		[187 – 526]	[304 – 488]	[307 – 516]	[162 – 494]
Bíceps Femoral Direito	Elasticidade	1,29 ± 0,21	1,28 ± 0,17	1,12 ± 0,15	1,09 ± 0,15
		1,28	1,27	1,12 #	1,11
		[0,93 – 1,94]	[0,95 – 1,64]	[0,86 – 1,43]	[0,81 – 1,32]
	Relaxamento (ms)	13,93 ± 2,38	13,56 ± 1,64	13,73 ± 1,56	14,12 ± 2,69
		13,60	13,45	13,80	13,80
		[10,40 – 25,10]	[10,80 – 17,00]	[10,20 – 17,20]	[11,00 – 29,00]
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	0,88 ± 0,13	0,86 ± 0,09	0,87 ± 0,09	0,88 ± 0,14
		0,87	0,86	0,88	0,88
		[0,67 – 1,44]	[0,69 – 1,03]	[0,65 – 1,06]	[0,70 – 1,65]
	Rigidez (N/m)	15,63 ± 1,55	15,83 ± 1,67	15,60 ± 1,64	15,68 ± 1,70
		15,95	15,80	15,90	15,95
		[12,20 – 18,10]	[12,00 – 20,30]	[12,60 – 18,80]	[11,40 – 19,40]
Bíceps Femoral Esquerdo	Rigidez (N/m)	276,13 ± 42,3	280,38 ± 42,64 *	272,21 ± 43,71	275,27 ± 47,74
		279,50	279,00	280,00	279,50
		[194 – 342]	[193 – 374]	[190 – 380]	[162 – 396]
	Elasticidade	1,21 ± 0,16	1,25 ± 0,19	1,14 ± 0,18	1,16 ± 0,17
		1,19	1,25 #	1,14	1,14
		[0,93 – 1,69]	[0,88 – 1,92]	[0,82 – 1,56]	[0,86 – 1,57]
Bíceps Femoral Esquerdo	Relaxamento (ms)	19,47 ± 2,85	19,19 ± 2,60	19,45 ± 2,90	19,37 ± 3,03
		18,70	18,95	18,45	18,65
		[15,70 – 26,60]	[14,90 – 26,20]	[14,60 – 25,70]	[13,80 – 28,70]
	Creep	1,18 ± 0,16	1,17 ± 0,14	1,17 ± 0,16	1,17 ± 0,16
		1,13	1,13	1,12	1,13
		[0,98 – 1,60]	[0,94 – 1,56]	[0,93 – 1,55]	[0,88 – 1,61]
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	15,64 ± 1,60	15,84 ± 1,58	15,50 ± 1,50	15,56 ± 1,46
		15,45	16,10	15,60	15,70
		[12,50 – 18,90]	[12,60 – 20,50]	[12,20 – 18,20]	[12,70 – 18,60]
	Rigidez (N/m)	276,35 ± 39,9	282,65 ± 41,6 *	271,73 ± 41,98	273,17 ± 41,69
		279,50	282,50	270,00	270,50
		[188 – 364]	[201 – 393]	[180 – 354]	[195 – 372]
Bíceps Femoral Esquerdo	Elasticidade	1,17 ± 0,16	1,21 ± 0,14 *	1,12 ± 0,14	1,13 ± 0,13
		1,17	1,19	1,13	1,13
		[0,71 – 1,44]	[0,88 – 1,50]	[0,84 – 1,43]	[0,84 – 1,39]
	Relaxamento (ms)	19,43 ± 2,68	19,06 ± 2,68	19,49 ± 2,72	19,47 ± 2,74
		19,35 #	18,40	19,25	19,30
		[15,10 – 26,60]	[13,50 – 25,70]	[15,00 – 27,60]	[14,30 – 25,80]
Bíceps Femoral Esquerdo	Creep	1,18 ± 0,15	1,16 ± 0,15	1,17 ± 0,14	1,17 ± 0,15
		1,17 #	1,12	1,15	1,17
		[0,95 – 1,57]	[0,85 – 1,55]	[0,95 – 1,63]	[0,91 – 1,55]

Tabela 7. Valores descritivos e comparações intra-avaliador da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Avaliador 1 n = 48		Avaliador 2 n = 48	
		Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP	Teste Média ± DP	Reteste Média ± DP
		Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]	Mediana [min-máx]
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	17,43 ± 1,59	17,36 ± 1,52	17,50 ± 1,55	17,39 ± 1,56
		17,65	17,65	17,50	17,40
		[14,60 – 21,20]	[14,70 – 20,30]	[14,30 – 21,50]	[14,40 – 21,10]
	Rigidez (N/m)	341,98 ± 42,74	344,65 ± 39,47	344,81 ± 43,95	345,06 ± 43,69
		334,00	345,50	344,00	341,00
		[269 – 447]	[279 – 434]	[267 – 466]	[265 – 466]
	Elasticidade	1,17 ± 0,19	1,18 ± 0,20	1,06 ± 0,15	1,06 ± 0,15
		1,13	1,12	1,04	1,03
		[0,92 – 1,64]	[0,87 – 1,67]	[0,83 – 1,54]	[0,82 – 1,53]
	Relaxamento (ms)	15,92 ± 1,89	15,89 ± 1,82	15,75 ± 1,91	15,73 ± 1,88
		15,95	15,60	15,70	15,60
		[12,20 – 19,30]	[12,60 – 19,60]	[11,60 – 20,20]	[11,60 – 20,00]
	Creep	0,99 ± 0,11	0,99 ± 0,11	0,98 ± 0,11	0,97 ± 0,11
		0,99	0,98	0,96	0,96
		[0,78 – 1,19]	[0,79 – 1,23]	[0,74 – 1,24]	[0,74 – 1,22]
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	17,49 ± 1,77	17,46 ± 1,60	17,58 ± 1,80	17,66 ± 1,88
		17,35	17,20	17,35	17,85
		[14,80 – 23,10]	[14,60 – 22,80]	[13,80 – 22,00]	[13,90 – 21,30]
	Rigidez (N/m)	340,35 ± 50,82	340,92 ± 46,39	346,92 ± 53,49	350,69 ± 56,10
		328,00	335,50	338,50	348,00
		[263 – 493]	[258 – 486]	[245 – 467]	[240 – 456]
	Elasticidade	1,18 ± 0,20	1,18 ± 0,22	1,04 ± 0,17	1,03 ± 0,14
		1,12	1,15	1,02	1,00
		[0,90 – 1,70]	[0,86 – 1,87]	[0,75 – 1,47]	[0,81 – 1,37]
	Relaxamento (ms)	15,93 ± 2,21	15,88 ± 1,99	15,58 ± 2,26	15,46 ± 2,39
		16,20	16,10	15,50	15,20
		[10,70 – 20,10]	[11,00 – 20,60]	[11,30 – 21,30]	[11,50 – 21,20]
	Creep	0,99 ± 0,13	0,99 ± 0,11	0,96 ± 0,13	0,96 ± 0,14
		1,01	1,00	0,96	0,94
		[0,69 – 1,24]	[0,71 – 1,27]	[0,72 – 1,31]	[0,74 – 1,27]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o teste e o reteste para avaliador 1 para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o teste e o reteste para avaliador 1 ou avaliador 2 para dados não paramétricos; Comparações realizadas entre teste e reteste do avaliador 1 e para teste e reteste do avaliador 2 dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO IX – Dados descritivos da avaliação da miotonometria e comparações inter-avaliadores

Tabela 8. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	14,07 ± 0,99 14,20 [11,90 – 16,10]	14,30 ± 1,27 14,10 [11,80 – 18,00]	14,28 ± 1,14 14,20 [11,50 – 18,20]	14,25 ± 1,16 13,95 [12,10 – 17,20]
		233,10 ± 21,40 231 [191 – 282]	234,02 ± 29,71 230,50 [187 – 330]	239,75 ± 28,82 233,50 [200 – 347]	234,13 ± 28,40 228,50 [182 – 313]
		0,88 ± 0,13 0,87 # [0,61 – 1,16]	0,81 ± 0,11 0,80 [0,58 – 1,15]	0,89 ± 0,12 0,87 # [0,69 – 1,26]	0,82 ± 0,13 0,79 [0,62 – 1,12]
	Relaxamento (ms)	21,81 ± 1,82 21,65 # [17,50 – 26,40]	21,12 ± 2,32 21,35 [15,00 – 26,10]	21,40 ± 2,07 21,50 [14,80 – 25,90]	21,22 ± 2,31 21,40 [15,60 – 26,90]
		1,30 ± 0,11 1,30 # [1,03 – 1,57]	1,25 ± 0,13 1,27 [0,90 – 1,56]	1,28 ± 0,12 1,29 [0,92 – 1,53]	1,26 ± 0,13 1,27 [0,94 – 1,61]
	Creep	1,30 ± 0,11 1,30 # [1,03 – 1,57]	1,25 ± 0,13 1,27 [0,90 – 1,56]	1,28 ± 0,12 1,29 [0,92 – 1,53]	1,26 ± 0,13 1,27 [0,94 – 1,61]
Deltoide Médio Esquerdo	Tônus (Hz)	13,91 ± 1,21 13,95 [11,20 – 17,60]	13,89 ± 0,91 13,80 [11,50 – 16,00]	13,80 ± 1,28 13,80 [11,20 – 19,60]	13,95 ± 1 13,90 [11,70 – 16,40]
		226,27 ± 27,92 224,50 [171 – 341]	225,38 ± 22,10 222,50 [187 – 301]	227,70 ± 33,94 221,50 [184 – 409]	228,42 ± 21,07 229,50 [190 – 283]
		0,88 ± 0,13 0,86 [0,65 – 1,14]	0,88 ± 0,15 0,87 [0,61 – 1,26]	0,89 ± 0,13 0,87 [0,65 – 1,23]	0,87 ± 0,13 0,87 [0,63 – 1,20]
	Relaxamento (ms)	22,13 ± 2,30 22,50 [14,80 – 27,00]	22,14 ± 1,77 22,20 [18,00 – 26,60]	22,34 ± 2,40 22,50 [12,60 – 26,60]	22,11 ± 1,82 22,35 [17,50 – 26,20]
		1,31 ± 0,14 1,33 [0,89 – 1,56]	1,31 ± 0,11 1,31 [1,13 – 1,57]	1,32 ± 0,14 1,35 [0,79 – 1,55]	1,32 ± 0,11 1,33 [1,05 – 1,56]
	Creep	1,31 ± 0,14 1,33 [0,89 – 1,56]	1,31 ± 0,11 1,31 [1,13 – 1,57]	1,32 ± 0,14 1,35 [0,79 – 1,55]	1,32 ± 0,11 1,33 [1,05 – 1,56]
Trapézio Superior Direito	Tônus (Hz)	17,31 ± 1,76 17,10 [13,20 – 20,50]	17,64 ± 1,82 18,05 [13,40 – 20,30]	17,24 ± 1,85 17,25 [13,30 – 20,90]	17,71 ± 2,01 * 17,70 [13,20 – 22,50]
		316,54 ± 53,28 314,50 [212 – 459]	331,87 ± 56,51 331,44 # [203 – 484]	314,60 ± 57,77 311,50 [228 – 479]	330,60 ± 66,04 331,30 # [216 – 524]
		0,83 ± 0,10 * 0,83 [0,57 – 1,11]	0,80 ± 0,10 0,82 [0,52 – 1,01]	0,83 ± 0,10 * 0,82 [0,57 – 1,14]	0,80 ± 0,09 0,80 [0,60 – 1,02]
	Relaxamento (ms)	16,04 ± 2,30 15,90 [11,40 – 23,10]	15,60 ± 2,50 15,35 [11,00 – 23,80]	16,15 ± 2,43 16,05 [10,90 – 22,20]	15,63 ± 2,51 15,70 [10,00 – 20,60]
		0,96 ± 0,12 0,95 [0,72 – 1,35]	0,94 ± 0,13 0,93 [0,70 – 1,38]	0,97 ± 0,13 0,97 [0,68 – 1,31]	0,94 ± 0,13 0,95 [0,65 – 1,18]
	Creep	0,96 ± 0,12 0,95 [0,72 – 1,35]	0,94 ± 0,13 0,93 [0,70 – 1,38]	0,97 ± 0,13 0,97 [0,68 – 1,31]	0,94 ± 0,13 0,95 [0,65 – 1,18]

Tabela 8. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 2 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 1 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 2 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,63 ± 1,99 17,50 [13,40 – 22,20]	17,69 ± 2,02 17,65 [13,40 – 21,80]	17,62 ± 1,95 17,60 [13,80 – 22,30]	17,46 ± 2,11 16,90 [13,80 – 23,20]
		332,50 ± 58,39 324,50 [194 – 480]	336,88 ± 66,05 336,50 [211 – 494]	333,08 ± 53,68 329,50 [236 – 480]	329,10 ± 66,00 312,50 [232 – 520]
		0,85 ± 0,10 * 0,86 [0,61 – 1,11]	0,83 ± 0,11 0,82 [0,56 – 1,05]	0,87 ± 0,11 * 0,87 [0,66 – 1,10]	0,82 ± 0,08 0,82 [0,67 – 1,00]
	Relaxamento (ms)	15,51 ± 2,48 15,40 [11,00 – 21,80]	15,33 ± 2,64 15,20 [10,50 – 22,80]	15,53 ± 2,28 15,40 [11,30 – 21,40]	15,66 ± 2,43 15,85 [10,00 – 20,50]
	Creep	0,94 ± 0,13 0,93 [0,70 – 1,24]	0,93 ± 0,14 0,92 [0,66 – 1,34]	0,94 ± 0,13 0,93 [0,71 – 1,29]	0,95 ± 0,13 0,96 [0,64 – 1,22]
Peitoral Maior Direito	Tônus (Hz)	15,74 ± 3,37 15,30 [10,40 – 26,60]	15,45 ± 2,96 15,20 [11,10 – 22,20]	15,88 ± 3,20 15,25 [11,00 – 25,30]	15,35 ± 2,56 14,90 [10,60 – 22,10]
		285,35 ± 101,6 285,35 [112 – 671]	266,81 ± 90,34 260,50 [119 – 464]	289,15 ± 97,69 284,00 # [124 – 579]	260,85 ± 73,92 254,00 [113 – 449]
		0,96 ± 0,20 0,96 [0,55 – 1,38]	0,94 ± 0,19 0,92 [0,62 – 1,34]	0,99 ± 0,19 * 1,02 [0,59 – 1,38]	0,93 ± 0,16 0,93 [0,57 – 1,26]
	Relaxamento (ms)	18,59 ± 5 17,95 [7,90 – 32,10]	18,71 ± 4,36 18,30 [10,90 – 27,50]	18,27 ± 4,74 17,45 [9,10 – 28,80]	18,74 ± 3,71 18,85 [11,80 – 28,40]
	Creep	1,07 ± 0,23 1,07 [0,51 – 1,58]	1,07 ± 0,21 1,04 [0,68 – 1,60]	1,07 ± 0,24 1,05 [0,57 – 1,53]	1,07 ± 0,17 1,06 [0,75 – 1,52]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	16,83 ± 3,84 15,55 [11,10 – 26,20]	15,96 ± 3,25 15,70 # [11,10 – 23,60]	16,65 ± 3,46 16,05 # [11,50 – 24,30]	15,82 ± 2,84 15,40 [11,20 – 22,60]
		315,28 ± 120,5 295,50 # [107 – 617]	282,55 ± 99,77 288,50 [116 – 518]	312,62 ± 105,1 290,00 # [147 – 557]	278,00 ± 84,86 268,00 [127 – 461]
		0,94 ± 0,19 0,93 [0,58 – 1,32]	0,92 ± 0,16 0,92 [0,60 – 1,28]	0,96 ± 0,16 * 0,96 [0,68 – 1,35]	0,91 ± 0,12 0,91 [0,62 – 1,19]
	Relaxamento (ms)	17,07 ± 4,91 17,25 [8,70 – 26,50]	18,03 ± 4,44 17,35 # [10,10 – 28,20]	17,12 ± 4,75 17,40 [9,50 – 29,90]	18,08 ± 4,14 17,75 # [11,20 – 28,90]
	Creep	0,99 ± 0,24 1,02 [0,55 – 1,51]	1,03 ± 0,21 1,03 # [0,63 – 1,56]	1,01 ± 0,25 1,02 [0,61 – 1,68]	1,04 ± 0,19 1,04 [0,70 – 1,60]

Tabela 8. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Bíceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	13,95 ± 1,06 13,90 [11,60 – 16,40]	13,90 ± 1,26 13,75 [11,60 – 17,50]	13,90 ± 0,95 13,85 [11,50 – 16,60]	13,94 ± 1,11 13,90 [11,50 – 17,00]
		217,71 ± 26,14 215,00 [162 – 286]	216,56 ± 29,13 210,00 [159 – 317]	216,79 ± 26,43 214,00 [170 – 292]	217,60 ± 24,24 215,00 [172 – 301]
		0,89 ± 0,15 0,88 [0,65 – 1,32]	0,89 ± 0,15 0,88 [0,64 – 1,40]	0,92 ± 0,16 0,89 [0,67 – 1,33]	0,92 ± 0,15 0,91 [0,61 – 1,28]
	Relaxamento (ms)	21,36 ± 2,05 21,50 [16,90 – 26,70]	21,38 ± 2,37 21,40 [15,10 – 26,70]	21,48 ± 2,01 21,30 [16,50 – 27,00]	21,33 ± 2,16 21,20 [15,60 – 26,80]
		1,24 ± 0,11 1,23 [1,00 – 1,52]	1,24 ± 0,13 1,25 [0,90 – 1,52]	1,25 ± 0,11 1,23 [0,98 – 1,54]	1,24 ± 0,12 1,23 [0,92 – 1,53]
	Creep	1,24 ± 0,11 1,23 [1,00 – 1,52]	1,24 ± 0,13 1,25 [0,90 – 1,52]	1,25 ± 0,11 1,23 [0,98 – 1,54]	1,24 ± 0,12 1,23 [0,92 – 1,53]
Bíceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	13,72 ± 1,05 13,70 [11,20 – 15,70]	13,99 ± 1,20 * 14,10 [11,20 – 17,30]	13,76 ± 1,06 13,85 [11,20 – 16,00]	13,77 ± 0,98 13,80 [11,90 – 16,10]
		214,33 ± 25,12 214,50 [162 – 272]	220,75 ± 28,1 * 222,00 [159 – 299]	215,15 ± 25,63 211,50 [162 – 271]	213,68 ± 22 210,00 [174 – 281]
		0,91 ± 0,17 0,91 [0,64 – 1,35]	0,89 ± 0,14 0,89 [0,62 – 1,25]	0,92 ± 0,17 0,92 # [0,63 – 1,48]	0,88 ± 0,12 0,87 [0,65 – 1,20]
	Relaxamento (ms)	21,94 ± 2,38 21,60 # [18,00 – 28,10]	21,10 ± 2,37 20,60 [15,80 – 26,70]	21,76 ± 2,29 21,60 [17,70 – 27,70]	21,44 ± 1,89 21,20 [16,60 – 25,60]
		1,28 ± 0,13 1,26 # [1,07 – 1,60]	1,23 ± 0,13 1,21 [0,93 – 1,54]	1,27 ± 0,13 1,25 # [1,06 – 1,58]	1,24 ± 0,10 1,23 [0,98 – 1,46]
	Creep	1,28 ± 0,13 1,26 # [1,07 – 1,60]	1,23 ± 0,13 1,21 [0,93 – 1,54]	1,27 ± 0,13 1,25 # [1,06 – 1,58]	1,24 ± 0,10 1,23 [0,98 – 1,46]
Tríceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	12,53 ± 1,05 12,35 [10,30 – 15,80]	12,56 ± 1,20 12,50 [10,10 – 15,50]	12,49 ± 1,01 12,40 [10,40 – 16,20]	12,58 ± 1,09 12,45 [10,40 – 15,60]
		184,46 ± 33,99 177,50 [114 – 283]	186,00 ± 34,18 177,50 [119 – 285]	185,10 ± 29,59 181,00 [136 – 309]	188,19 ± 36,03 180,00 [116 – 315]
		1,03 ± 0,16 1,01 # [0,74 – 1,40]	0,95 ± 0,13 0,94 [0,75 – 1,33]	1,03 ± 0,15 1,03 # [0,79 – 1,39]	0,95 ± 0,13 0,92 [0,71 – 1,25]
	Relaxamento (ms)	25,68 ± 3,18 26,10 [17,20 – 31,80]	25,39 ± 3,60 25,80 [17,80 – 33,90]	25,58 ± 3,16 25,90 [16,50 – 31,40]	25,13 ± 3,29 25,75 [16,20 – 32,20]
		1,47 ± 0,19 1,50 [1,00 – 1,85]	1,45 ± 0,22 1,50 [1,05 – 1,95]	1,47 ± 0,18 1,51 [0,99 – 1,80]	1,43 ± 0,19 1,46 [0,96 – 1,83]
	Creep	1,47 ± 0,19 1,50 [1,00 – 1,85]	1,45 ± 0,22 1,50 [1,05 – 1,95]	1,47 ± 0,18 1,51 [0,99 – 1,80]	1,43 ± 0,19 1,46 [0,96 – 1,83]

