

JAQUELINE SANTOS SILVA



**CONFIABILIDADE DE UM TESTE PARA AVALIAR RESISTÊNCIA MUSCULAR
LOCALIZADA EM MÚSCULOS EXTENSORES DE JOELHO COM TUBOS
ELÁSTICOS E DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO**

Presidente Prudente

2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

JAQUELINE SANTOS SILVA

**CONFIABILIDADE DE UM TESTE PARA AVALIAR RESISTÊNCIA MUSCULAR
LOCALIZADA EM MÚSCULOS EXTENSORES DE JOELHO COM TUBOS
ELÁSTICOS E DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO**

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

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Presidente Prudente

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

S58c Silva, Jaqueline Santos.
Confiabilidade de um teste para avaliar resistência muscular localizada em músculos extensores do joelho com tubos elásticos e dinamômetro isocinético / Jaqueline Santos Silva. - Presidente Prudente: [s.n.], 2017
75 f.

Orientador: Carlos Marcelo Pastre
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Treinamento de resistência. 2. Fadiga. 3. Resistência física. I. Pastre, Carlos Marcelo. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – UNESP, Campus de Presidente Prudente.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Campus Presidente Prudente

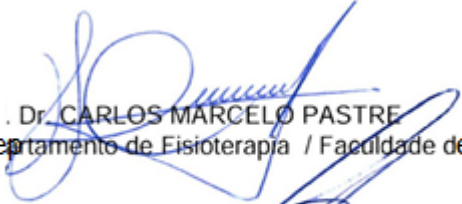
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: **CONFIABILIDADE DE UM TESTE PARA AVALIAR RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA EM EXTENSORES DE JOELHO COM TUBOS ELÁSTICOS E DINAMOMETRO ISOCINÉTICO.**

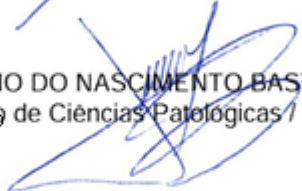
AUTORA: JAQUELINE SANTOS SILVA

ORIENTADOR: CARLOS MARCELO PASTRE

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


Dr. CARLOS MARCELO PASTRE
Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologias de Presidente Prudente


Prof. Dr. FABIO MÍCOLIS DE AZEVEDO
Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologias de Presidente Prudente


Prof. Dr. FABIO DO NASCIMENTO BASTOS
Departamento de Ciências Patológicas / Universidade Estadual de Londrina

Presidente Prudente, 23 de março de 2017

Dedicatória

À minha família. Meus pais João e Márcia; minhas irmãs Carol e Bia; minha princesinha Helena; ao meu companheiro Gustavo e ao meu orientador Marcelo, por ter contribuído de maneira significativa no meu crescimento profissional.

Agradecimentos

Neste momento passa um filme na minha cabeça e neste filme sou feliz por ver tanta gente colaborando de formas variadas para que eu chegasse até aqui. Agradeço...

A Deus, por sempre fazer o sol aparecer depois de uma tempestade e por nunca me desamparar nos momentos difíceis. Por me iluminar e permitir a concretização deste sonho.

A minha família. Meus pais por serem meu alicerce, meu exemplo, meu orgulho e meu espelho, tudo que faço é sempre pensando em dar orgulho a eles. Às minhas eternas e queridas irmãzinhas mais novas, Carol e Bia por alegrarem meus dias e serem minhas amigas para toda vida. A minha princesinha Helena, por ter chegado e iluminado a minha vida com amor puro e sincero...Por me fazer amar pequenas coisas e ver a vida diferente, você é a melhor parte da minha vida. Ao parceiro que escolhi para construir minha família, Gustavo, obrigada por toda paciência, apoio e carinho durante a conquista de mais esta etapa. Eu amo muito vocês!

Ao meu querido orientador, Prof. Marcelo. Por todas as oportunidades e confiança concedidas. Todas as oportunidades profissionais até aqui foram graças a você. Obrigada por todo aprendizado, paciência, crescimento e amadurecimento. Por toda compreensão e ética. Você é meu grande exemplo de profissional, te admiro muito e tenho muito orgulho de conviver com você. Obrigada por tudo, serei eternamente grata a você!