Tabela 8. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	12,40 ± 1,02 12,25 [10,60 -14,80]	12,45 ± 1,09 12,35 [10,20 - 15,90]	12,87 ± 0,85 12,30 [10,80 - 14,40]	12,33 ± 0,91 12,35 [10,60 - 15,00]
		180,21 ± 30,91 179,00 [109 - 264]	180,08 ± 31,93 174,50 [103 - 274]	180,96 ± 24,09 180,50 [120 - 246]	180,90 ± 25,90 179,00 [145 - 291]
		0,99 ± 0,14 0,96 # [0,77 - 1,34]	0,94 ± 0,13 0,93 [0,68 - 1,22]	1,01 ± 0,13 0,98 # [0,81 - 1,27]	0,92 ± 0,12 0,92 [0,72 - 1,20]
	Relaxamento (ms)	25,77 ± 2,85 26,10 [17,50 - 32,80]	25,38 ± 2,89 25,55 [18,80 - 30,90]	26,11 ± 2,63 26,10 [18,70 - 31,30]	25,78 ± 2,84 25,80 [18,20 - 31,70]
		1,46 ± 0,18 1,49 [1,00 - 1,88]	1,43 ± 0,18 1,45 [1,07 - 1,71]	1,50 ± 0,16 1,52 [1,07 - 1,76]	1,46 ± 0,15 1,46 [1,08 - 1,77]
	Creep	1,46 ± 0,18 1,49 [1,00 - 1,88]	1,43 ± 0,18 1,45 [1,07 - 1,71]	1,50 ± 0,16 1,52 [1,07 - 1,76]	1,46 ± 0,15 1,46 [1,08 - 1,77]
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	14,54 ± 1,48 14,30 # [12,20 - 18,20]	14,20 ± 1,46 14,10 [11,90 - 18,30]	14,29 ± 1,30 14,30 [12,10 - 17,80]	14,18 ± 1,42 14,10 [12,00 - 19,60]
		259,49 ± 65,48 268,00 # [158 - 428]	247,54 ± 62,35 247,00 [151 - 412]	252,68 ± 57,92 251,00 [166 - 398]	249,30 ± 61,23 249,00 [149 - 468]
		0,97 ± 0,21 0,95 # [0,63 - 1,40]	0,89 ± 0,20 0,84 [0,57 - 1,46]	0,97 ± 0,22 0,93 # [0,66 - 1,60]	0,91 ± 0,18 0,90 [0,61 - 1,41]
	Relaxamento (ms)	19,11 ± 3,27 18,70 [12,90 - 27,30]	19,72 ± 3,32 19,00 # [12,80 - 26,90]	19,65 ± 3,19 19,20 [13,60 - 27,20]	19,88 ± 3,39 19,10 [11,40 - 27,10]
		1,11 ± 0,17 1,08 [0,82 - 1,55]	1,13 ± 0,16 1,12 # [0,80 - 1,48]	1,15 ± 0,16 1,14 [0,86 - 1,56]	1,15 ± 0,17 1,12 [0,72 - 1,61]
	Creep	1,11 ± 0,17 1,08 [0,82 - 1,55]	1,13 ± 0,16 1,12 # [0,80 - 1,48]	1,15 ± 0,16 1,14 [0,86 - 1,56]	1,15 ± 0,17 1,12 [0,72 - 1,61]
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	14,34 ± 1,53 14,10 [12,40 - 19,10]	14,20 ± 1,31 14,00 [12,30 - 18,40]	14,29 ± 1,38 14,20 [12,20 - 18,80]	14,22 ± 1,21 14,10 [12,20 - 18,10]
		251,36 ± 67,73 257,00 [158 - 457]	247,96 ± 59,10 247,00 [165 - 420]	250,02 ± 55,37 252,00 # [172 - 416]	244,04 ± 55,16 243,00 [141 - 414]
		0,91 ± 0,20 0,88 [0,65 - 1,43]	0,88 ± 0,20 0,88 [0,55 - 1,42]	0,92 ± 0,19 0,90 # [0,60 - 1,40]	0,90 ± 0,20 0,89 [0,59 - 1,31]
	Relaxamento (ms)	19,63 ± 3,39 19,50 [11,40 - 27,00]	19,89 ± 3,26 19,30 [13,00 - 27,10]	19,97 ± 3,10 19,30 [13,30 - 26,70]	19,75 ± 2,78 19,80 [13,20 - 26,20]
		1,14 ± 0,19 1,13 [0,72 - 1,51]	1,15 ± 0,16 1,13 [0,81 - 1,57]	1,17 ± 0,16 1,15 # [0,84 - 1,54]	1,13 ± 0,15 1,13 [0,82 - 1,49]
	Creep	1,14 ± 0,19 1,13 [0,72 - 1,51]	1,15 ± 0,16 1,13 [0,81 - 1,57]	1,17 ± 0,16 1,15 # [0,84 - 1,54]	1,13 ± 0,15 1,13 [0,82 - 1,49]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o avaliador 1 e avaliador 2 para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o avaliador 1 e avaliador 2 para dados não paramétricos; Comparações realizadas dentro da sessão teste e reteste entre o avaliador 1 e avaliador 2 para cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 9. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	14,31 ± 1,43 14,05 # [12,20 – 17,80]	14,02 ± 1,41 14,15 [11,40 – 17,50]	14,37 ± 1,29 14,20 # [12,10 – 17,10]	14,10 ± 1,29 14,10 [11,70 – 17,30]
	Rigidez (N/m)	236,67 ± 32,23 238,00 [181 – 319]	234,21 ± 35,76 239,00 [177 – 323]	239,15 ± 31,36 242,50 [178 – 313]	235,31 ± 36,47 242,00 [174 – 310]
	Elasticidade	1,21 ± 0,22 1,16 # [0,84 – 1,70]	1,15 ± 0,23 1,11 [0,65 – 1,64]	1,22 ± 0,22 1,17 # [0,81 – 1,69]	1,13 ± 0,20 1,10 [0,63 – 1,54]
	Relaxamento (ms)	21,49 ± 2,10 21,30 [18,00 – 25,90]	21,64 ± 2,42 21,20 [17,60 – 28,70]	21,48 ± 1,98 21,20 [17,70 – 25,90]	21,56 ± 2,50 21,35 [17,30 – 29,40]
Reto Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	14,26 ± 1,30 14,05 [12,00 – 19,20]	14,11 ± 1,36 14,00 [11,50 – 17,90]	14,32 ± 1,28 14,10 [12,40 – 17,20]	14,03 ± 1,54 13,80 [11,50 – 19,20]
	Rigidez (N/m)	240,81 ± 29,89 235,00 [180 – 340]	237,90 ± 35,67 239,00 [156 – 337]	242,58 ± 30,88 242,50 # [185 – 330]	237,92 ± 36,70 240,00 [171 – 341]
	Elasticidade	1,24 ± 0,22 1,21 # [0,86 – 1,71]	1,15 ± 0,25 1,13 [0,74 – 2,17]	1,25 ± 0,25 1,21 # [0,85 – 1,84]	1,12 ± 0,23 1,09 [0,76 – 1,89]
	Relaxamento (ms)	21,45 ± 2,13 21,25 [16,60 – 26,60]	21,27 ± 2,27 20,80 [17,10 – 28,60]	21,29 ± 2,09 21,00 [17,30 – 25,80]	21,51 ± 2,55 21,00 [16,50 – 28,60]
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	19,69 ± 1,75 19,80 [16,80 – 23,20]	19,21 ± 1,98 19,40 [11,60 – 24,20]	19,94 ± 2,00 19,90 # [16,30 – 24,80]	19,14 ± 1,57 19,20 [16,30 – 22,30]
	Rigidez (N/m)	399,25 ± 44,00 395,50 [318 – 492]	395,96 ± 56,16 399,00 [161 – 535]	404,23 ± 48,31 397,50 [305 – 500]	393,98 ± 37,92 392,00 [319 – 485]
	Elasticidade	1,28 ± 0,20 1,27 # [0,91 – 1,80]	1,11 ± 0,17 1,10 [0,78 – 1,60]	1,28 ± 0,23 1,30 # [0,88 – 1,78]	1,07 ± 0,15 1,09 [0,82 – 1,42]
	Relaxamento (ms)	13,69 ± 1,55 13,65 [11,20 – 17,00]	14,10 ± 2,59 13,65 [10,30 – 28,30]	13,66 ± 1,70 13,60 [10,90 – 18,00]	13,95 ± 1,27 13,80 [11,70 – 16,60]
Tibial Anterior Direito	Creep	0,86 ± 0,09 0,87 [0,72 – 1,06]	0,89 ± 0,14 0,87 [0,66 – 1,59]	0,86 ± 0,10 0,86 [0,71 – 1,12]	0,88 ± 0,07 0,88 [0,75 – 1,02]

Tabela 9. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 1	Avaliador 2
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	19,47 ± 2,20 19,50 [12,60 – 24,30]	19,30 ± 1,79 19,15 [15,80 – 24,60]	19,77 ± 1,91 19,60 # [16,50 – 24,50]	18,99 ± 2,01 18,85 [11,40 – 22,70]
		399,48 ± 57,54 408,50 [187 – 526]	402,96 ± 47,16 408,00 [307 – 516]	406,63 ± 47,08 409,50 # [304 – 488]	393,92 ± 56,73 394,50 [162 – 494]
		1,29 ± 0,21 1,28 # [0,93 – 1,94]	1,12 ± 0,15 1,12 [0,86 – 1,43]	1,28 ± 0,17 1,27 # [0,95 – 1,64]	1,09 ± 0,15 1,11 [0,81 – 1,32]
	Relaxamento (ms)	13,93 ± 2,38 13,60 [10,40 – 25,10]	13,73 ± 1,56 13,80 [10,20 – 17,20]	13,56 ± 1,64 13,45 # [10,80 – 17,00]	14,12 ± 2,69 13,80 [11,00 – 29,00]
		0,88 ± 0,13 0,87 [0,67 – 1,44]	0,87 ± 0,09 0,88 [0,65 – 1,06]	0,86 ± 0,09 0,86 [0,69 – 1,03]	0,88 ± 0,14 0,88 [0,70 – 1,65]
	Creep	0,88 ± 0,13 0,87 [0,67 – 1,44]	0,87 ± 0,09 0,88 [0,65 – 1,06]	0,86 ± 0,09 0,86 [0,69 – 1,03]	0,88 ± 0,14 0,88 [0,70 – 1,65]
Bíceps Femoral Direito	Tônus (Hz)	15,63 ± 1,55 15,95 [12,20 – 18,10]	15,60 ± 1,64 15,90 [12,60 – 18,80]	15,83 ± 1,67 15,80 [12,00 – 20,30]	15,68 ± 1,70 15,95 [11,40 – 19,40]
		276,13 ± 42,3 279,50 [194 – 342]	272,21 ± 43,71 280,00 [190 – 380]	280,38 ± 42,64 279,00 [193 – 374]	275,27 ± 47,74 279,50 [162 – 396]
		1,21 ± 0,16 1,19 # [0,93 – 1,69]	1,14 ± 0,18 1,14 [0,82 – 1,56]	1,25 ± 0,19 1,25 # [0,88 – 1,92]	1,16 ± 0,17 1,14 [0,86 – 1,57]
	Relaxamento (ms)	19,47 ± 2,85 18,70 [15,70 – 26,60]	19,45 ± 2,90 18,45 [14,60 – 25,70]	19,19 ± 2,60 18,95 [14,90 – 26,20]	19,37 ± 3,03 18,65 [13,80 – 28,70]
		1,18 ± 0,16 1,13 [0,98 – 1,60]	1,17 ± 0,16 1,12 [0,93 – 1,55]	1,17 ± 0,14 1,13 [0,94 – 1,56]	1,17 ± 0,16 1,13 [0,88 – 1,61]
	Creep	1,18 ± 0,16 1,13 [0,98 – 1,60]	1,17 ± 0,16 1,12 [0,93 – 1,55]	1,17 ± 0,14 1,13 [0,94 – 1,56]	1,17 ± 0,16 1,13 [0,88 – 1,61]
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	15,64 ± 1,60 15,45 [12,50 – 18,90]	15,50 ± 1,50 15,60 [12,20 – 18,20]	15,84 ± 1,58 * 16,10 [12,60 – 20,50]	15,56 ± 1,46 15,70 [12,70 – 18,60]
		276,35 ± 39,9 279,50 [188 – 364]	271,73 ± 41,98 270,00 [180 – 354]	282,65 ± 41,6 * 282,50 [201 – 393]	273,17 ± 41,69 270,50 [195 – 372]
		1,17 ± 0,16 1,17 # [0,71 – 1,44]	1,12 ± 0,14 1,13 [0,84 – 1,43]	1,21 ± 0,14 1,19 # [0,88 – 1,50]	1,13 ± 0,13 1,13 [0,84 – 1,39]
	Relaxamento (ms)	19,43 ± 2,68 19,35 [15,10 – 26,60]	19,49 ± 2,72 19,25 [15,00 – 27,60]	19,06 ± 2,68 18,40 [13,50 – 25,70]	19,47 ± 2,74 19,30 # [14,30 – 25,80]
		1,18 ± 0,15 1,17 [0,95 – 1,57]	1,17 ± 0,14 1,15 [0,95 – 1,63]	1,16 ± 0,15 1,12 # [0,85 – 1,55]	1,17 ± 0,15 1,17 [0,91 – 1,55]
	Creep	1,18 ± 0,15 1,17 [0,95 – 1,57]	1,17 ± 0,14 1,15 [0,95 – 1,63]	1,16 ± 0,15 1,12 # [0,85 – 1,55]	1,17 ± 0,15 1,17 [0,91 – 1,55]

Tabela 9. Valores descritivos e comparações inter-avaliadores da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Teste		Reteste	
		Avaliador 1 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 2 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 1 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)	Avaliador 2 Média ± DP Mediana [min-máx] (n= 48)
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	17,43 ± 1,59 17,65 [14,60 – 21,20]	17,50 ± 1,55 17,50 [14,30 – 21,50]	17,36 ± 1,52 17,65 [14,70 – 20,30]	17,39 ± 1,56 17,40 [14,40 – 21,10]
	Rigidez (N/m)	341,98 ± 42,74 334,00 [269 – 447]	344,81 ± 43,95 344,00 [267 – 466]	344,65 ± 39,47 345,50 [279 – 434]	345,06 ± 43,69 341,00 [265 – 466]
	Elasticidade	1,17 ± 0,19 1,13 # [0,92 – 1,64]	1,06 ± 0,15 1,04 [0,83 – 1,54]	1,18 ± 0,20 1,12 # [0,87 – 1,67]	1,06 ± 0,15 1,03 [0,82 – 1,53]
	Relaxamento (ms)	15,92 ± 1,89 15,95 [12,20 – 19,30]	15,75 ± 1,91 15,70 [11,60 – 20,20]	15,89 ± 1,82 15,60 [12,60 – 19,60]	15,73 ± 1,88 15,60 [11,60 – 20,00]
	Creep	0,99 ± 0,11 0,99 [0,78 – 1,19]	0,98 ± 0,11 0,96 [0,74 – 1,24]	0,99 ± 0,11 0,98 [0,79 – 1,23]	0,97 ± 0,11 0,96 [0,74 – 1,22]
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	17,49 ± 1,77 17,35 [14,80 – 23,10]	17,58 ± 1,80 17,35 [13,80 – 22,00]	17,46 ± 1,60 17,20 [14,60 – 22,80]	17,66 ± 1,88 17,85 [13,90 – 21,30]
	Rigidez (N/m)	340,35 ± 50,82 328,00 [263 – 493]	346,92 ± 53,49 338,50 [245 – 467]	340,92 ± 46,39 335,50 [258 – 486]	350,69 ± 56,10 348,00 [240 – 456]
	Elasticidade	1,18 ± 0,20 1,12 # [0,90 – 1,70]	1,04 ± 0,17 1,02 [0,75 – 1,47]	1,18 ± 0,22 1,15 # [0,86 – 1,87]	1,03 ± 0,14 1,00 [0,81 – 1,37]
	Relaxamento (ms)	15,93 ± 2,21 * 16,20 [10,70 – 20,10]	15,58 ± 2,26 15,50 [11,30 – 21,30]	15,88 ± 1,99 16,10 [11,00 – 20,60]	15,46 ± 2,39 15,20 [11,50 – 21,20]
	Creep	0,99 ± 0,13 * 1,01 [0,69 – 1,24]	0,96 ± 0,13 0,96 [0,72 – 1,31]	0,99 ± 0,11 * 1,00 [0,71 – 1,27]	0,96 ± 0,14 0,94 [0,74 – 1,27]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o avaliador 1 e avaliador 2 para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o avaliador 1 e o avaliador 2 para dados não paramétricos; Comparações realizadas dentro da sessão teste e reteste entre avaliador 1 e avaliador 2 para cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO X – Comparações entre subgrupos: Sexo

Tabela 10. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)
Deltóide Médio	Tônus (Hz)	14,48 ± 0,95 *	13,66 ± 0,87	14,38 ± 1,15 *	13,43 ± 1,09
		14,50	13,60	14,50	13,40
		[11,90 – 16,10]	[11,90 – 15,50]	[12,30 – 17,60]	[11,20 – 16,60]
	Rigidez (N/m)	232,96 ± 21,37	233,25 ± 21,88	227,79 ± 30,32	224,75 ± 25,85
		233	227,50	223	226
		[191 – 282]	[202 – 282]	[185 – 341]	[171 – 293]
Deltóide Médio	Elasticidade	0,82 ± 0,10	0,94 ± 0,13 *	0,79 ± 0,08	0,97 ± 0,11 *
		0,85	0,91	0,79	0,97
		[0,61 – 1,03]	[0,71 – 1,16]	[0,65 – 0,91]	[0,81 – 1,14]
	Relaxamento (ms)	21,34 ± 1,88	22,28 ± 1,67	21,35 ± 2,25	22,91 ± 2,12 *
		21,50	22,45	20,70	22,70
		[17,50 – 26,40]	[19,60 – 25,90]	[14,80 – 24,90]	[18,40 – 27,00]
Trapézio Superior	Tônus (Hz)	1,26 ± 0,11	1,34 ± 0,09 *	1,25 ± 0,13	1,37 ± 0,11 *
		1,27	1,34	1,21	1,36
		[1,03 – 1,54]	[1,21 – 1,57]	[0,89 – 1,49]	[1,16 – 1,56]
	Rigidez (N/m)	17,68 ± 1,46	16,95 ± 1,98	18,41 ± 1,79 *	16,84 ± 1,91
		17,05	17,10	18,40	16,75
		[15,20 – 20,60]	[13,20 – 20,40]	[15,30 – 22,20]	[13,40 – 20,20]
Trapézio Superior	Elasticidade	314 ± 43,16	319,08 ± 62,66	346,54 ± 58,64	318,46 ± 55,82
		304,50	323	337	313,50
		[249 – 403]	[212 – 459]	[258 – 480]	[194 – 404]
	Relaxamento (ms)	0,80 ± 0,10	0,86 ± 0,09 *	0,83 ± 0,10	0,87 ± 0,10
		0,80	0,85	0,83	0,86
		[0,57 – 0,96]	[0,70 – 1,11]	[0,66 – 1,02]	[0,61 – 1,11]
Peitoral Maior	Tônus (Hz)	15,95 ± 1,76	16,12 ± 2,77	14,85 ± 2,17	16,17 ± 2,63
		15,85	15,95	14,90	15,55
		[12,80 – 19,60]	[11,40 – 23,10]	[11 – 18,50]	[12,30 – 21,80]
	Creep	0,96 ± 0,10	0,97 ± 0,14	0,90 ± 0,12	0,97 ± 0,14
		0,95	0,96	0,91	0,95
		[0,78 – 1,15]	[0,72 – 1,35]	[0,70 – 1,11]	[0,76 – 1,24]
Peitoral Maior	Tônus (Hz)	17,28 ± 3,67 *	14,19 ± 2,17	18,54 ± 4,22	15,13 ± 2,51
		17,65	14,55	18,15 #	14,80
		[11,70 – 26,60]	[10,40 – 18,30]	[12,10 – 26,20]	[11,10 – 20,20]
	Rigidez (N/m)	324,79 ± 110,49	245,88 ± 74,97	364,71 ± 133,81 *	265,83 ± 81,57
		334 #	261	353,50	263,50
		[169 – 671]	[112 – 370]	[169 – 617]	[107 – 409]
Peitoral Maior	Elasticidade	1,02 ± 0,17 *	0,91 ± 0,21	0,97 ± 0,19	0,92 ± 0,19
		0,98	0,89	0,99	0,91
		[0,78 – 1,38]	[0,55 – 1,27]	[0,68 – 1,28]	[0,58 – 1,32]
	Relaxamento (ms)	16,85 ± 4,78	20,32 ± 4,68 *	15,47 ± 5,32	18,67 ± 3,94 *
		15,25	19,70	14,60	17,90
		[7,90 – 27,30]	[14,10 – 32,10]	[8,70 – 26,50]	[12,50 – 26]
Peitoral Maior	Creep	1,01 ± 0,25	1,12 ± 0,20	0,93 ± 0,28	1,06 ± 0,17
		0,94	1,08	0,90	1,05
		[0,51 – 1,57]	[0,85 – 1,58]	[0,55 – 1,51]	[0,77 – 1,38]

Tabela 10. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)
Bíceps Braquial	Tônus (Hz)	14,41 ± 1,06 *	13,49 ± 0,86	14,09 ± 0,90 *	13,36 ± 1,08
		14,25	13,60	14,25	13,50
		[12 – 16,40]	[11,60 – 14,90]	[11,80 – 15,70]	[11,20 – 15,10]
	Rigidez (N/m)	218,50 ± 28,50	216,92 ± 24,14	215,79 ± 22,40	212,88 ± 27,99
		215,50	214	214	216,50
		[168 – 286]	[162 – 265]	[175 – 272]	[162 – 262]
Bíceps Braquial	Elasticidade	0,83 ± 0,13	0,95 ± 0,15 *	0,86 ± 0,13	0,96 ± 0,19 *
		0,82	0,98	0,87	0,97
		[0,65 – 1,08]	[0,73 – 1,32]	[0,64 – 1,17]	[0,68 – 1,35]
	Relaxamento (ms)	20,92 ± 2,03	21,79 ± 2,02	21,45 ± 2,14	22,43 ± 2,55
		21,10	21,70	21,10	22,15
		[16,90 – 25,40]	[18,50 – 26,70]	[18 – 27]	[19 – 28,10]
Bíceps Braquial	Creep	1,19 ± 0,14	1,29 ± 0,11 *	1,25 ± 0,13	1,31 ± 0,14
		1,17	1,29	1,23	1,31
		[0,90 – 1,52]	[1,04 – 1,52]	[1,07 – 1,57]	[1,11 – 1,60]
Tríceps Braquial	Tônus (Hz)	12,77 ± 0,99	12,28 ± 1,07	12,88 ± 1 *	11,93 ± 0,80
		12,70	12,10	12,90	11,85
		[11,20 – 15,80]	[10,30 – 14,70]	[11,10 – 14,80]	[10,60 – 13,80]
	Rigidez (N/m)	198,13 ± 38,43	173,88 ± 24,58	192,71 ± 31,06 *	167,71 ± 25,72
		188,50 #	173	188	170,50
		[134 – 285]	[119 – 238]	[141 – 264]	[109 – 212]
Tríceps Braquial	Elasticidade	1,06 ± 0,16	1,01 ± 0,16	1,01 ± 0,14	0,97 ± 0,13
		1,02	1	0,96	0,95
		[0,84 – 1,40]	[0,74 – 1,40]	[0,83 – 1,34]	[0,77 – 1,26]
	Relaxamento (ms)	25,20 ± 3,19	26,16 ± 3,17	24,80 ± 2,97	26,74 ± 2,41 *
		25,80	26,80	25	26,55
		[17,70 – 31,30]	[17,20 – 31,80]	[17,50 – 29,10]	[22,40 – 32,80]
Tríceps Braquial	Creep	1,46 ± 0,18	1,47 ± 0,20	1,42 ± 0,16	1,50 ± 0,19
		1,48	1,51	1,44	1,54
		[1,05 – 1,85]	[1- 1,83]	[1 – 1,65]	[1,05 – 1,88]
Multífido Lombar	Tônus (Hz)	14,85 ± 1,60	13,51 ± 0,91	14,84 ± 1,42	13,53 ± 0,77
		14,60 #	13,50	14,60 #	13,50
		[11,90 – 18,30]	[12,20 – 15,30]	[12,40 – 18,40]	[12,30 – 14,90]
	Rigidez (N/m)	290,67 ± 65,62 *	226,96 ± 47,92	281,96 ± 56,30	212,48 ± 37,58
		283,50	225	277,50 #	199
		[160 – 428]	[158 – 310]	[173 – 420]	[165 – 281]
Multífido Lombar	Elasticidade	0,95 ± 0,19 *	0,82 ± 0,19	0,98 ± 0,19	0,84 ± 0,19
		0,97	0,79	1,01 #	0,78
		[0,57 – 1,26]	[0,60 – 1,46]	[0,65 – 1,33]	[0,66 - ,143]
	Relaxamento (ms)	17,58 ± 2,81	20,70 ± 2,96	18,12 ± 2,64	21,73 ± 2,81 *
		17,95	19,90 #	18,20	21,80
		[12,90 – 26]	[17 – 27,30]	[13 – 25,40]	[17,40 – 27,10]
Multífido Lombar	Creep	1,03 ± 0,14	1,18 ± 0,16	1,07 ± 0,17	1,21 ± 0,18 *
		1,05	1,14 #	1,05	1,17
		[0,82 – 1,51]	[0,90 – 1,55]	[0,72 – 1,50]	[0,90 – 1,51]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o sexo feminino e masculino para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o sexo feminino e masculino para dados não paramétricos; Comparações realizadas entre os sexos para o membro direito e membro esquerdo dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 11. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior.
(Continua)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)
Reto Femoral	Tônus (Hz)	14,91 ± 1,32 *	13,72 ± 1,30	14,70 ± 0,97	13,81 ± 1,45
		14,90	13,50	14,50 #	13,45
		[12,80 – 17,40]	[12,20 – 17,80]	[13,20 – 17,50]	[12 – 19,20]
	Rigidez (N/m)	247,46 ± 28,22 *	225,88 ± 32,91	252,38 ± 25,27 *	223,42 ± 39,04
		249,50	225	248	216,50
		[190 – 289]	[181 – 319]	[211 – 337]	[156 – 309]
Tibial Anterior	Elasticidade	1,25 ± 0,24	1,16 ± 0,20	1,19 ± 0,31	1,12 ± 0,19
		1,29	1,15	1,19	1,08
		[0,84 – 1,65]	[0,85 – 1,70]	[0,74 – 2,17]	[0,84 – 1,59]
	Relaxamento (ms)	20,53 ± 1,50	22,45 ± 2,19 *	20,12 ± 1,13	22,42 ± 2,55 *
		20,30	22,55	20,15	22,85
		[18 – 23,50]	[18 – 25,90]	[17,10 – 22,40]	[17,80 – 28,60]
Bíceps Femoral	Creep	1,22 ± 0,07	1,32 ± 0,12 *	1,20 ± 0,05	1,31 ± 0,14
		1,21	1,33	1,21	1,30 #
		[1,10 – 1,32]	[1,12 – 1,57]	[1,08 – 1,31]	[1,11 – 1,72]
	Tônus (Hz)	19,83 ± 1,72	19,55 ± 1,80	19,95 ± 1,88 *	18,65 ± 2,12
		19,85	19,75	20	18,65
		[16,90 – 22,80]	[16,80 – 23,20]	[16,10 – 24,60]	[15,80 – 22,80]
Bíceps Femoral	Rigidez (N/m)	408,58 ± 40,49	389,92 ± 46,22	423,25 ± 49,26 *	382,67 ± 35,49
		400	389	419	378
		[318 – 492]	[322 – 475]	[307 – 516]	[308 – 466]
	Elasticidade	1,22 ± 0,20	1,33 ± 0,19	1,11 ± 0,13	1,13 ± 0,17
		1,26	1,34	1,13	1,11
		[0,91 – 1,80]	[1,01 – 1,74]	[0,88 – 1,32]	[0,86 – 1,43]
Bíceps Femoral	Relaxamento (ms)	13,40 ± 1,37	13,99 ± 1,69	13,10 ± 1,52	14,36 ± 1,35 *
		13,55	14,05	12,90	14,30
		[11,40 – 16,20]	[11,20 – 17]	[10,20 – 16,80]	[11,20 – 17,20]
	Creep	0,85 ± 0,08	0,88 ± 0,10	0,83 ± 0,08	0,90 ± 0,08 *
		0,86	0,89	0,83	0,91
		[0,73 – 0,99]	[0,72 – 1,06]	[0,65 – 1,01]	[0,72 – 1,06]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	16,37 ± 1,12	14,88 ± 1,57	15,99 ± 1,36 *	15 ± 1,50
		16,70 #	15,05	16,15	14,95
		[14,20 – 18,10]	[12,20 – 17,30]	[13,40 – 18,20]	[12,20 – 17,90]
	Rigidez (N/m)	295,75 ± 31,91 *	256,50 ± 42,84	285,71 ± 35,89 *	257,75 ± 43,65
		296,50	253,50	283,50	255,50
		[230 – 338]	[194 – 342]	[203 – 347]	[180 – 354]
Bíceps Femoral	Elasticidade	1,28 ± 0,16 *	1,15 ± 0,15	1,19 ± 0,16	1,14 ± 0,15
		1,27	1,09	1,18	1,15
		[0,93 – 1,69]	[0,93 – 1,39]	[0,71 – 1,44]	[0,86 – 1,37]
	Relaxamento (ms)	18,08 ± 1,52	20,86 ± 3,21	18,35 ± 1,82	20,63 ± 3,01
		18	20,30 #	17,90	20,25 #
		[16 – 20,60]	[15,70 – 26,60]	[15,40 – 22,90]	[15 – 27,60]
Bíceps Femoral	Creep	1,11 ± 0,08	1,26 ± 0,18	1,11 ± 0,08	1,24 ± 0,16
		1,11	1,23 #	1,10	1,21 #
		[1 – 1,25]	[0,98 – 1,60]	[0,97 – 1,30]	[0,95 – 1,63]

Tabela 11. Caracterização e comparações entre os sexos da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Masculino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)	Feminino Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 24)
Sóleo	Tônus (Hz)	18,17 ± 1,49 *	16,69 ± 1,35	18,42 ± 1,67 *	16,74 ± 1,55
		18,40	16,70	18,35	16,25
		[15,60 – 21,20]	[14,60 – 18,50]	[15,60 – 22]	[13,80 – 19,70]
	Rigidez (N/m)	357 ± 45,08	332,63 ± 40,05	369,75 ± 52,73 *	324,08 ± 44,47
		352,50	329,50	366,50	314,50
		[267 – 466]	[268 – 413]	[280 – 467]	[245 – 417]
	Elasticidade	1,16 ± 0,19	1,18 ± 0,19	1,19 ± 0,18	1,16 ± 0,22
		1,12	1,14	1,13	1,12
		[0,92 – 1,59]	[0,94 – 1,64]	[0,94 – 1,67]	[0,90 – 1,70]
	Relaxamento (ms)	15,02 ± 1,74	16,48 ± 1,83 *	14,49 ± 1,90	16,66 ± 2,09 *
		15,05	16,10	14,35	16,90
		[11,60 – 19,20]	[13,20 – 20,20]	[11,30 – 18,10]	[13 – 21,30]
	Creep	0,93 ± 0,10	1,02 ± 0,11 *	0,90 ± 0,11	1,02 ± 0,12 *
		0,94	1,01	0,89	1,04
		[0,74 – 1,16]	[0,84 – 1,24]	[0,72 – 1,09]	[0,81 – 1,31]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o sexo feminino e masculino para dados paramétricos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o sexo feminino e masculino para dados não paramétricos; Comparações realizadas entre os sexos para o membro direito e membro esquerdo dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO XI – Comparações entre subgrupos: Tempo de prática

Tabela 12. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		< 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	≥ 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)	< 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	≥ 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)
Deltóide Médio	Tônus (Hz)	14,04 ± 1,14 14,15 [11,90 – 16,10]	14,10 ± 0,87 14,20 [11,90 – 15,50]	14,08 ± 1,53 13,95 [11,20 – 17,60]	13,76 ± 0,86 13,85 [12,30 – 15,30]
		235,23 ± 22,26 229 [205 – 282]	231,31 ± 20,91 232 [191 – 270]	230,36 ± 36,31 224,50 [171 – 341]	222,81 ± 18,17 224,50 [185 – 263]
		0,87 ± 0,11 0,85 [0,70 – 1,12]	0,88 ± 0,14 0,87 [0,61 – 1,16]	0,86 ± 0,12 0,85 [0,68 – 1,12]	0,89 ± 0,13 0,88 [0,65 – 1,14]
	Relaxamento (ms)	21,63 ± 2,01 21,65 [17,50 – 24,80]	21,97 ± 1,67 21,65 [19,90 – 26,40]	21,80 ± 2,88 21,70 [14,80 – 27]	22,41 ± 1,68 22,40 [19,40 – 25]
		1,29 ± 0,12 1,30 [1,03 – 1,47]	1,31 ± 0,10 1,29 [1,18 – 1,57]	1,29 ± 0,16 1,28 [0,89 – 1,56]	1,33 ± 0,11 1,34 [1,08 – 1,51]
	Creep	16,95 ± 1,99 16,95 [13,20 – 20,40]	17,62 ± 1,51 17,85 [14,40 – 20,60]	17,24 ± 2,25 17,10 [13,40 – 20,50]	17,95 ± 1,72 18 [15,20 – 22,20]
Trapézio Superior	Tônus (Hz)	308,18 ± 58,44 298,50 [212 – 459]	323,62 ± 48,53 324,50 [230 – 422]	327,91 ± 66,18 332,50 [194 – 439]	336,38 ± 51,92 321,50 [259 – 480]
		0,82 ± 0,11 0,82 [0,57 – 1,11]	0,84 ± 0,09 0,85 [0,61 – 0,99]	0,84 ± 0,10 0,84 [0,61 – 1,11]	0,85 ± 0,10 0,86 [0,66 – 1,02]
		16,49 ± 2,65 16,35 [11,40 – 23,10]	15,66 ± 1,92 15,60 [12,40 – 20,00]	15,80 ± 2,97 15,35 [11,70 – 21,80]	15,27 ± 1,99 15,45 [11 – 18,60]
	Relaxamento (ms)	0,98 ± 0,14 0,97 [0,72 – 1,35]	0,95 ± 0,10 0,95 [0,78 – 1,17]	0,95 ± 0,16 0,94 [0,72 – 1,24]	0,93 ± 1,11 0,93 [0,70 – 1,12]
		15,71 ± 4 14,45 [10,40 – 26,60]	15,75 ± 2,81 15,60 [11,10 – 20,70]	16,73 ± 4 15,55 [11,10 – 26,20]	16,92 ± 3,79 15,80 [12,10 – 24,30]
	Creep	290,77 ± 121,26 285 [112 – 671]	280,73 ± 83,62 283 [122 – 408]	312,55 ± 121,22 306 [107 – 617]	317,58 ± 122,20 284,50 [135 – 583]
Peitoral Maior	Tônus (Hz)	0,92 ± 0,21 0,89 [0,55 – 1,38]	1 ± 0,19 1,01 [0,63 – 1,27]	0,91 ± 0,20 0,90 [0,58 – 1,28]	0,97 ± 0,18 1,01 [0,59 – 1,32]
		19,03 ± 5,67 18,80 [7,90 – 32,10]	18,21 ± 4,42 17,10 [12,70 – 27,30]	17,12 ± 4,77 17,15 [8,70 – 26]	17,03 ± 5,11 17,30 [9,10 – 26,50]
		1,08 ± 0,26 1,08 [0,51 – 1,58]	1,05 ± 0,20 1 [0,80 – 1,57]	0,99 ± 0,22 1,01 [0,55 – 1,42]	1 ± 0,26 1,03 [0,58 – 1,51]
	Relaxamento (ms)				
	Creep				