As minhas amigas, que estiveram comigo em todos os momentos, tapando muitas vezes o buraco de saudade da família, que estava a 500 km de distância. Aryane, sempre fazendo papel de irmã me dando abrigo, amizade, conselhos, apoio, paz interior e fazendo companhia em todos os momentos da vida em Prudente. Jéssica, pela amizade, parceria, convivência, por todos os momentos alegres e apoio nos momentos difíceis. Aline, por sempre me colocar para cima me fazendo ver o lado bom das coisas. Ju Marco, Ju Cerveira, Rita e Agda, minhas parceiras e

companhia de todos os finais de semana, a amizade de vocês foi um presente que Prudente me deu e quero levar para vida.

As minhas companheiras de trabalho, por tornarem o dia-a-dia agradável e leve. Aryane, Jéssica, Larissa e Lysi obrigada por todos os dias juntas. Ao prof. Jayme e a prof. Fran Marques, por todos os momentos de aprendizado e crescimento. Muito obrigada!

Ao LAFIDE.... Agradeço por todo aprendizado, apoio e ajuda das dinâmicas de coleta. Mas, agradeço em especial a Jéssica, Aryane, Larys, Gabi Carvalho, Amanda Balan, Camila, Vitória, Helo, Gabi Carrion e Jhenifer... Foram meses de coletas intensas, mas graças ao comprometimento e trabalho de todas vocês foi possível a conclusão deste trabalho. Serei eternamente grata a vocês.

Aos participantes da pesquisa, por terem se disponibilizado a ajudar. Com certeza a ajuda de todos foi indispensável realização deste trabalho. Além disso, o bom humor de todos alegrou as noites de coleta.

Aos funcionários da FCT/UNESP, em especial ao André, por todas as diversas dúvidas esclarecidas e por sempre estarem dispostos a ajudar. Muito obrigada!

Aos membros da banca, Prof. Fábio Bastos e Prof. Fábio Micolis, pelo aceite e disponibilidade em compor a banca e trazer importantes e valiosas contribuições para este trabalho!

E por fim, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro destinado a essa pesquisa.

Meu muito e eterno obrigada a todos envolvidos neste trabalho!

Jaqueline

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

APRESENTAÇÃO	09
DISSERTAÇÃO	10
I. Lista de Figuras.....	11
II. Lista de Quadros.....	12
III. Lista de Abreviaturas.....	13
IV. Tabelas	14
V. Resumo.....	15
VI. Abstract.....	16
1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS.....	21
3. MÉTODOS	21
3.1 Participantes.....	21
3.2 Aprovação Ética e Registro do Ensaio Clínico	22
3.3 Composição dos grupos e Processo de Randomização	22
3.4 Delineamento do estudo.....	24
3.4.1 Etapas do Estudo	24
3.5 Procedimentos	27
3.5.1 Teste de Resistência à Fadiga – TRF	27
3.5.2 Execução do Teste no Tubo Elástico	30
3.5.3 Execução do Teste no Dinamômetro Isocinético	32
3.5.4 Contração Voluntária Isométrica Máxima – CVIM.....	34
3.5.5 Escala de Esforço Percebido - OMNI-RES	35
3.5.6 Questionário Psicológico	36
3.5.7 Escala de Percepção de Recuperação	37
3.5.8 Mensuração da carga obtida pelos tubos.....	38
3.6 Análise Estatística	39
4. RESULTADOS.....	40
4.1 Tubos Elásticos	40
4.2 Dinamômetro Isocinético.....	42
5. DISCUSSÃO	44
5.1 Tubos Elásticos	45
5.2 Dinamômetro Isocinético.....	49

5.3 Considerações Finais	53
6. CONCLUSÃO	54
7. REFERÊNCIAS.....	55
ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..	63
ANEXO II – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	66
ANEXO III – COMPROVANTE DE REGISTRO NO <i>CLINICAL TRIALS</i>..	68
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	69

Apresentação

Esta dissertação está apresentada em concordância as normas do programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente. O conteúdo do texto contempla o trabalho originado a partir da pesquisa intitulada como: “*Confiabilidade de um teste para avaliar resistência muscular localizada em músculos extensores de joelho com tubos elásticos e dinamômetro isocinético*” elaborado durante o curso de mestrado.