Tabela 12. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		< 72 meses	≥ 72 meses	< 72 meses	≥ 72 meses
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)
Bíceps Braquial	Tônus (Hz)	13,74 ± 1,22 13,90 [11,60 – 16,40]	14,13 ± 0,89 14,10 [12 – 15,80]	13,52 ± 1,22 13,70 [11,20 – 15,70]	13,90 ± 0,88 13,70 [11,80 – 15,30]
		213,41 ± 25,64 211 [162 – 286]	221,35 ± 26,50 224,50 [168 – 265]	210,91 ± 26,90 209,50 [162 – 272]	217,23 ± 23,66 218,50 [175 – 262]
		0,85 ± 0,12 0,82 [0,69 – 1,10]	0,92 ± 0,17 0,92 [0,65 – 1,32]	0,90 ± 0,15 0,91 [0,68 – 1,23]	0,92 ± 0,18 0,90 [0,64 – 1,35]
	Relaxamento (ms)	21,85 ± 2,15 21,80 [16,90 – 26,70]	20,93 ± 1,90 21,05 [18,20 – 25,40]	22,30 ± 2,63 21,65 [18 – 28,10]	21,63 ± 2,16 21,60 [18,90 – 27]
		1,25 ± 0,14 1,25 [0,90 – 1,52]	1,23 ± 0,12 1,26 [1,03 – 1,52]	1,30 ± 0,14 1,27 [1,08 – 1,60]	1,27 ± 0,13 1,26 [1,07 – 1,57]
	Creep	1,25 ± 0,14 1,25 [0,90 – 1,52]	1,23 ± 0,12 1,26 [1,03 – 1,52]	1,30 ± 0,14 1,27 [1,08 – 1,60]	1,27 ± 0,13 1,26 [1,07 – 1,57]
Tríceps Braquial	Tônus (Hz)	12,78 ± 1,19 12,60 [11,10 – 15,80]	12,31 ± 0,87 12,15 [10,30 – 14,60]	12,43 ± 1,14 12,45 [10,60 – 14,40]	12,37 ± 0,93 12,20 [10,70 – 14,80]
		191,55 ± 42,81 183 [119 – 285]	181,31 ± 24,63 176,50 [142 – 238]	179,77 ± 37,04 182 [109 – 264]	180,58 ± 25,37 177,50 [141 – 259]
		1,04 ± 0,20 1,03 [0,74 – 1,40]	1,03 ± 0,12 1 [0,84 – 1,40]	0,98 ± 0,13 0,95 [0,79 – 1,21]	1 ± 0,14 0,98 [0,77 – 1,34]
	Relaxamento (ms)	24,67 ± 3,52 25,80 [17,20 – 31,30]	26,53 ± 2,65 * 27,05 [19,80 – 31,80]	25,38 ± 3,16 25,60 [17,50 – 32,80]	26,10 ± 2,58 26,60 [18,90 – 31,10]
		1,40 ± 0,21 1,44 [1 – 1,85]	1,52 ± 0,15 * 1,54 [1,16 – 1,83]	1,42 ± 0,21 1,42 [1 – 1,88]	1,49 ± 0,14 1,52 [1,12 – 1,78]
	Creep	1,40 ± 0,21 1,44 [1 – 1,85]	1,52 ± 0,15 * 1,54 [1,16 – 1,83]	1,42 ± 0,21 1,42 [1 – 1,88]	1,49 ± 0,14 1,52 [1,12 – 1,78]
Multífido Lombar	Tônus (Hz)	14,55 ± 1,80 14,10 [12,20 – 18,30]	13,89 ± 1,01 14,10 [11,90 – 16]	14,48 ± 1,63 14,05 [12,30 – 18,40]	13,95 ± 0,92 13,80 [12,40 – 15,60]
		272,59 ± 78,70 274 [160 – 428]	247,96 ± 50,03 252 [158 – 336]	261,09 ± 69,80 252,50 [165 – 420]	236,40 ± 46,19 246 [173 – 338]
		0,86 ± 0,19 0,81 [0,60 – 1,26]	0,91 ± 0,21 0,89 [0,57 – 1,46]	0,90 ± 0,19 0,84 [0,66 – 1,28]	0,93 ± 0,21 0,96 [0,65 – 1,43]
	Relaxamento (ms)	18,62 ± 3,94 17,90 [12,90 – 27,30]	19,54 ± 2,54 18,90 [15,10 – 26]	19,27 ± 3,80 18,85 [13 – 27,10]	20,43 ± 2,65 19,90 [15,60 – 25,40]
		1,08 ± 0,20 1,05 [0,82 – 1,55]	1,13 ± 0,14 1,12 # [0,90 – 1,51]	1,11 ± 0,20 1,08 [0,80 – 1,51]	1,16 ± 0,17 1,14 [0,72 – 1,50]
	Creep	1,08 ± 0,20 1,05 [0,82 – 1,55]	1,13 ± 0,14 1,12 # [0,90 – 1,51]	1,11 ± 0,20 1,08 [0,80 – 1,51]	1,16 ± 0,17 1,14 [0,72 – 1,50]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o grupo < 72 meses de prática e o grupo ≥ 72 meses de prática para dados paramétricos no músculo tríceps braquial direito para o parâmetro relaxamento e creep; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o grupo < 72 meses de prática e o grupo ≥ 72 meses de prática para dados não paramétricos no músculo multífido lombar direito para o parâmetro creep; Comparações realizadas entre o grupo < 72 meses de prática e o grupo ≥ 72 meses de prática para o membro direito e membro esquerdo dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 13. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		< 72 meses	≥ 72 meses	< 72 meses	≥ 72 meses
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)
Reto Femoral	Tônus (Hz)	14,05 ± 1,16 13,85 [12,30 – 17,20]	14,54 ± 1,61 14,25 [12,20 – 17,80]	14,05 ± 0,85 13,95 [12,70 – 15,50]	14,43 ± 1,59 14,20 [12 – 19,20]
	Rigidez (N/m)	234,95 ± 26,94 237 [190 – 279]	238,12 ± 36,58 238 [181 – 319]	233,23 ± 30,46 235 [180 – 309]	241,85 ± 39,71 243,50 [156 – 337]
Tibial Anterior	Tônus (Hz)	1,20 ± 0,21 1,18 [0,84 – 1,63]	1,21 ± 0,24 1,15 [0,85 – 1,70]	1,09 ± 0,18 1,10 [0,74 – 1,43]	1,20 ± 0,30 1,21 [0,84 – 2,17]
	Relaxamento (ms)	21,69 ± 1,95 21,65 [18 – 25,80]	21,33 ± 2,24 21,20 [18 – 25,90]	21,70 ± 2,42 20,85 [18,20 – 28,60]	20,90 ± 2,12 20,65 [17,10 – 24,90]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	1,29 ± 0,11 1,29 [1,10 – 1,57]	1,26 ± 0,10 1,26 [1,11 – 1,49]	1,28 ± 0,14 1,23 [1,12 – 1,72]	1,23 ± 0,10 1,22 [1,08 – 1,41]
	Rigidez (N/m)	19,78 ± 1,85 19,60 [16,90 – 23,20]	19,62 ± 1,69 19,80 [16,80 – 22,70]	19,60 ± 1,92 19,35 [16,70 – 24,60]	19,05 ± 1,67 18,95 [15,80 – 22,80]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	406,55 ± 46,89 398,50 [322 – 492]	393,08 ± 41,32 395 [318 – 466]	416,73 ± 46,32 413 [342 – 516]	391,31 ± 45,51 402 [307 – 466]
	Relaxamento (ms)	1,26 ± 0,16 1,26 [0,94 – 1,61]	1,29 ± 0,23 1,28 [0,91 – 1,80]	1,15 ± 0,12 1,13 [0,90 – 1,38]	1,10 ± 0,17 1,09 [0,86 – 1,43]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	13,54 ± 1,58 13,60 [11,20 – 16,50]	13,82 ± 1,55 13,65 [11,60 – 17]	13,41 ± 1,49 13,55 [10,20 – 16,40]	14,01 ± 1,59 13,85 [11,20 – 17,20]
	Relaxamento (ms)	0,86 ± 0,09 0,85 [0,72 – 1,02]	0,87 ± 0,09 0,87 [0,74 – 1,06]	0,85 ± 0,09 0,87 [0,65 – 1,01]	0,88 ± 0,09 0,88 [0,72 – 1,06]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	0,86 ± 0,09 0,85 [0,72 – 1,02]	0,87 ± 0,09 0,87 [0,74 – 1,06]	0,85 ± 0,09 0,87 [0,65 – 1,01]	0,88 ± 0,09 0,88 [0,72 – 1,06]
	Rigidez (N/m)	15,60 ± 1,52 15,75 [12,80 – 18,10]	15,65 ± 1,60 15,95 [12,20 – 17,80]	15,21 ± 1,47 15,30 [12,40 – 18,20]	15,73 ± 1,52 15,70 [12,20 – 17,90]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	275,14 ± 43,56 278 [194 – 338]	276,96 ± 42,05 282 [200 – 342]	265,64 ± 42,58 266,39 [180 – 336]	276,88 ± 41,59 279,50 [194 – 354]
	Relaxamento (ms)	1,18 ± 0,19 1,15 [0,93 – 1,69]	1,24 ± 0,14 1,26 [0,98 – 1,51]	1,15 ± 0,17 1,17 [0,71 – 1,44]	1,18 ± 0,14 1,19 [0,86 – 1,41]
Bíceps Femoral	Tônus (Hz)	19,57 ± 2,89 18,85 [16 – 25,50]	19,39 ± 2,88 18,55 [15,70 – 26,60]	19,87 ± 2,82 19,50 [15,90 – 27,60]	19,17 ± 2,64 18,85 [15 – 25,40]
	Relaxamento (ms)	1,19 ± 0,16 1,14 [1 – 1,51]	1,18 ± 0,16 1,13 [0,98 – 1,60]	1,19 ± 0,15 1,17 [0,98 – 1,63]	1,16 ± 0,14 1,14 [0,95 – 1,48]

Tabela 13. Caracterização e comparações entre o tempo de prática da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Direito		Esquerdo	
		< 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	≥ 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)	< 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 22)	≥ 72 meses Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 26)
Sóleo	Tônus (Hz)	17,64 ± 1,51 18,15 [14,90 – 20]	17,25 ± 1,67 17,10 [14,60 – 21,20]	17,87 ± 1,34 18,35 [15,80 – 19,80]	17,33 ± 2,11 17,20 [13,80 – 22]
	Rigidez (N/m)	353,23 ± 38,41 353,50 [287 – 413]	337,69 ± 47,71 337 [267 – 466]	359,14 ± 45,27 356,50 [293 – 457]	336,58 ± 58,43 330 [245 – 467]
	Elasticidade	1,18 ± 0,16 1,17 [0,99 – 1,59]	1,16 ± 0,21 1,10 [0,92 – 1,64]	1,18 ± 0,19 1,15 [0,90 – 1,62]	1,17 ± 0,21 1,12 [0,93 – 1,70]
	Relaxamento (ms)	15,36 ± 1,66 15,35 [12,80 – 18,30]	16,07 ± 2,07 15,95 [11,60 – 20,20]	15 ± 1,75 14,70 [12,10 – 18,40]	16,07 ± 2,54 16,50 [11,30 – 21,30]
	Creep	0,96 ± 0,10 0,96 [0,81 – 1,12]	1 ± 0,12 0,98 [0,74 – 1,24]	0,93 ± 0,10 0,91 [0,78 – 1,13]	0,99 ± 0,15 1,01 [0,72 – 1,31]

Legenda: DP: desvio padrão; **[min-máx]**; mínimo e máximo; **Hz**: Hertz; **N/m**: Newton metro; **ms**: milissegundo; Comparações realizadas entre o grupo < 72 meses de prática e o grupo ≥ 72 meses de prática para o membro direito e membro esquerdo dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO XII – Comparações entre subgrupos: Categoria

Tabela 14. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Juvenil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Júnior (I e II) + Sênior Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	13,98 ± 1 14,05 [11,90 – 16,10]	14,24 ± 0,72 14,30 [12,90 – 15,50]	14,06 ± 1,21 14,20 [11,90 – 16,00]
	Rigidez (N/m)	229,50 ± 23,16 226 [191 – 282]	236,23 ± 15,46 237 [205 – 257]	235,20 ± 23,92 228 [205 – 282]
	Elasticidade	0,86 ± 0,13 0,87 [0,68 – 1,11]	0,87 ± 0,07 0,86 [0,80 – 1,04]	0,91 ± 0,17 0,91 [0,61 – 1,16]
	Relaxamento (ms)	21,95 ± 2,03 21,80 [17,50 – 26,40]	21,26 ± 1,15 21 [20,10 – 23,90]	22,11 ± 2,01 22,50 [18,60 – 25,90]
	Creep	1,30 ± 0,12 1,30 [1,03 – 1,54]	1,27 ± 0,06 1,24 [1,21 – 1,39]	1,33 ± 0,12 1,33 [1,11 – 1,57]
Deltoide Médio Esquerdo	Tônus (Hz)	14,02 ± 1,24 14,15 [11,90 – 17,60]	14,08 ± 0,90 13,90 [12,60 – 15,40]	13,61 ± 1,41 13,10 [11,20 – 16,60]
	Rigidez (N/m)	226 ± 32,86 223 [185 – 341]	229,77 ± 18,74 230 [195 – 263]	223,60 ± 28,82 222 [171 – 293]
	Elasticidade	0,85 ± 0,13 0,86 [0,65 – 1,14]	0,88 ± 0,11 0,85 [0,73 – 1,12]	0,93 ± 0,13 0,92 [0,67 – 1,14]
	Relaxamento (ms)	21,76 ± 2,52 22 [14,80 – 26,40]	21,55 ± 1,69 20,80 [19,40 – 24,70]	23,12 ± 2,26 23,80 [18,40 – 27]
	Creep	1,28 ± 0,15 1,32 [0,89 – 1,56]	1,27 ± 0,10 1,21 [1,18 – 1,51]	1,38 ± 0,12 1,39 [1,16 – 1,53]
Trapézio Superior Direito	Tônus (Hz)	17,22 ± 1,29 16,95 [15,20 – 19,90]	17,09 ± 1,82 17,10 [13,60 – 19,70]	17,64 ± 2,27 18,70 [13,20 – 20,60]
	Rigidez (N/m)	310,10 ± 42,43 304,50 [249 – 403]	318 ± 57,21 327 [213 – 422]	323,87 ± 64,53 340 [212 – 459]
	Elasticidade	0,80 ± 0,08 0,81 [0,57 – 0,93]	0,85 ± 0,12 0,83 [0,70 – 1,11]	0,86 ± 0,10 0,85 [0,61 – 0,99]
	Relaxamento (ms)	16,00 ± 1,81 16 [12,60 – 19,60]	16,46 ± 2,72 16,10 [12,40 – 23,10]	15,73 ± 2,58 15,30 [11,40 – 20,50]
	Creep	0,96 ± 0,10 0,95 [0,78 – 1,15]	0,99 ± 0,14 1 [0,78 – 1,35]	0,94 ± 0,13 0,93 [0,72 – 1,17]

Tabela 14. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II)	Juvenil (I e II)	Júnior (I e II) + Sênior
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,79 ± 1,64 18 [15,20 – 20,50]	16,94 ± 1,95 17 [13,40 – 20,50]	18,01 ± 2,41 18,40 [13,40 – 22,20]
	Rigidez (N/m)	339,15 ± 54,53 334,50 [258 – 439]	312,23 ± 56,03 317 [194 – 404]	341,20 ± 64,75 349 [237 – 480]
Peitoral Maior Direito	Elasticidade	0,93 ± 0,10 0,85 [0,66 – 0,99]	0,86 ± 0,12 0,86 [0,61 – 1,11]	0,87 ± 0,09 0,89 [0,72 – 1,02]
	Relaxamento (ms)	14,96 ± 2,11 14,80 [11,70 – 18,10]	16,66 ± 2,60 15,90 [13 – 21,80]	15,25 ± 2,65 14,90 [11 – 20,70]
Peitoral Maior Esquerdo	Creep	0,91 ± 0,12 0,91 [0,72 – 1,08]	1 ± 0,13 0,96 [0,80 – 1,24]	0,93 ± 0,15 0,91 [0,70 – 1,21]
	Tônus (Hz)	16,15 ± 3,14 16,75 [11,10 – 19,90]	16,18 ± 4,47 14,30 [11,70 – 26,60]	14,80 ± 2,50 14,90 [10,40 – 20,70]
Peitoral Maior Esquerdo	Rigidez (N/m)	299,45 ± 82,60 318,50 [122 – 399]	302,62 ± 145,97 242 [167 – 671]	251,53 ± 72,93 257 [112 – 397]
	Elasticidade	0,99 ± 0,22 0,98 [0,61 – 1,38]	0,94 ± 0,17 0,91 [0,68 – 1,27]	0,95 ± 0,20 0,96 [0,55 – 1,27]
Peitoral Maior Esquerdo	Relaxamento (ms)	17,60 ± 4,54 15,50 [12,90 – 26,30]	18,55 ± 6,06 19,40 [7,90 – 27,30]	19,93 ± 4,57 19,20 [12,90 – 32,10]
	Creep	0,99 ± 0,16 0,94 [0,80 – 1,36]	1,09 ± 0,32 1,15 [0,51 – 1,57]	1,14 ± 0,20 1,09 [0,80 – 1,58]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,83 ± 3,44 18,20 [12,20 – 24,30]	16,60 ± 4,53 15,20 [12,10 – 26,20]	15,71 ± 3,63 14,60 [11,10 – 24,10]
	Rigidez (N/m)	350,60 ± 105,45 353,50 [135 – 583]	307,69 ± 141,31 265 [169 – 617]	274,73 ± 113,68 259 [107 – 524]
Peitoral Maior Esquerdo	Elasticidade	0,98 ± 0,19 0,99 [0,59 – 1,28]	0,89 ± 0,15 0,89 [0,69 – 1,19]	0,93 ± 0,21 0,91 [0,58 – 1,32]
	Relaxamento (ms)	15,26 ± 4,21 14,20 [9,10 – 25]	17,90 ± 5,67 18,90 [8,70 – 26,50]	18,77 ± 4,55 18,40 [10 – 26]
Peitoral Maior Esquerdo	Creep	0,90 ± 0,20 0,86 [0,58 – 1,33]	1,05 ± 0,29 1,09 [0,55 – 1,51]	1,07 ± 0,22 1,08 [0,63 – 1,38]
	Tônus (Hz)			

Tabela 14. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Juvenil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Júnior (I e II) + Sênior Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	12,58 ± 1,05 12,65 [11 – 14,40]	12,32 ± 1,08 12,10 [10,60 – 14,80]	12,23 ± 0,95 12,10 [10,70 – 13,80]
	Rigidez (N/m)	179,85 ± 34,99 180 [114 – 264]	181,46 ± 28,53 177 [146 – 259]	179,60 ± 29,09 182 [109 – 229]
	Elasticidade	0,98 ± 0,11 0,96 [0,79 – 1,26]	1 ± 0,17 0,95 [0,77 – 1,27]	1,01 ± 0,14 0,96 [0,81 – 1,34]
	Relaxamento (ms)	24,93 ± 2,93 24,70 [17,50 – 29,50]	26,49 ± 3,21 26,70 [18,90 – 32,80]	26,27 ± 2,25 26,60 [22,20 – 31,10]
	Creep	1,39 ± 0,18 1,42 [1 – 1,66]	1,53 ± 0,17 1,54 [1,12 – 1,88]	1,50 ± 0,16 1,57 [1,14 – 1,78]
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	14,53 ± 1,60 14,20 [12,60 – 18,20]	13,75 ± 1,28 13,90 [11,90 – 15,70]	14,17 ± 1,41 14,10 [12,20 – 18,30]
	Rigidez (N/m)	263,26 ± 78,39 268 [158 – 428]	245,23 ± 64,18 237 [161 – 363]	267,07 ± 48,85 269 [177 – 366]
	Elasticidade	0,86 ± 0,19 0,84 [0,57 – 1,26]	0,90 ± 0,22 0,81 [0,66 – 1,26]	0,91 ± 0,19 0,89 [0,70 – 1,46]
	Relaxamento (ms)	18,42 ± 3,23 18,50 [12,90 – 26,40]	20,36 ± 4,06 19,90 [14,50 – 27,30]	18,89 ± 2,31 18,70 [15,20 – 23,30]
	Creep	1,05 ± 0,16 1,05 [0,82 – 1,49]	1,18 ± 0,21 1,15 [0,89 – 1,55]	1,12 ± 0,11 1,11 [0,94 – 1,32]
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	14,54 ± 1,50 14,20 [12,70 – 18,40]	13,54 ± 0,97 13,70 [12,30 – 15,50]	14,33 ± 1,18 14 [12,50 – 17,10]
	Rigidez (N/m)	262,37 ± 66,21 261 [175 – 420]	224,23 ± 52,52 221 [165 – 324]	250,27 ± 51,62 249 [181 – 362]
	Elasticidade	0,88 ± 0,19 0,83 [0,65 – 1,24]	0,92 ± 0,23 0,85 [0,66 – 1,33]	0,95 ± 0,20 0,93 [0,71 – 1,43]
	Relaxamento (ms)	18,95 ± 3,26 18,60 [13 – 25,60]	21,42 ± 3,44 20,80 [16 – 27,10]	19,75 ± 2,77 19,30 [15,20 – 24,60]
	Creep	1,07 ± 0,17 1,08 [0,80 – 1,47]	1,24 ± 0,18 # 1,24 [0,91 – 1,51]	1,13 ± 0,19 1,09 [0,72 – 1,44]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre a categoria Petiz (II) + Infantil (I e II) e a categoria Júnior (I e II) + Sênior para dados homogêneos; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre a categoria Petiz (II) + Infantil (I e II) e a categoria Juvenil (I e II) para dados homogêneos; Comparações realizadas entre as categorias dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 15. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II)	Juvenil (I e II)	Júnior (I e II) + Sênior
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	14,02 ± 1,19 13,85 [12,40 – 16,90]	14,31 ± 1,30 14,70 [12,30 – 17,20]	14,71 ± 1,78 14,80 [12,20 – 17,80]
	Rigidez (N/m)	229,55 ± 28,63 229 [190 – 284]	238,92 ± 25,26 237 [191 – 279]	244,20 ± 41,10 254 [181 – 319]
Reto Femoral Esquerdo	Elasticidade	1,16 ± 0,24 1,11 [0,84 – 1,70]	1,23 ± 0,19 1,17 [0,88 – 1,63]	1,25 ± 0,22 1,19 [0,94 – 1,66]
	Relaxamento (ms)	21,62 ± 1,67 21,50 [18,30 – 24,30]	21,54 ± 2,23 21,30 [18 – 25,80]	21,29 ± 2,58 20,70 [18 – 25,90]
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	14,08 ± 0,90 14 [12,60 – 16]	14,24 ± 1,09 14,20 [12,70 – 16]	14,51 ± 1,86 14,30 [12 – 19,20]
	Rigidez (N/m)	235,20 ± 29,84 236 [180 – 282]	234,46 ± 26,80 246 [188 – 274]	244,47 ± 48,79 248 [156 – 337]
Tibial Anterior Direito	Elasticidade	1,05 ± 0,21 1,05 [0,74 – 1,59]	1,17 ± 0,20 1,14 [0,84 – 1,64]	1,27 ± 0,30 * 1,21 [0,95 – 2,17]
	Relaxamento (ms)	21,06 ± 1,80 20,70 [18,60 – 24,90]	21,95 ± 2,62 21,40 [19 – 28,60]	20,97 ± 2,54 20,80 [17,10 – 24,70]
Tibial Anterior Direito	Creep	1,23 ± 0,08 1,23 [1,13 – 1,41]	1,31 ± 0,15 1,28 [1,16 – 1,72]	1,24 ± 0,12 1,19 [1,08 – 1,42]
	Tônus (Hz)	19,89 ± 1,92 19,85 [16,90 – 22,80]	19,80 ± 1,81 19,30 [16,80 – 23,20]	19,33 ± 1,49 19,80 [17 – 22,10]
Tibial Anterior Direito	Rigidez (N/m)	407,75 ± 48,31 409,50 [318 – 492]	405,54 ± 42,42 402 [326 – 475]	382,47 ± 36,72 391 [322 – 451]
	Elasticidade	1,24 ± 0,17 1,27 [0,91 – 1,55]	1,30 ± 0,12 1,34 [1,05 – 1,45]	1,30 ± 0,29 1,23 [0,92 – 1,80]
Tibial Anterior Direito	Relaxamento (ms)	13,42 ± 1,61 13,25 [11,40 – 16,20]	13,40 ± 1,47 13,50 [11,20 – 16,20]	14,31 ± 1,46 14 [12,10 – 17]
	Creep	0,85 ± 0,09 0,85 [0,73 – 0,99]	0,85 ± 0,09 0,86 [0,72 – 1,01]	0,90 ± 0,08 0,89 [0,77 – 1,06]

Tabela 15. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II)	Juvenil (I e II)	Júnior (I e II) + Sênior
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	19,35 ± 2,17 19,35 [16,10 – 24,60]	19,29 ± 1,32 18,90 [17,60 – 22,10]	19,24 ± 1,69 19,50 [15,80 – 22,80]
	Rigidez (N/m)	402,25 ± 57,01 408 [307 – 516]	414,31 ± 34,56 410 [353 – 464]	394,07 ± 42,76 402 [308 – 466]
Bíceps Femoral Direito	Elasticidade	1,12 ± 0,14 1,11 [0,92 – 1,40]	1,14 ± 0,15 1,13 [0,86 – 1,38]	1,12 ± 0,16 1,12 [0,88 – 1,43]
	Relaxamento (ms)	13,73 ± 1,79 13,30 [10,20 – 16,80]	13,51 ± 1,19 13,80 [12 – 15,60]	13,94 ± 1,59 13,80 [11,20 – 17,20]
Bíceps Femoral Esquerdo	Creep	0,86 ± 0,10 0,85 [0,65 – 1,01]	0,86 ± 0,07 0,87 [0,76 – 0,96]	0,88 ± 0,09 0,89 [0,72 – 1,06]
	Tônus (Hz)	15,87 ± 1,12 15,95 [14 – 17,80]	15,41 ± 1,67 15,90 [12,80 – 18,10]	15,50 ± 1,95 16,60 [12,20 – 17,60]
Bíceps Femoral Esquerdo	Rigidez (N/m)	277,90 ± 28,05 279,50 [230 – 335]	273,08 ± 49,53 275 [194 – 338]	276,40 ± 53,14 306 [200 – 342]
	Elasticidade	1,23 ± 0,17 1,19 [0,93 – 1,69]	1,17 ± 0,16 1,19 [0,93 – 1,39]	1,23 ± 0,16 1,20 [1,03 – 1,51]
Bíceps Femoral Esquerdo	Relaxamento (ms)	18,91 ± 1,60 18,75 [16,10 – 22,20]	19,75 ± 3,17 18,70 [16,20 – 25,50]	19,99 ± 3,80 18 [15,70 – 26,60]
	Creep	1,15 ± 0,09 1,13 [1 – 1,33]	1,20 ± 0,17 1,13 [1,01 – 1,51]	1,22 ± 0,21 1,12 [0,98 – 1,60]
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	15,41 ± 1,15 15,60 [13,40 – 17,80]	15,39 ± 1,53 15,10 [12,40 – 18,20]	15,71 ± 1,92 16,10 [12,20 – 17,90]
	Rigidez (N/m)	267,35 ± 28,45 267 [203 – 323]	270,54 ± 44,76 263 [180 – 331]	278,60 ± 54,96 286 [194 – 354]
Bíceps Femoral Esquerdo	Elasticidade	1,15 ± 0,15 1,14 [0,71 – 1,44]	1,16 ± 0,16 1,21 [0,86 – 1,32]	1,19 ± 0,17 1,21 [0,89 – 1,41]
	Relaxamento (ms)	19,29 ± 1,48 19,30 [16,40 – 22,90]	19,98 ± 3,28 19,90 [15,90 – 27,60]	19,35 ± 3,50 17,80 [15 – 25,40]
Bíceps Femoral Esquerdo	Creep	1,15 ± 0,07 1,15 [1,01 – 1,30]	1,21 ± 0,18 1,19 [0,98 – 1,63]	1,17 ± 0,18 1,08 [0,95 – 1,48]
	Tônus (Hz)			

Tabela 15. Caracterização e comparações entre as categorias da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Petiz (II) + Infantil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 20)	Juvenil (I e II) Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Júnior (I e II) + Sênior Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 15)
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	17,63 ± 1,51 17,60 [15,70 – 21,20]	16,92 ± 1,63 16,80 [14,90 – 19,40]	17,59 ± 1,68 18,20 [14,60 – 20,80]
	Rigidez (N/m)	352,55 ± 47,18 359 [268 – 466]	335,08 ± 43,23 336 [267 – 403]	342,93 ± 41,02 344 [275 – 421]
	Elasticidade	1,16 ± 0,19 1,12 [0,92 – 1,60]	1,14 ± 0,22 1,05 [0,94 – 1,55]	1,20 ± 0,17 1,21 [0,99 – 1,64]
	Relaxamento (ms)	15,47 ± 2,08 15,15 [11,60 – 20,20]	16,21 ± 1,91 15,90 [13,50 – 19,20]	15,73 ± 1,72 15,70 [12,80 – 19,60]
	Creep	0,96 ± 0,12 0,95 [0,74 – 1,24]	1 ± 0,11 0,99 [0,84 – 1,17]	0,98 ± 0,10 0,96 [0,82 – 1,21]
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	17,63 ± 1,65 17,80 [15,10 – 20,80]	17,64 ± 1,61 17,30 [15,40 – 20,70]	17,47 ± 2,23 17,40 [13,80 – 22]
	Rigidez (N/m)	353,90 ± 57,02 346,50 [278 – 457]	344,85 ± 41,25 339 [280 – 415]	339,40 ± 60 335 [245 – 467]
	Elasticidade	1,14 ± 0,18 1,09 [0,90 – 1,62]	1,14 ± 0,14 1,14 [0,94 – 1,37]	1,26 ± 0,24 1,24 [0,92 – 1,70]
	Relaxamento (ms)	15,36 ± 2,29 15 [11,80 – 19]	15,52 ± 1,88 15,40 [12,80 – 18,40]	15,92 ± 2,60 15,60 [11,30 – 21,30]
	Creep	0,95 ± 0,13 0,93 [0,74 – 1,17]	0,96 ± 0,11 0,93 [0,80 – 1,13]	0,99 ± 0,15 0,99 [0,72 – 1,31]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre a categoria Petiz (II) + Infantil (I e II) e a categoria Júnior (I e II) + Sênior para dados homogêneos no músculo reto femoral esquerdo para o parâmetro elasticidade; Comparações realizadas entre as categorias dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO XIII – Comparações entre lateralidade dentro do estilo de nado

Tabela 16. Caracterização e comparações na lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Nado	Lado	Tônus (Hz)	Rigidez (N/m)	Elasticidade	Relaxamento (ms)	Creep
Deltoide Médio	Crawl	D	14,13 ± 0,82	238,46 ± 16,18	0,90 ± 0,13	21,56 ± 1,42	1,29 ± 0,09
			14,30	237 #	0,87	21,30	1,28
		E	[11,90 – 15,10]	[214 – 270]	[0,71 – 1,15]	[19,70 – 24,80]	[1,15 – 1,47]
			13,63 ± 1,14	221,85 ± 20,79	0,91 ± 0,14	22,58 ± 2,27	1,33 ± 0,14
	Borboleta	D	13,30	224	0,87	22,60	1,35
			[11,20 – 15,40]	[171 – 253]	[0,68 – 1,14]	[19,80 – 27]	[1,11 – 1,53]
		E	13,57 ± 1,14	223,57 ± 28,88	0,88 ± 0,11	22,67 ± 2,60	1,35 ± 0,15
			13,60	220	0,87	21,70	1,24
	Costas	D	[11,90 – 15,50]	[196 – 282]	[0,71 – 1,02]	[19,60 – 26,40]	[1,23 – 1,57]
			13,56 ± 1,43	220,29 ± 33,68	0,91 ± 0,10	22,90 ± 2,13	1,36 ± 0,11
		E	13	214	0,90	23,50	1,36
			[12,30 – 16,60]	[194 – 293]	[0,74 – 1,02]	[18,40 – 25]	[1,16 – 1,50]
Trapézio Superior	Crawl	D	14,25 ± 0,94	233,67 ± 17,11	0,88 ± 0,11	21,54 ± 1,45	1,28 ± 0,07
			14,50	232	0,87	21,65	1,29
		E	[12,70 – 15,50]	[205 – 257]	[0,70 – 1,09]	[18,80 – 23,90]	[1,11 – 1,38]
			14,13 ± 0,98	229,08 ± 18,67	0,85 ± 0,12	21,63 ± 1,76	1,27 ± 0,11
	Borboleta	D	14,40	232,50	0,82	21,85	1,30
			[12,20 – 15,20]	[193 – 261]	[0,73 – 1,14]	[19,40 – 25,50]	[1,11 – 1,48]
		E	14,11 ± 1,11	232,50 ± 24,68	0,85 ± 0,16	21,84 ± 2,03	1,30 ± 0,12
			14,15	226,50	0,85	22,45	1,31
	Peito	D	[12,60 – 16,10]	[191 – 282]	[0,61 – 1,16]	[17,50 – 24,40]	[1,03 – 1,45]
			14,11 ± 1,35	230,38 ± 36,45	0,87 ± 0,14	21,80 ± 2,76	1,29 ± 0,16
		E	14,15	225,50	0,86	22,40	1,35
			[11,90 – 17,60]	[185 – 341]	[0,65 – 1,10]	[14,80 – 26,40]	[0,89 – 1,56]
Trapézio Superior	Crawl	D	17,43 ± 1,46	324,77 ± 47,54	0,86 ± 0,10	15,79 ± 2,05	0,96 ± 0,11
			18,20	338	0,82	15,60	0,95
		E	[14,40 – 18,90]	[230 – 422]	[0,76 – 1,11]	[12,40 – 20]	[0,78 – 1,17]
			17,36 ± 1,39	326,85 ± 46,42	0,86 ± 0,11	15,70 ± 2,01	0,95 ± 0,11
	Borboleta	D	17	318	0,86	15,60	0,95
			[15,50 – 19]	[258 – 400]	[0,69 – 1,11]	[12,60 – 18,60]	[0,78 – 1,12]
		E	17,53 ± 2,30	340,43 ± 75,46	0,83 ± 0,11	15,04 ± 2,67	0,90 ± 0,14
			16,60	322	0,81	15,20	0,91
	Costas	D	[14,50 – 20,40]	[251 – 459]	[0,69 – 0,98]	[11,40 – 18,80]	[0,72 – 1,10]
			16,96 ± 2,35	315,29 ± 68,13	0,81 ± 0,11	16,13 ± 3	0,97 ± 0,15
		E	17,10	315	0,85	15,50	0,91
			[13,40 – 20,50]	[194 – 404]	[0,61 – 0,91]	[13 – 21,80]	[0,80 – 1,23]
Trapézio Superior	Crawl	D	17,15 ± 2,43	306 ± 66,68	0,83 ± 0,07	16,67 ± 3,20	0,99 ± 0,17
			16,75	300	0,83	16,20	0,97
		E	[13,20 – 20,60]	[212 – 403]	[0,73 – 0,94]	[12,80 – 23,10]	[0,78 – 1,35]
			18,03 ± 2,56	346,58 ± 72,13	0,88 ± 0,07	15,23 ± 3,19	0,92 ± 0,17
	Borboleta	D	18,05	342,50	0,87	14,85	0,91
			[13,40 – 22,20]	[237 – 480]	[0,78 – 0,99]	[11 – 21,10]	[0,70 – 1,24]
		E	17,25 ± 1,22	307,31 ± 32,32	0,81 ± 0,12	16,20 ± 1,39	0,97 ± 0,08
			16,95	303	0,85	16,60	0,97
	Peito	D	[15,30 – 19]	[258 – 358]	[0,57 – 0,99]	[14 – 17,90]	[0,85 – 1,07]
			17,83 ± 1,85	334,06 ± 54,39	0,84 ± 0,11	15,29 ± 2,14	0,93 ± 0,12
		E	17,50	324,50	0,85	15,25	0,93
			[15,20 – 20,20]	[259 – 422]	[0,66 – 1,02]	[12,10 – 18,20]	[0,74 – 1,10]