O desenvolvimento e realização de todas as etapas do estudo foram realizadas no Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) e no Centro de Estudos e Atendimentos em Fisioterapia (CEAFir) da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente. Houve financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) durante período de 12 meses.

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

- I) Dissertação de mestrado;
- II) Atividades desenvolvidas durante o curso de mestrado.

Dissertação

Lista de figuras

Figura 1. Fluxograma do GRE	23
Figura 2. Fluxograma do GRI	23
Figura 3. Delineamento do estudo.....	27
Figura 4. Posicionamento para procedimentos realizados com tubos elásticos.....	31
Figura 5. Teste realizado em tubos elásticos	32
Figura 6. Teste realizado no dinamômetro isocinético	34
Figura 7. Teste de contração voluntária isométrica máxima (CVIM)	35
Figura 8. Escala de esforço percebido para exercício resistido (OMNI-RES) utilizada para o GRE	36
Figura 9. Escala de esforço percebido para exercício resistido (OMNI-RES) utilizada para o GRI.....	36
Figura 10. Questionário psicológico	37
Figura 11. Escala de Percepção de Recuperação	38

Lista de quadros

Quadro 1. Distensões e cargas possíveis	30
--	----

Lista de tabelas

Tabela 1. Características dos participantes	22
Tabela 2. Média e DP dos valores de teste, reteste, diferença teste-reteste; p-valor; Coeficiente de correlação intraclasse; erro típico e coeficiente de variação para o grupo resistência elástica	41
Tabela 3. Média e DP segundo a escala de esforço percebido OMNI-RES durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência elástica	42
Tabela 4. Média e DP segundo os itens do questionário psicológico durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência elástica	42
Tabela 5. Média e DP dos valores de teste, reteste, diferença teste-reteste;p-valor; Coeficiente de correlação intraclasse, erro típico e coeficiente de variação para o grupo resistência isocinética	43
Tabela 6. Média e DP segundo a escala de esforço percebido OMNI-RES durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência isocinética	43
Tabela 7. Média e DP segundo os itens do questionário psicológico durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência isocinética.....	44

Lista de abreviaturas

ATP: Trisfosfato de Adenosina

CEAFir: Centro de Estudos e Atendimentos em Fisioterapia e Reabilitação

CP: Fosfocreatina

CV: Coeficiente de Variação (%)