Tabela 16. Caracterização e comparações na lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Nado	Lado	Tônus (Hz)	Rigidez (N/m)	Elasticidade	Relaxamento (ms)	Creep
Peitoral Maior	Crawl	D	15,68 ± 3,35	277,31 ± 99,17	0,98 ± 0,22	18,71 ± 4,86	1,07 ± 0,24
			15,50 [11,50 – 22,80]	272 [130 – 469]	0,92 [0,63 – 1,38]	18,50 [11,20 – 27,30]	1,07 [0,71 – 1,57]
		E	17,20 ± 3,81	324,85 ± 118,46	1 ± 0,16	16,80 ± 4,82	1 ± 0,25
			16,80 [12,10 – 26,20]	315 [169 – 617]	0,94 [0,77 – 1,21]	17,10 [8,70 – 26,50]	0,99 [0,55 – 1,51]
	Borboleta	D	14,30 ± 1,61	245,14 ± 53,04	0,95 ± 0,12	19,94 ± 3,52	1,16 ± 0,19
			14 [12,50 – 17,30]	242 [198 – 337]	1,01 [0,79 – 1,09]	20 [14,30 – 23,90]	1,18 [0,85 – 1,36]
		E	14,69 ± 2,02	250,29 ± 61,37	0,95 ± 0,19	19,26 ± 3,74	1,11 ± 0,19
			14 [12,30 – 17,70]	238 [169 – 341]	0,95 [0,69 – 1,32]	19 [14 – 25,40]	1,09 [0,83 – 1,42]
	Costas	D	16,84 ± 4,24	323,25 ± 193,84	0,99 ± 0,20	17,09 ± 5,14	1 ± 0,25
			17,25 [12 – 26,60]	326,50 [159 – 671]	0,98 [0,68 – 1,32]	15,80 [7,90 – 25,20]	0,97 [0,51 – 1,40]
		E	18,65 ± 4,38	373,08 ± 140,04	0,99 ± 0,17	15,13 ± 5,23	0,90 ± 0,27
			18,70 [12,40 – 24,30]	380,50 [174 – 583]	1,02 [0,70 – 1,28]	13,65 [9,10 – 24,40]	0,84 [0,58 – 1,35]
Bíceps Braquial	Crawl	D	15,58 ± 3,22	281 ± 83,69	0,94 ± 0,22	19,01 ± 5,67	1,07 ± 0,23
			15,45 [10,40 – 20,70]	287 [112 – 397]	0,92 [0,55 – 1,27]	17,45 [12,90 – 32,10]	1,04 [0,80 – 1,58]
		E	16,11 ± 3,68	292,56 ± 114,42	0,86 ± 0,20	17,79 ± 5,03	1,01 ± 0,23
			15,20 [11,10 – 24,10]	287 [107 – 515]	0,79 [0,58 – 1,27]	17,40 [10,10 – 26]	1,05 [0,63 – 1,38]
	Borboleta	D	13,85 ± 0,81	219,69 ± 24,04	0,95 ± 0,14	21,54 ± 1,73	1,25 ± 0,13
			14,10 [12,20 – 14,90]	213 [181 – 265]	0,97 [0,74 – 1,19]	21,80 [18,50 – 23,90]	1,27 [1,03 – 1,52]
		E	13,77 ± 1,11	221,62 ± 18,54	1,01 ± 0,15	21,62 ± 2,15	1,27 ± 0,13
			13,70 [11,40 – 15,30]	221 [185 – 255]	1,05 [0,74 – 1,23]	21,70 [18,90 – 26,60]	1,26 [1,07 – 1,56]
	Costas	D	13,31 ± 1,22	205,86 ± 28,86	0,90 ± 0,22	22,01 ± 2,84	1,28 ± 0,16
			13,40 [11,80 – 15]	216 [162 – 232]	0,85 [0,69 – 1,32]	21,20 [18,90 – 26,40]	1,25 [1,07 – 1,52]
		E	13,34 ± 0,94	209,57 ± 22,75	0,98 ± 0,20	22,51 ± 2,65	1,31 ± 0,15
			13,50 [11,80 – 14,70]	198 [179 – 239]	0,96 [0,72 – 1,35]	22,70 [19,20 – 27]	1,30 [1,10 – 1,57]
Bíceps Braquial	Crawl	D	14,31 ± 1,41	224,75 ± 32,33	0,87 ± 0,11	20,92 ± 2,65	1,19 ± 0,15
			14,25 [11,60 – 16,40]	215 [167 – 286]	0,85 [0,71 – 1,08]	21,30 [16,90 – 26,70]	1,23 [0,90 – 1,48]
		E	13,71 ± 1,22	215,75 ± 33,03	0,84 ± 0,08	21,91 ± 2,91	1,28 ± 0,15
			13,75 [11,20 – 15,10]	215,50 [162 – 272]	0,85 [0,71 – 1]	21,10 [18 – 28,10]	1,23 [1,08 – 1,60]
	Borboleta	D	14,04 ± 0,80	216 ± 21,62	0,85 ± 0,15	21,25 ± 1,41	1,25 ± 0,11
			13,90 [12,70 – 15,60]	217 [170 – 255]	0,79 [0,65 – 1,08]	21,15 [19,10 – 24,30]	1,25 [1,05 – 1,43]
		E	13,86 ± 0,98	209,44 ± 24,74	0,86 ± 0,17	21,96 ± 2,18	1,27 ± 0,12
			14 [11,50 – 15,70]	211,50 [164 – 256]	0,79 [0,64 – 1,29]	21,60 [18,80 – 26,30]	1,26 [1,10 – 1,49]

Tabela 16. Caracterização e comparações na lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Nado	Lado	Tônus (Hz)	Rigidez (N/m)	Elasticidade	Relaxamento (ms)	Creep
Tríceps Braquial	Crawl	D	12,89 ± 0,89	184,85 ± 25,49	1,09 ± 0,15 *	24,96 ± 2,68	1,44 ± 0,15
			12,60	177	1,06	25,80	1,50
			[11,90 – 14,60]	[158 – 238]	[0,92 – 1,40]	[19,80 – 27,90]	[1,16 – 1,60]
		E	12,34 ± 0,84	178,23 ± 15,80	0,97 ± 0,09	26,05 ± 2,04	1,50 ± 0,11
			12,20	178	0,94	26	1,52
			[11,10 – 14,40]	[151 – 216]	[0,86 – 1,13]	[21,40 – 29,40]	[1,24 – 1,63]
	Borboleta	D	11,40 ± 0,85	155 ± 23,06	0,95 ± 0,14	28,47 ± 2,72	1,56 ± 0,22
			11,20	154	0,98	28,60	1,61
			[10,30 – 13,10]	[119 – 189]	[0,75 – 1,19]	[24,40 – 31,80]	[1,20 – 1,83]
		E	11,70 ± 0,75	165,14 ± 18,63	1 ± 0,12	28,04 ± 2,09	1,59 ± 0,12
			11,60	164	0,98	28,50	1,59
			[10,70 – 13,10]	[141 – 194]	[0,88 – 1,21]	[24,80 – 31,10]	[1,46 – 1,78]
	Costas	D	12,59 ± 0,71	191,08 ± 19,96	1 ± 0,13	25 ± 2,35	1,41 ± 0,16
			12,50	185,50	1,01	25,75	1,46
			[11,20 – 13,80]	[166 – 231]	[0,76 – 1,26]	[19,70 – 27,50]	[1,12 – 1,58]
		E	12,68 ± 1,31	190,25 ± 43,22	1,03 ± 0,19	24,93 ± 4,06	1,41 ± 0,24
			12,70	194	0,96	24,60	1,42
			[10,60 – 14,80]	[109 – 264]	[0,77 – 1,34]	[17,50 – 32,80]	[1 – 1,88]
Multífido Lombar	Crawl	D	12,67 ± 1,19	196,69 ± 45,21	1,05 ± 0,19	25,54 ± 3,82	1,48 ± 0,22
			12,30	179	1	26,50	1,51
			[11,50 – 15,80]	[134 – 285]	[0,74 – 1,40]	[17,20 – 31,30]	[1 – 1,85]
		E	12,55 ± 0,93	180,88 ± 33,09	0,98 ± 0,13	25,17 ± 2,20	1,41 ± 0,16
			12,45	178,50	0,99	25,60	1,44
			[11 – 14]	[114 – 229]	[0,79 – 1,20]	[21,80 – 29,10]	[1,05 – 1,64]
	Borboleta	D	13,44 ± 0,90	237,38 ± 48,13	0,86 ± 0,15	20,40 ± 3,40	1,18 ± 0,18
			13,50	246	0,84	18,90	1,12
			[11,90 – 14,60]	[161 – 316]	[0,65 – 1,15]	[15,90 – 27,30]	[0,95 – 1,55]
		E	13,62 ± 0,99	224,69 ± 52,69	0,89 ± 0,16	21,52 ± 3,56	1,21 ± 0,22
			13,60	225	0,88	21,10	1,22
			[12,40 – 15,60]	[170 – 338]	[0,66 – 1,14]	[15,60 – 27,10]	[0,72 – 1,51]
	Costas	D	13,80 ± 1,46	248,67 ± 73,08	0,87 ± 0,31	19,57 ± 3,43	1,12 ± 0,14
			13,40	247,50	0,80	19,75	1,13
			[12,30 – 15,70]	[177 – 336]	[0,57 – 1,46]	[15,20 – 23,30]	[0,91 – 1,27]
		E	13,82 ± 1	236,33 ± 52,89	0,86 ± 0,28	19,85 ± 2,28	1,13 ± 0,14
			13,30	224,50	0,78	20,40	1,15
			[13 – 15,50]	[191 – 324]	[0,65 – 1,43]	[16 – 22,30]	[0,91 – 1,27]
	Crawl	D	14,40 ± 1,46	273,67 ± 79,15	0,91 ± 0,19	18,25 ± 3,42	1,06 ± 0,18
			14,05	260,50	0,94	18,70	1,07
			[12,20 – 18,20]	[160 – 428]	[0,64 – 1,26]	[12,90 – 26,20]	[0,82 – 1,49]
		E	14,38 ± 1,42	268,58 ± 62,72	0,97 ± 0,22	18,85 ± 3,23	1,09 ± 0,19
			14,15	266	0,99	18,40	1,07
			[12,30 – 18,40]	[165 – 420]	[0,66 – 1,33]	[13 – 26,20]	[0,80 – 1,51]
	Borboleta	D	14,81 ± 1,62	270,88 ± 64,43	0,90 ± 0,20	18,53 ± 2,91	1,08 ± 0,16
			14,60	268,50	0,89	18,25	1,07
			[12,60 – 18,30]	[158 – 368]	[0,60 – 1,26]	[14,20 – 26,40]	[0,87 – 1,49]
		E	14,68 ± 1,44	255,75 ± 61,19	0,91 ± 0,19	19,35 ± 3,08	1,12 ± 0,17
			14,45	254	0,85	19,50	1,12
			[12,70 – 17,20]	[175 – 365]	[0,67 – 1,24]	[14,30 – 25,60]	[0,88 – 1,47]

Legenda: D: Direito; E: Esquerdo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; #: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o lado direito e esquerdo para o estilo Crawl no músculo deltoide médio no parâmetro rigidez *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o lado direito e esquerdo para o estilo Crawl no músculo tríceps braquial no parâmetro elasticidade; Comparações realizadas dentro de cada estilo de nado entre o lado esquerdo e direito de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 17. Caracterização e comparações na lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Nado	Lado	Tônus (Hz)	Rigidez (N/m)	Elasticidade	Relaxamento (ms)	Creep
Reto Femoral	Crawl	D	13,92 ± 1,46	231 ± 34,75	1,23 ± 0,26	22,29 ± 2,57	1,33 ± 0,14
			13,90	235	1,22	21,80	1,31
			[12,20 – 17,20]	[181 – 287]	[0,85 – 1,70]	[18 – 25,90]	[1,10 – 1,57]
		E	13,85 ± 1,05	230,31 ± 35,64	1,15 ± 0,24	21,92 ± 2,62	1,28 ± 0,15
			13,80	237	1,21	20,80	1,24
			[12 – 15,50]	[156 – 281]	[0,74 – 1,59]	[18,70 – 28,60]	[1,14 – 1,72]
	Borboleta	D	13,13 ± 0,86	210,14 ± 29,37	1,08 ± 0,14	22,99 ± 1,88	1,32 ± 0,08
			12,80	197	1,04	23,10	1,33
			[12,30 – 14,80]	[184 – 270]	[0,93 – 1,34]	[19,40 – 25,20]	[1,17 – 1,43]
		E	13,53 ± 0,96	218,57 ± 32,12	1,10 ± 0,14	22,69 ± 1,91	1,33 ± 0,09
			13,40	215	1,15	23	1,34
			[12,60 – 15,40]	[180 – 269]	[0,85 – 1,27]	[19,60 – 24,90]	[1,20 – 1,41]
	Costas	D	14,77 ± 1,09	244,33 ± 22,61	1,20 ± 0,16	20,80 ± 1,44	1,23 ± 0,08
			14,75	246	1,15	20,70	1,21
			[13,10 – 16,90]	[202 – 284]	[0,94 – 1,43]	[18,30 – 23]	[1,11 – 1,38]
		E	14,19 ± 0,88	243 ± 19,78	1,13 ± 0,17	20,77 ± 1,75	1,24 ± 0,10
			14,10	240,50	1,11	20,60	1,21
			[12,70 – 16]	[217 – 282]	[0,87 – 1,42]	[18,60 – 24,90]	[1,13 – 1,49]
	Peito	D	14,81 ± 1,52	247,13 ± 32,39	1,25 ± 0,26	20,71 ± 1,70	1,23 ± 0,08
			14,75	249,50	1,20	20,70	1,25
			[12,70 – 17,80]	[190 – 319]	[0,84 – 1,66]	[18 – 24,30]	[1,12 – 1,42]
		E	14,96 ± 1,61	248,69 ± 43,61	1,20 ± 0,35	20,50 ± 2,21	1,21 ± 0,10
			14,50	245	1,15	20,15	1,21
			[12,70 – 19,20]	[180 – 337]	[0,79 – 2,17]	[17,10 – 24,70]	[1,08 – 1,38]
Tibial Anterior	Crawl	D	19,24 ± 1,78	387,23 ± 39,03	1,41 ± 0,17 *	14,08 ± 1,43	0,89 ± 0,09
			19,30	387	1,38	14,20	0,89
			[16,80 – 22,70]	[326 – 466]	[1,19 – 1,74]	[11,40 – 16,20]	[0,73 – 1,01]
		E	19,04 ± 1,01	390,92 ± 34,28	1,18 ± 0,15	14,02 ± 1,15	0,88 ± 0,07
			18,80	401	1,13	13,90	0,88
			[17,60 – 20,40]	[353 – 452]	[0,96 – 1,43]	[12 – 15,60]	[0,76 – 0,96]
	Borboleta	D	18,69 ± 1,83	371,86 ± 56,87	1,30 ± 0,16	14,69 ± 2,14	0,92 ± 0,12
			18,40	362	1,23	14,90	0,93
			[16,90 – 22,10]	[318 – 475]	[1,13 – 1,58]	[11,20 – 17]	[0,74 – 1,06]
		E	18,06 ± 1,55	371,28 ± 56,49	1,11 ± 0,18	14,70 ± 1,87	0,92 ± 0,10
			18,70	374	1,05	14,20	0,91
			[15,80 – 19,60]	[307 – 441]	[0,94 – 1,38]	[12,60 – 17,20]	[0,80 – 1,06]
	Costas	D	20,41 ± 1,64	416,17 ± 36,62	1,22 ± 0,15	13,05 ± 1,38	0,83 ± 0,08
			20,30	430	1,23	12,35	0,79
			[17 – 22,80]	[332 – 460]	[0,94 – 1,40]	[11,90 – 16,50]	[0,75 – 1,02]
		E	20,56 ± 2,15	437 ± 47,50	1,12 ± 0,14	12,65 ± 1,54	0,80 ± 0,09
			20,45	437	1,14	12,30	0,79
			[17 – 24,60]	[364 – 516]	[0,86 – 1,32]	[10,20 – 15,60]	[0,65 – 0,97]
	Peito	D	19,96 ± 1,62	408,31 ± 42,19	1,20 ± 0,23	13,43 ± 1,29	0,85 ± 0,08
			19,80	398	1,20	13,50	0,86
			[17,80 – 23,20]	[322 – 492]	[0,91 – 1,80]	[11,30 – 15,80]	[0,72 – 0,98]
		E	19,11 ± 1,66	401,06 ± 39,67	1,08 ± 0,14	13,89 ± 1,39	0,88 ± 0,08
			18,95	411,50	1,07	13,85	0,89
			[16,70 – 22,80]	[335 – 466]	[0,88 – 1,32]	[11,20 – 16,40]	[0,72 – 1,01]

Tabela 17. Caracterização e comparações na lateralidade dos músculos em cada estilo de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Nado	Lado	Tônus (Hz)	Rigidez (N/m)	Elasticidade	Relaxamento (ms)	Creep
Bíceps Femoral	Crawl	D	15,50 ± 1,80	270,15 ± 43,11	1,22 ± 0,14	19,91 ± 3,30	1,21 ± 0,19
			15,90	284	1,19	18,50	1,13
			[12,80 – 18,10]	[207 – 338]	[1,02 – 1,39]	[16,20 – 25]	[1 – 1,50]
		E	14,91 ± 1,73	256,62 ± 43,32	1,13 ± 0,13	20,49 ± 3,13	1,22 ± 0,17
			15,40	264	1,18	19,30	1,15
			[12,20 – 18,20]	[194 – 331]	[0,89 – 1,29]	[15,90 – 25,40]	[0,98 – 1,48]
	Borboleta	D	14,06 ± 1,47	240,14 ± 47,55	1,15 ± 0,16	22,29 ± 3,30	1,34 ± 0,18
			14,20	246	1,09	21,60	1,32
			[12,20 – 16,70]	[194 – 332]	[0,93 – 1,36]	[16,70 – 26,60]	[1,05 – 1,60]
		E	14,66 ± 1,39	247,29 ± 42,87	1,12 ± 0,13	21,19 ± 3,25	1,27 ± 0,18
			14,30	238	1,12	21	1,22
			[12,40 – 16,30]	[180 – 315]	[0,90 – 1,30]	[17,40 – 27,60]	[1,09 – 1,63]
Sóleo	Costas	D	15,91 ± 1,08	282,17 ± 30,85	1,20 ± 0,15	18,89 ± 1,96	1,15 ± 0,10
			16	280,50	1,22	18,70	1,13
			[13,40 – 17,80]	[210 – 323]	[0,97 – 1,51]	[16,30 – 24,20]	[1 – 1,43]
		E	15,81 ± 1,15	279,50 ± 29,43	1,17 ± 0,13	18,83 ± 1,55	1,13 ± 0,08
			15,30	265,50	1,16	19,50	1,15
			[14,40 – 17,80]	[247 – 325]	[0,97 – 1,40]	[16,40 – 20,90]	[1,01 – 1,25]
	Peito	D	16,21 ± 1,26	292,19 ± 39,73	1,24 ± 0,19	18,32 ± 2,03	1,12 ± 0,11
			16,75	298,50	1,23	18,20	1,11
			[14 – 17,60]	[230 – 342]	[0,93 – 1,69]	[15,70 – 22,20]	[0,98 – 1,33]
		E	16,11 ± 1,35	288,88 ± 42,56	1,21 ± 0,20	18,44 ± 2,36	1,12 ± 0,12
			16,10	291	1,25	18	1,10
			[13,50 – 17,90]	[203 – 354]	[0,71 – 1,44]	[15 – 22,90]	[0,95 – 1,38]
Sóleo	Crawl	D	16,81 ± 1,42	340,69 ± 32,30	1,18 ± 0,20	15,85 ± 1,45	0,98 ± 0,08
			17,10	338	1,14	15,80	0,97
			[14,90 – 18,90]	[288 – 411]	[0,96 – 1,4]	[12,80 – 19,30]	[0,81 – 1,13]
		E	17,28 ± 1,91	342,77 ± 60,41	1,15 ± 0,20	15,72 ± 2,54	0,96 ± 0,14
			17,30	335	1,11	15,60	0,96
			[13,80 – 20,90]	[245 – 457]	[0,92 – 1,67]	[11,90 – 21,30]	[0,76 – 1,31]
	Borboleta	D	16,49 ± 1,88	324,57 ± 37,05	1,21 ± 0,21	16,64 ± 1,78	1,03 ± 0,11
			16,30	320	1,27	16,40	1,01
			[14,60 – 19,40]	[275 – 397]	[0,92 – 1,49]	[14 – 19,60]	[0,89 – 1,21]
		E	16,06 ± 0,96	305,57 ± 31,83	1,28 ± 0,26	17,46 ± 1,42	1,08 ± 0,07
			16	313	1,35	17,40	1,08
			[14,90 – 17,30]	[247 – 339]	[0,95 – 1,70]	[15,30 – 19,70]	[0,94 – 1,18]
Sóleo	Costas	D	18,50 ± 1,27	373,58 ± 50,04	1,19 ± 0,20	14,62 ± 2,11	0,91 ± 0,12
			18,45	368,50	1,09	14,45	0,90
			[16,40 – 21,20]	[268 – 466]	[1 – 1,59]	[11,60 – 20,20]	[0,74 – 1,24]
		E	18,58 ± 1,96	379 ± 56,93	1,16 ± 0,17	14,42 ± 2,30	0,90 ± 0,14
			18,70	376	1,13	14	0,87
			[15,80 – 22]	[290 – 467]	[0,95 – 1,56]	[11,30 – 18,50]	[0,72 – 1,13]
	Peito	D	17,54 ± 1,43	335,44 ± 43,23	1,13 ± 0,17	16,12 ± 1,92	1 ± 0,11
			17,90	344	1,13	15,95	0,99
			[15,60 – 20,80]	[267 – 421]	[0,94 – 1,60]	[12,80 – 19,20]	[0,82 – 1,17]
		E	17,75 ± 1,44	344,31 ± 40,24	1,16 ± 0,19	15,51 ± 1,84	0,96 ± 0,11
			18,20	346,85	1,12	15,20	0,95
			[15,60 – 19,70]	[280 – 417]	[0,90 – 1,62]	[13 – 19]	[0,81 – 1,17]

Legenda: D: Direito; E: Esquerdo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; *: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o lado direito e esquerdo para o estilo Crawl no músculo tibial anterior no parâmetro elasticidade; Comparações realizadas dentro de cada estilo de nado entre o lado esquerdo e direito de cada músculo e parâmetro avaliado.

ANEXO XIV – Comparações entre subgrupos: Estilo de nado

Tabela 18. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Crawl Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Borboleta Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Costas Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Peito Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Deltoide Médio Direito	Tônus (Hz)	14,13 ± 0,82 14,30 [11,90 – 15,10]	13,57 ± 1,14 13,60 [11,90 – 15,50]	14,25 ± 0,94 14,50 [12,70 – 15,50]	14,11 ± 1,11 14,15 [12,60 – 16,10]
		238,46 ± 16,18 237 [214 – 270]	223,57 ± 28,88 220 [196 – 282]	233,67 ± 17,11 232 [205 – 257]	232,50 ± 24,68 226,50 [191 – 282]
		0,90 ± 0,13 0,87 [0,71 – 1,15]	0,88 ± 0,11 0,87 [0,71 – 1,02]	0,88 ± 0,11 0,87 [0,70 – 1,09]	0,85 ± 0,16 0,85 [0,61 – 1,16]
	Relaxamento (ms)	21,56 ± 1,42 21,30 [19,70 – 24,80]	22,67 ± 2,60 21,70 [19,60 – 26,40]	21,54 ± 1,45 21,65 [18,80 – 23,90]	21,84 ± 2,03 22,45 [17,50 – 24,40]
		1,29 ± 0,09 1,28 [1,15 – 1,47]	1,35 ± 0,15 1,24 [1,23 – 1,57]	1,28 ± 0,07 1,29 [1,11 – 1,38]	1,30 ± 0,12 1,31 [1,03 – 1,45]
	Creep	1,29 ± 0,09 1,28 [1,15 – 1,47]	1,35 ± 0,15 1,24 [1,23 – 1,57]	1,28 ± 0,07 1,29 [1,11 – 1,38]	1,30 ± 0,12 1,31 [1,03 – 1,45]
Deltoide Médio Esquerdo	Tônus (Hz)	13,63 ± 1,14 13,30 [11,20 – 15,40]	13,56 ± 1,43 13 [12,30 – 16,60]	14,13 ± 0,98 14,40 [12,20 – 15,20]	14,11 ± 1,35 14,15 [11,90 – 17,60]
		221,85 ± 20,79 224 [171 – 253]	220,29 ± 33,68 214 [194 – 293]	229,08 ± 18,67 232,50 [193 – 261]	230,38 ± 36,45 225,50 [185 – 341]
		0,91 ± 0,14 0,87 [0,68 – 1,14]	0,91 ± 0,10 0,90 [0,74 – 1,02]	0,85 ± 0,12 0,82 [0,73 – 1,14]	0,87 ± 0,14 0,86 [0,65 – 1,10]
	Relaxamento (ms)	22,58 ± 2,27 22,60 [19,80 – 27]	22,90 ± 2,13 23,50 [18,40 – 25]	21,63 ± 1,76 21,85 [19,40 – 25,50]	21,80 ± 2,76 22,40 [14,80 – 26,40]
		1,33 ± 0,14 1,35 [1,11 – 1,53]	1,36 ± 0,11 1,36 [1,16 – 1,50]	1,27 ± 0,11 1,30 [1,11 – 1,48]	1,29 ± 0,16 1,35 [0,89 – 1,56]
	Creep	1,33 ± 0,14 1,35 [1,11 – 1,53]	1,36 ± 0,11 1,36 [1,16 – 1,50]	1,27 ± 0,11 1,30 [1,11 – 1,48]	1,29 ± 0,16 1,35 [0,89 – 1,56]
Trapézio Superior Direito	Tônus (Hz)	17,43 ± 1,46 18,20 [14,40 – 18,90]	17,53 ± 2,30 16,60 [14,50 – 20,40]	17,15 ± 2,43 16,75 [13,20 – 20,60]	17,25 ± 1,22 16,95 [15,30 – 19]
		324,77 ± 47,54 338 [230 – 422]	340,43 ± 75,46 322 [251 – 459]	306 ± 66,68 300 [212 – 403]	307,31 ± 32,32 303 [258 – 358]
		0,86 ± 0,10 0,82 [0,76 – 1,11]	0,83 ± 0,11 0,81 [0,69 – 0,98]	0,83 ± 0,07 0,83 [0,73 – 0,94]	0,81 ± 0,12 0,85 [0,57 – 0,99]
	Relaxamento (ms)	15,79 ± 2,05 15,60 [12,40 – 20]	15,04 ± 2,67 15,20 [11,40 – 18,80]	16,67 ± 3,20 16,20 [12,80 – 23,10]	16,20 ± 1,39 16,60 [14 – 17,90]
		0,96 ± 0,11 0,95 [0,78 – 1,17]	0,90 ± 0,14 0,91 [0,72 – 1,10]	0,99 ± 0,17 0,97 [0,78 – 1,35]	0,97 ± 0,08 0,97 [0,85 – 1,07]
	Creep	0,96 ± 0,11 0,95 [0,78 – 1,17]	0,90 ± 0,14 0,91 [0,72 – 1,10]	0,99 ± 0,17 0,97 [0,78 – 1,35]	0,97 ± 0,08 0,97 [0,85 – 1,07]

Tabela 18. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Trapézio Superior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,36 ± 1,39 17 [15,50 – 19]	16,96 ± 2,35 17,10 [13,40 – 20,50]	18,03 ± 2,56 18,05 [13,40 – 22,20]	17,83 ± 1,85 17,50 [15,20 – 20,20]
	Rigidez (N/m)	326,85 ± 46,42 318 [258 – 400]	315,29 ± 68,13 315 [194 – 404]	346,58 ± 72,13 342,50 [237 – 480]	334,06 ± 54,39 324,50 [259 – 422]
	Elasticidade	0,86 ± 0,11 0,86 [0,69 – 1,11]	0,81 ± 0,11 0,85 [0,61 – 0,91]	0,88 ± 0,07 0,87 [0,78 – 0,99]	0,84 ± 0,11 0,85 [0,66 – 1,02]
	Relaxamento (ms)	15,70 ± 2,01 15,60 [12,60 – 18,60]	16,13 ± 3 15,50 [13 – 21,80]	15,23 ± 3,19 14,85 [11 – 21,10]	15,29 ± 2,14 15,25 [12,10 – 18,20]
	Creep	0,95 ± 0,11 0,95 [0,78 – 1,12]	0,97 ± 0,15 0,91 [0,80 – 1,23]	0,92 ± 0,17 0,91 [0,70 – 1,24]	0,93 ± 0,12 0,93 [0,74 – 1,10]
Peitoral Maior Direito	Tônus (Hz)	15,68 ± 3,35 15,50 [11,50 – 22,80]	14,30 ± 1,61 14 [12,50 – 17,30]	16,84 ± 4,24 17,25 [12 – 26,60]	15,58 ± 3,22 15,45 [10,40 – 20,70]
	Rigidez (N/m)	277,31 ± 99,17 272 [130 – 469]	245,14 ± 53,04 242 [198 – 337]	323,25 ± 193,84 326,50 [159 – 671]	281 ± 83,69 287 [112 – 397]
	Elasticidade	0,98 ± 0,22 0,92 [0,63 – 1,38]	0,95 ± 0,12 1,01 [0,79 – 1,09]	0,99 ± 0,20 0,98 [0,68 – 1,32]	0,94 ± 0,22 0,92 [0,55 – 1,27]
	Relaxamento (ms)	18,71 ± 4,86 18,50 [11,20 – 27,30]	19,94 ± 3,52 20 [14,30 – 23,90]	17,09 ± 5,14 15,80 [7,90 – 25,20]	19,01 ± 5,67 17,45 [12,90 – 32,10]
	Creep	1,07 ± 0,24 1,07 [0,71 – 1,57]	1,16 ± 0,19 1,18 [0,85 – 1,36]	1 ± 0,25 0,97 [0,51 – 1,40]	1,07 ± 0,23 1,04 [0,80 – 1,58]
Peitoral Maior Esquerdo	Tônus (Hz)	17,20 ± 3,81 16,80 [12,10 – 26,20]	14,69 ± 2,02 14 [12,30 – 17,70]	18,65 ± 4,38 18,70 [12,40 – 24,30]	16,11 ± 3,68 15,20 [11,10 – 24,10]
	Rigidez (N/m)	324,85 ± 118,46 315 [169 – 617]	250,29 ± 61,37 238 [169 – 341]	373,08 ± 140,04 380,50 [174 – 583]	292,56 ± 114,42 287 [107 – 515]
	Elasticidade	1 ± 0,16 0,94 [0,77 – 1,21]	0,95 ± 0,19 0,95 [0,69 – 1,32]	0,99 ± 0,17 1,02 [0,70 – 1,28]	0,86 ± 0,20 0,79 [0,58 – 1,27]
	Relaxamento (ms)	16,80 ± 4,82 17,10 [8,70 – 26,50]	19,26 ± 3,74 19 [14 – 25,40]	15,13 ± 5,23 13,65 [9,10 – 24,40]	17,79 ± 5,03 17,40 [10,10 – 26]
	Creep	1 ± 0,25 0,99 [0,55 – 1,51]	1,11 ± 0,19 1,09 [0,83 – 1,42]	0,90 ± 0,27 0,84 [0,58 – 1,35]	1,01 ± 0,23 1,05 [0,63 – 1,38]

Tabela 18. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Bíceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	13,85 ± 0,81 14,10 [12,20 – 14,90]	13,31 ± 1,22 13,40 [11,80 – 15]	14,31 ± 1,41 14,25 [11,60 – 16,40]	14,04 ± 0,80 13,90 [12,70 – 15,60]
		219,69 ± 24,04 213 [181 – 265]	205,86 ± 28,86 216 [162 – 232]	224,75 ± 32,33 215 [167 – 286]	216 ± 21,62 217 [170 – 255]
		0,95 ± 0,14 0,97 [0,74 – 1,19]	0,90 ± 0,22 0,85 [0,69 – 1,32]	0,87 ± 0,11 0,85 [0,71 – 1,08]	0,85 ± 0,15 0,79 [0,65 – 1,08]
	Relaxamento (ms)	21,54 ± 1,73 21,80 [18,50 – 23,90]	22,01 ± 2,84 21,20 [18,90 – 26,40]	20,92 ± 2,65 21,30 [16,90 – 26,70]	21,25 ± 1,41 21,15 [19,10 – 24,30]
	Creep	1,25 ± 0,13 1,27 [1,03 – 1,52]	1,28 ± 0,16 1,25 [1,07 – 1,52]	1,19 ± 0,15 1,23 [0,90 – 1,48]	1,25 ± 0,11 1,25 [1,05 – 1,43]
Bíceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	13,77 ± 1,11 13,70 [11,40 – 15,30]	13,34 ± 0,94 13,50 [11,80 – 14,70]	13,71 ± 1,22 13,75 [11,20 – 15,10]	13,86 ± 0,98 14 [11,50 – 15,70]
		221,62 ± 18,54 221 [185 – 255]	209,57 ± 22,75 198 [179 – 239]	215,75 ± 33,03 215,50 [162 – 272]	209,44 ± 24,74 211,50 [164 – 256]
		1,01 ± 0,15 F 1,05 [0,74 – 1,23]	0,98 ± 0,20 0,96 [0,72 – 1,35]	0,84 ± 0,08 0,85 [0,71 – 1]	0,86 ± 0,17 0,79 [0,64 – 1,29]
	Relaxamento (ms)	21,62 ± 2,15 21,70 [18,90 – 26,60]	22,51 ± 2,65 22,70 [19,20 – 27]	21,91 ± 2,91 21,10 [18 – 28,10]	21,96 ± 2,18 21,60 [18,80 – 26,30]
	Creep	1,27 ± 0,13 1,26 [1,07 – 1,56]	1,31 ± 0,15 1,30 [1,10 – 1,57]	1,28 ± 0,15 1,23 [1,08 – 1,60]	1,27 ± 0,12 1,26 [1,10 – 1,49]
Tríceps Braquial Direito	Tônus (Hz)	12,89 ± 0,89 L 12,60 [11,90 – 14,60]	11,40 ± 0,85 11,20 [10,30 – 13,10]	12,59 ± 0,71 12,50 [11,20 – 13,80]	12,67 ± 1,19 P 12,30 [11,50 – 15,80]
		184,85 ± 25,49 177 [158 – 238]	155 ± 23,06 154 [119 – 189]	191,08 ± 19,96 185,50 [166 – 231]	196,69 ± 45,21 P 179 [134 – 285]
		1,09 ± 0,15 1,06 [0,92 – 1,40]	0,95 ± 0,14 0,98 [0,75 – 1,19]	1 ± 0,13 1,01 [0,76 – 1,26]	1,05 ± 0,19 1 [0,74 – 1,40]
	Relaxamento (ms)	24,96 ± 2,68 25,80 [19,80 – 27,90]	28,47 ± 2,72 28,60 [24,40 – 31,80]	25 ± 2,35 25,75 [19,70 – 27,50]	25,54 ± 3,82 26,50 [17,20 – 31,30]
	Creep	1,44 ± 0,15 1,50 [1,16 – 1,60]	1,56 ± 0,22 1,61 [1,20 – 1,83]	1,41 ± 0,16 1,46 [1,12 – 1,58]	1,48 ± 0,22 1,51 [1 – 1,85]

Tabela 18. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro superior e tronco. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Tríceps Braquial Esquerdo	Tônus (Hz)	12,34 ± 0,84 12,20 [11,10 – 14,40]	11,70 ± 0,75 11,60 [10,70 – 13,10]	12,68 ± 1,31 12,70 [10,60 – 14,80]	12,55 ± 0,93 12,45 [11 – 14]
		178,23 ± 15,80 178 [151 – 216]	165,14 ± 18,63 164 [141 – 194]	190,25 ± 43,22 194 [109 – 264]	180,88 ± 33,09 178,50 [114 – 229]
		0,97 ± 0,09 0,94 [0,86 – 1,13]	1 ± 0,12 0,98 [0,88 – 1,21]	1,03 ± 0,19 0,96 [0,77 – 1,34]	0,98 ± 0,13 0,99 [0,79 – 1,20]
	Relaxamento (ms)	26,05 ± 2,04 26 [21,40 – 29,40]	28,04 ± 2,09 28,50 [24,80 – 31,10]	24,93 ± 4,06 24,60 [17,50 – 32,80]	25,17 ± 2,20 25,60 [21,80 – 29,10]
	Creep	1,50 ± 0,11 1,52 [1,24 – 1,63]	1,59 ± 0,12 1,59 [1,46 – 1,78]	1,41 ± 0,24 1,42 [1 – 1,88]	1,41 ± 0,16 1,44 [1,05 – 1,64]
Multífido Lombar Direito	Tônus (Hz)	13,44 ± 0,90 13,50 [11,90 – 14,60]	13,80 ± 1,46 13,40 [12,30 – 15,70]	14,40 ± 1,46 14,05 [12,20 – 18,20]	14,81 ± 1,62 14,60 [12,60 – 18,30]
		237,38 ± 48,13 246 [161 – 316]	248,67 ± 73,08 247,50 [177 – 336]	273,67 ± 79,15 260,50 [160 – 428]	270,88 ± 64,43 268,50 [158 – 368]
		0,86 ± 0,15 0,84 [0,65 – 1,15]	0,87 ± 0,31 0,80 [0,57 – 1,46]	0,91 ± 0,19 0,94 [0,64 – 1,26]	0,90 ± 0,20 0,89 [0,60 – 1,26]
	Relaxamento (ms)	20,40 ± 3,40 18,90 [15,90 – 27,30]	19,57 ± 3,43 19,75 [15,20 – 23,30]	18,25 ± 3,42 18,70 [12,90 – 26,20]	18,53 ± 2,91 18,25 [14,20 – 26,40]
	Creep	1,18 ± 0,18 1,12 [0,95 – 1,55]	1,12 ± 0,14 1,13 [0,91 – 1,27]	1,06 ± 0,18 1,07 [0,82 – 1,49]	1,08 ± 0,16 1,07 [0,87 – 1,49]
Multífido Lombar Esquerdo	Tônus (Hz)	13,62 ± 0,99 13,60 [12,40 – 15,60]	13,82 ± 1 13,30 [13 – 15,50]	14,38 ± 1,42 14,15 [12,30 – 18,40]	14,68 ± 1,44 14,45 [12,70 – 17,20]
		224,69 ± 52,69 225 [170 – 338]	236,33 ± 52,89 224,50 [191 – 324]	268,58 ± 62,72 266 [165 – 420]	255,75 ± 61,19 254 [175 – 365]
		0,89 ± 0,16 0,88 [0,66 – 1,14]	0,86 ± 0,28 0,78 [0,65 – 1,43]	0,97 ± 0,22 0,99 [0,66 – 1,33]	0,91 ± 0,19 0,85 [0,67 – 1,24]
	Relaxamento (ms)	21,52 ± 3,56 21,10 [15,60 – 27,10]	19,85 ± 2,28 20,40 [16 – 22,30]	18,85 ± 3,23 18,40 [13 – 26,20]	19,35 ± 3,08 19,50 [14,30 – 25,60]
	Creep	1,21 ± 0,22 1,22 [0,72 – 1,51]	1,13 ± 0,14 1,15 [0,91 – 1,27]	1,09 ± 0,19 1,07 [0,80 – 1,51]	1,12 ± 0,17 1,12 [0,88 – 1,47]

Legenda: DP: desvio padrão; [min-máx]; mínimo e máximo; Hz: Hertz; N/m: Newton metro; ms: milissegundo; F: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado Crawl e o nado Costas; L: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado Crawl e o nado Borboleta; P: Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado Borboleta e o nado Peito; Comparações entre os estilos de nado dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Tabela 19. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continua)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Reto Femoral Direito	Tônus (Hz)	13,92 ± 1,46 13,90 [12,20 – 17,20]	13,13 ± 0,86 12,80 [12,30 – 14,80]	14,77 ± 1,09 14,75 [13,10 – 16,90]	14,81 ± 1,52 P 14,75 [12,70 – 17,80]
		231 ± 34,75 235 [181 – 287]	210,14 ± 29,37 197 [184 – 270]	244,33 ± 22,61 246 [202 – 284]	247,13 ± 32,39 P 249,50 [190 – 319]
		1,23 ± 0,26 1,22 [0,85 – 1,70]	1,08 ± 0,14 1,04 [0,93 – 1,34]	1,20 ± 0,16 1,15 [0,94 – 1,43]	1,25 ± 0,26 1,20 [0,84 – 1,66]
	Relaxamento (ms)	22,29 ± 2,57 21,80 [18 – 25,90]	22,99 ± 1,88 23,10 [19,40 – 25,20]	20,80 ± 1,44 20,70 [18,30 – 23]	20,71 ± 1,70 20,70 [18 – 24,30]
		1,33 ± 0,14 1,31 [1,10 – 1,57]	1,32 ± 0,08 1,33 [1,17 – 1,43]	1,23 ± 0,08 1,21 [1,11 – 1,38]	1,23 ± 0,08 1,25 [1,12 – 1,42]
	Creep	1,33 ± 0,14 1,31 [1,10 – 1,57]	1,32 ± 0,08 1,33 [1,17 – 1,43]	1,23 ± 0,08 1,21 [1,11 – 1,38]	1,23 ± 0,08 1,25 [1,12 – 1,42]
Reto Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	13,85 ± 1,05 13,80 [12 – 15,50]	13,53 ± 0,96 13,40 [12,60 – 15,40]	14,19 ± 0,88 14,10 [12,70 – 16]	14,96 ± 1,61 14,50 [12,70 – 19,20]
		230,31 ± 35,64 237 [156 – 281]	218,57 ± 32,12 215 [180 – 269]	243 ± 19,78 240,50 [217 – 282]	248,69 ± 43,61 245 [180 – 337]
		1,15 ± 0,24 1,21 [0,74 – 1,59]	1,10 ± 0,14 1,15 [0,85 – 1,27]	1,13 ± 0,17 1,11 [0,87 – 1,42]	1,20 ± 0,35 1,15 [0,79 – 2,17]
	Relaxamento (ms)	21,92 ± 2,62 20,80 [18,70 – 28,60]	22,69 ± 1,91 23 [19,60 – 24,90]	20,77 ± 1,75 20,60 [18,60 – 24,90]	20,50 ± 2,21 20,15 [17,10 – 24,70]
		1,28 ± 0,15 1,24 [1,14 – 1,72]	1,33 ± 0,09 1,34 [1,20 – 1,41]	1,24 ± 0,10 1,21 [1,13 – 1,49]	1,21 ± 0,10 1,21 [1,08 – 1,38]
	Creep	1,28 ± 0,15 1,24 [1,14 – 1,72]	1,33 ± 0,09 1,34 [1,20 – 1,41]	1,24 ± 0,10 1,21 [1,13 – 1,49]	1,21 ± 0,10 1,21 [1,08 – 1,38]
Tibial Anterior Direito	Tônus (Hz)	19,24 ± 1,78 19,30 [16,80 – 22,70]	18,69 ± 1,83 18,40 [16,90 – 22,10]	20,41 ± 1,64 20,30 [17 – 22,80]	19,96 ± 1,62 19,80 [17,80 – 23,20]
		387,23 ± 39,03 387 [326 – 466]	371,86 ± 56,87 362 [318 – 475]	416,17 ± 36,62 430 [332 – 460]	408,31 ± 42,19 398 [322 – 492]
		1,41 ± 0,17 G 1,38 [1,19 – 1,74]	1,30 ± 0,16 1,23 [1,13 – 1,58]	1,22 ± 0,15 1,23 [0,94 – 1,40]	1,20 ± 0,23 1,20 [0,91 – 1,80]
	Relaxamento (ms)	14,08 ± 1,43 14,20 [11,40 – 16,20]	14,69 ± 2,14 14,90 [11,20 – 17]	13,05 ± 1,38 12,35 [11,90 – 16,50]	13,43 ± 1,29 13,50 [11,30 – 15,80]
		0,89 ± 0,09 0,89 [0,73 – 1,01]	0,92 ± 0,12 0,93 [0,74 – 1,06]	0,83 ± 0,08 0,79 [0,75 – 1,02]	0,85 ± 0,08 0,86 [0,72 – 0,98]
	Creep	0,89 ± 0,09 0,89 [0,73 – 1,01]	0,92 ± 0,12 0,93 [0,74 – 1,06]	0,83 ± 0,08 0,79 [0,75 – 1,02]	0,85 ± 0,08 0,86 [0,72 – 0,98]

Tabela 19. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Continuação)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Tibial Anterior Esquerdo	Tônus (Hz)	19,04 ± 1,01 18,80 [17,60 – 20,40]	18,06 ± 1,55 18,70 [15,80 – 19,60]	20,56 ± 2,15 A 20,45 [17 – 24,60]	19,11 ± 1,66 18,95 [16,70 – 22,80]
		390,92 ± 34,28 401 [353 – 452]	371,28 ± 56,49 374 [307 – 441]	437 ± 47,50 A 437 [364 – 516]	401,06 ± 39,67 411,50 [335 – 466]
		1,18 ± 0,15 1,13 [0,96 – 1,43]	1,11 ± 0,18 1,05 [0,94 – 1,38]	1,12 ± 0,14 1,14 [0,86 – 1,32]	1,08 ± 0,14 1,07 [0,88 – 1,32]
	Relaxamento (ms)	14,02 ± 1,15 13,90 [12 – 15,60]	14,70 ± 1,87 A 14,20 [12,60 – 17,20]	12,65 ± 1,54 12,30 [10,20 – 15,60]	13,89 ± 1,39 13,85 [11,20 – 16,40]
	Creep	0,88 ± 0,07 0,88 [0,76 – 0,96]	0,92 ± 0,10 A 0,91 [0,80 – 1,06]	0,80 ± 0,09 0,79 [0,65 – 0,97]	0,88 ± 0,08 0,89 [0,72 – 1,01]
Bíceps Femoral Direito	Tônus (Hz)	15,50 ± 1,80 15,90 [12,80 – 18,10]	14,06 ± 1,47 14,20 [12,20 – 16,70]	15,91 ± 1,08 A 16 [13,40 – 17,80]	16,21 ± 1,26 P 16,75 [14 – 17,60]
		270,15 ± 43,11 284 [207 – 338]	240,14 ± 47,55 246 [194 – 332]	282,17 ± 30,85 280,50 [210 – 323]	292,19 ± 39,73 P 298,50 [230 – 342]
		1,22 ± 0,14 1,19 [1,02 – 1,39]	1,15 ± 0,16 1,09 [0,93 – 1,36]	1,20 ± 0,15 1,22 [0,97 – 1,51]	1,24 ± 0,19 1,23 [0,93 – 1,69]
	Relaxamento (ms)	19,91 ± 3,30 18,50 [16,20 – 25]	22,29 ± 3,30 21,60 A P [16,70 – 26,60]	18,89 ± 1,96 18,70 [16,30 – 24,20]	18,32 ± 2,03 18,20 [15,70 – 22,20]
	Creep	1,21 ± 0,19 1,13 [1 – 1,50]	1,34 ± 0,18 1,32 A P [1,05 – 1,60]	1,15 ± 0,10 1,13 [1 – 1,43]	1,12 ± 0,11 1,11 [0,98 – 1,33]
Bíceps Femoral Esquerdo	Tônus (Hz)	14,91 ± 1,73 15,40 [12,20 – 18,20]	14,66 ± 1,39 14,30 [12,40 – 16,30]	15,81 ± 1,15 15,30 [14,40 – 17,80]	16,11 ± 1,35 16,10 [13,50 – 17,90]
		256,62 ± 43,32 264 [194 – 331]	247,29 ± 42,87 238 [180 – 315]	279,50 ± 29,43 265,50 [247 – 325]	288,88 ± 42,56 291 [203 – 354]
		1,13 ± 0,13 1,18 [0,89 – 1,29]	1,12 ± 0,13 1,12 [0,90 – 1,30]	1,17 ± 0,13 1,16 [0,97 – 1,40]	1,21 ± 0,20 1,25 [0,71 – 1,44]
	Relaxamento (ms)	20,49 ± 3,13 19,30 [15,90 – 25,40]	21,19 ± 3,25 21 [17,40 – 27,60]	18,83 ± 1,55 19,50 [16,40 – 20,90]	18,44 ± 2,36 18 [15 – 22,90]
	Creep	1,22 ± 0,17 1,15 [0,98 – 1,48]	1,27 ± 0,18 1,22 [1,09 – 1,63]	1,13 ± 0,08 1,15 [1,01 – 1,25]	1,12 ± 0,12 1,10 [0,95 – 1,38]

Tabela 19. Caracterização e comparações entre os estilos de nado da avaliação da miotonometria nos músculos do membro inferior. (Conclusão)

Músculos	Parâmetros	Crawl	Borboleta	Costas	Peito
		Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 13)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 7)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 12)	Média ± DP Mediana [min-máx] (n = 16)
Sóleo Direito	Tônus (Hz)	16,81 ± 1,42 17,10 [14,90 – 18,90]	16,49 ± 1,88 16,30 [14,60 – 19,40]	18,50 ± 1,27 F A 18,45 [16,40 – 21,20]	17,54 ± 1,43 17,90 [15,60 – 20,80]
		340,69 ± 32,30 338 [288 – 411]	324,57 ± 37,05 320 [275 – 397]	373,58 ± 50,04 368,50 [268 – 466]	335,44 ± 43,23 344 [267 – 421]
		1,18 ± 0,20 1,14 [0,96 – 1,4]	1,21 ± 0,21 1,27 [0,92 – 1,49]	1,19 ± 0,20 1,09 [1 – 1,59]	1,13 ± 0,17 1,13 [0,94 – 1,60]
	Relaxamento (ms)	15,85 ± 1,45 15,80 [12,80 – 19,30]	16,64 ± 1,78 16,40 [14 – 19,60]	14,62 ± 2,11 14,45 [11,60 – 20,20]	16,12 ± 1,92 15,95 [12,80 – 19,20]
		0,98 ± 0,08 0,97 [0,81 – 1,13]	1,03 ± 0,11 1,01 [0,89 – 1,21]	0,91 ± 0,12 0,90 [0,74 – 1,24]	1 ± 0,11 0,99 [0,82 – 1,17]
	Creep				
Sóleo Esquerdo	Tônus (Hz)	17,28 ± 1,91 17,30 [13,80 – 20,90]	16,06 ± 0,96 16 [14,90 – 17,30]	18,58 ± 1,96 A 18,70 [15,80 – 22]	17,75 ± 1,44 18,20 [15,60 – 19,70]
		342,77 ± 60,41 335 [245 – 457]	305,57 ± 31,83 313 [247 – 339]	379 ± 56,93 376 [290 – 467]	344,31 ± 40,24 346,85 [280 – 417]
		1,15 ± 0,20 1,11 [0,92 – 1,67]	1,28 ± 0,26 1,35 [0,95 – 1,70]	1,16 ± 0,17 1,13 [0,95 – 1,56]	1,16 ± 0,19 1,12 [0,90 – 1,62]
	Relaxamento (ms)	15,72 ± 2,54 15,60 [11,90 – 21,30]	17,46 ± 1,42 17,40 A [15,30 – 19,70]	14,42 ± 2,30 14 [11,30 – 18,50]	15,51 ± 1,84 15,20 [13 – 19]
		0,96 ± 0,14 0,96 [0,76 – 1,31]	1,08 ± 0,07 1,08 A [0,94 – 1,18]	0,90 ± 0,14 0,87 [0,72 – 1,13]	0,96 ± 0,11 0,95 [0,81 – 1,17]
	Creep				

Legenda: **DP:** desvio padrão; **[min-máx];** mínimo e máximo; **Hz:** Hertz; **N/m:** Newton metro; **ms:** milissegundo; **F:** Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado *Crawl* e o nado *Costas*; **G:** Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado *Crawl* e o nado *Peito*; **P** Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado *Borboleta* e o nado *Costas*; **A:** Diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre o nado *Borboleta* e o nado *Peito*; Comparações realizadas entre os estilos de nado dentro de cada músculo e parâmetro avaliado.

Atividades Desenvolvidas

Disciplinas Cursadas:

Os créditos necessários para realização do exame geral de qualificação foram cumpridos (10 disciplinas cursadas: 25 créditos / atividades complementares: 26 créditos).

Estágio de Docência:

1. Estágio de docência na disciplina “Prática Supervisionada em Medicina Desportiva” – FCT/UNESP;
2. Estágio de docência na disciplina “Fisioterapia Desportiva” – FCT/UNESP.

Atividades Complementares:

1. Monitoria na disciplina “Anatomia Palpatória” – FCT/UNESP;
2. Monitoria da disciplina “Prática Supervisionada em Medicina Desportiva” – FCT/UNESP;

Co-orientações:

1. Trabalho de graduação II – Guilherme Yuji Nichimura. “Efeitos da fototerapia associado a um treinamento de sprints e agachamento no comportamento da variabilidade da frequência cardíaca: ensaio clínico randomizado por amostra estratificada, placebo-controlado”
2. Trabalho de graduação I – Abner Moscatelli Maurício e João Henrique Pereira. “Confiabilidade da miotonometria nos membros superiores de atletas de natação”
3. Trabalho de conclusão de curso (Residência) – Hygor Ferreira da Silva. “Efeitos da massagem pós corrida em diferentes quilometragens sobre a performance e marcadores subjetivos de dor e fadiga: uma revisão de literatura”

Resumos publicados em anais de evento:

1. ESPINOZA, R. M. C. P. P.; BATISTA, N. P.; CARVALHO, F. A.; LIMA, H. P.; RIBEIRO, G. C. C.; PASTRE, C. M. Efeitos da imersão em água fria na propriocepção em atletas de natação. In: IX Congresso Brasileiro e VII Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física, 2020, Fortaleza/CE. Revista Fisioterapia & Saúde Funcional, 2020. v. 7. p. 94-94.
2. LIMA, H. P.; CARVALHO, F. A.; BATISTA, N. P.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; MICHELETTI, J. K.; PASTRE, C. M. Efeitos da aplicação sistemática da massagem sobre a flexibilidade em atletas de natação. In: IX Congresso Brasileiro e VII Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física, 2020. Revista Fisioterapia & Saúde Funcional, 2020. v. 7. p. 93-93.

3. COSTA, J. A. S.; SALES, E. H.; RIBEIRO, G. C. C.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; MICHELETTI, J. K.; PASTRE, C. M. Confiabilidade da ferramenta algômetro para avaliação do limiar de dor em atletas de natação: Análise preliminar. In: XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020, Presidente Prudente - SP. Anais do XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020. p. 779-779.
4. PEREIRA, J. H.; MAURICIO, A. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; RIBEIRO, G. C. C.; MICHELETTI, J. K.; PASTRE, C. M. Confiabilidade intra avaliador da miotonometria na variável tônus muscular em atletas de natação - Análise preliminar. In: XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020, Presidente Prudente - SP. Anais do XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020. p. 780-780.
5. SILVA, I. M.; LEMOS, L. K.; BIRAL, T. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; DAMASCENO, S. O.; VANDERLEI, F. M. Correlação entre ângulo de fase e índices vagais da variabilidade da frequência cardíaca após o treinamento resistido de baixa intensidade associado a restrição de fluxo sanguíneo em jovens saudáveis. In: XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020, Presidente Prudente - SP. Anais do XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020. p. 788-788.
6. SANTOS, I. F.; LEMOS, L. K.; CAVINA, A. P. S.; BIRAL, T. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; VANDERLEI, F. M. Respostas cardiovasculares agudas frente ao treinamento resistido excêntrico de diferentes intensidades associada à restrição de fluxo sanguíneo em jovens saudáveis. In: XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020, Presidente Prudente - SP. Anais do XXV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2020. p. 838-838.
7. CAMARGO, J. C. S.; DINIZ, F. P.; MICHELETTI, J. K. ESPINOZA, R. M. C. P. P. ; RIBEIRO, G. C. C. ; PASTRE, C. M. . Validade e confiabilidade de um teste de força de rotadores externos de ombro no dinamômetro isocinético e banda elástica. In: XXIV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2019, Presidente Prudente. Anais do Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2019. p. 1084-1084.
8. SANTOS, I. F.; PEREIRA, I. G.; CARVALHO, F. A.; BATISTA, N. P.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; PASTRE, C. M. Teste de potência para membros superiores se correlaciona com teste de salto em nadadores. In: XXIV Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2019, Presidente Prudente. Anais do Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE, 2019. p. 1081-1081.

Bancas de trabalho de conclusão de graduação:

1. PASTRE, C. M.; de CARVALHO, F. A.; LIMA, H. P.; ESPINOZA, R. M. C. P. P. Participação em banca de Caio Russo Dutra Rodrigues. Efeitos da aplicação sistematizada da imersão em água fria sobre parâmetros de percepção e desempenho em atletas de natação: ensaio clínico randomizado placebo-controlado. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

2. PASTRE, C. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; CARVALHO, F. A.; RIBEIRO, G. C. C. Participação em banca de Abner Moscatelli Mauricio e João Henrique Pereira. Confiabilidade da miotonometria nos membros superiores em atletas de natação. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
3. PASTRE, C. M.; RIBEIRO, G. C. C.; LIMA, H. P.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.. Participação em banca de Isabela Ganne Pereira. Confiabilidade intra avaliador de um teste de resistência muscular localizado para rotadores externos de ombro no dinamômetro isocinético. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
4. VANDERLEI, F. M.; LEMOS, L. K.; BIRAL, T. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P. Participação em banca de Igor Martins Silva. A variabilidade da frequência cardíaca correlaciona-se com a integralidade celular no treinamento resistido excêntrico associado à restrição de fluxo sanguíneo? Um ensaio clínico randomizado. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
5. PASTRE, C. M.; BATISTA, N. P.; RIBEIRO, G. C. C.; ESPINOZA, R. M. C. P. P. Participação em banca de Catarine Teixeira da Cruz. Efeitos da fototerapia aplicada em um treinamento combinado de sprints e agachamento sobre lactato sanguíneo e resistência aeróbica. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
6. PASTRE, C. M.; CARVALHO, F. A.; RIBEIRO, G. C. C.; ESPINOZA, R. M. C. P. P. Participação em banca de Fernanda Pegorin Diniz. Efeitos agudos da massagem como técnica recuperativa pós-exercício sobre a modulação autonômica cardíaca. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
7. PASTRE, C. M.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; LIMA, H. P.; BATISTA, N. P. Participação em banca de Guilherme Yuji Nichimura. Efeitos da fototerapia associado a um treinamento de sprints e agachamento no comportamento da variabilidade da frequência cardíaca: Um ensaio clínico randomizado por amostra estratificada, placebo-controlado. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Participação em bancas de comissão examinadora:

1. XXII Mostra de Projetos e Trabalhos Científicos do Curso de Fisioterapia da FCT/UNESP. 2019. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
2. XXXI Congresso de Iniciação Científica da Unesp. 2019. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Participação em eventos:

1. IX Congresso Brasileiro e VII Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva e da Atividade Física, 2020, Fortaleza/CE.

Artigos submetidos:

1. MACHADO, A. F.; LEAL-JUNIOR, E. C. P.; BATISTA, N. P.; ESPINOZA R. M. C. P. P.; HIDALGO R. B. R.; MICHELETTI, J. K.; VANDERLEI, F. M.; PASTRE, C. M. Photobiomodulation therapy during combined training does not promote additional effects: a randomized controlled trial. Submetido: Brazilian Journal of Physical Therapy.
2. BATISTA, N. P.; MACHADO, A. F.; ESPINOZA, R. M. C. P. P.; HIDALGO, R. B. R.; VANDERLEI, F. M.; PASTRE, C. M. Relationship between performance and perceptive outcomes: a clinical trial. Submetido: Physical Therapy in Sport.