CVIM: Contração Voluntária Isométrica Máxima

DI: Dinamômetro Isocinético

DP: Desvio Padrão

ETM: Erro Típico da Medida

FCT/UNESP: Faculdade de Ciências e Tecnologia Campus de Presidente Prudente

GRE: Grupo Resistência Elástica

GRI: Grupo Resistência Isocinética

IC: Intervalo de Confiança

ICC: Coeficiente de Correlação Intraclasse

IMC: Índice de Massa Corporal

LAFIDE: Laboratório de Fisioterapia Desportiva

LIKERT: Escala Ordinal de 1-10

OMNI-RES: Escala de Esforço Percebido para Exercício Resistido

TE: Tubos Elásticos

TRF: Teste de Resistência à Fadiga

Resumo

Introdução: Testes confiáveis que sejam capazes de mensurar a resistência são importantes ferramentas no contexto clínico, auxiliando nos processos de avaliação física e progressão no quadro clínico de pacientes submetidos ao treinamento resistido e reabilitação física. Uma alternativa que têm crescente popularidade é a utilização de tubos elásticos. Os dispositivos elásticos se destacam pelo fácil manuseio, baixo custo, praticidade e viabilidade de uso. Por outro lado, sendo o dinamômetro isocinético, um equipamento considerado “padrão ouro” em testes de habilidades físicas, considerou-se pertinente a inserção de avaliação do método proposto também neste equipamento, a fim de analisar os desfechos em ambas estratégias utilizadas. **Objetivos:** Avaliar a confiabilidade teste-reteste do teste de resistência a fadiga muscular localizada (TRF) em duas ferramentas tubos elásticos e dinamômetro isocinético. **Métodos:** Foram recrutados jovens saudáveis, do sexo masculino, com idades entre 18 e 30 anos para participarem do estudo, que foram divididos em dois grupos: resistência elástica (GRE) e dinamômetro isocinético (GRI). Um total de 179 participantes concluíram o estudo (GRE n=81; GRI n=98). Ambos os grupos realizaram três etapas prévias ao teste intituladas: orientação, apresentação de cargas e familiarização aos equipamentos. Posteriormente, os participantes realizaram o TRF, em duas ocasiões, com intervalo de sete dias entre elas. As análises de confiabilidade foram realizadas por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) com intervalo de confiança de 95% e erro típico da medida (ETM) também expresso em coeficiente de variação (CV). **Resultados:** No GRE a confiabilidade relativa reportou confiabilidade moderada (tempo: ICC=0,66, 95% IC [0,50; 0,76], CV (%)=9,34; repetição: ICC=0,61, 95% IC [0,46; 0,73], CV (%)=13,66; ritmo: ICC=0,52, 95% IC [0,35; 0,67], CV (%)=10,29). No GRI foram verificados baixos valores de confiabilidade relativa para as variáveis de referência (tempo: ICC=0,22, 95% IC [0,02; 0,40]; repetição: ICC=0,22, 95% IC [0,03; 0,40]) e valores de confiabilidade absoluta (tempo: CV (%)=14,56; repetição: CV (%)=16,23). Por outro lado, foram verificados melhores índices de confiabilidade para as variáveis de controle, caracterizadas pelo ritmo e trabalho (ritmo: ICC=0,69, 95% IC [0,56; 0,78], CV (%)=5,47; trabalho: ICC=0,70, 95% IC [0,59; 0,79], CV (%)=14,10). **Conclusão:** A partir dos achados, conclui-se que o modelo proposto obteve confiabilidade aceitável em tubos elásticos e baixa no dinamômetro isocinético.

Palavras-chave: dinamômetro de força muscular, fisioterapia, treinamento de resistência, resistência física, fadiga

Abstract

Introduction: Reliable tests that are capable of measuring resistance are important tools in the clinical context, assisting with the physical evaluation and progression of patients submitted to resistance training and physical rehabilitation. An alternative method with increasing popularity is the use of elastic bands, because they are easy to handle, have low cost, feasibility and practicality. On the other hand, the isokinetic dynamometer is considered the "gold standard" for physical skills tests, and we considered pertinent to reproduce physical skills test also with this equipment, to analyze the outcomes. **Objective:** To analyze the test-retest reliability of the localized muscle fatigue resistance test (TRF) using elastic bands and an isokinetic dynamometer. **Methods:** A total of healthy young adults were recruited to participate in the study, and were divided into two groups: elastic resistance (GRE) and isokinetic dynamometer (GRI). A total of 179 participants completed the study (GRE n = 81; GRI n = 98) The two groups performed four sessions prior to the test, as follows: orientation, presentation of loads, equipment adaptation, and test. Participants performed TRF in two occasions, with a seven-day interval between sessions. We used the intraclass correlation coefficient (ICC) with 95% confidence interval, typical measurement error (ETM) and coefficient of variation (CV) expressed as percentage, to verify the reliability of the tests. **Results:** In the GRE, the relative reliability reported moderate reliability (time: ICC = 0.66, 95% CI [0.50, 0.76], CV (%) = 9.34, repetition: ICC = 0.61, 95 % IC = 0.46, 0.73], CV (%) = 13.66, rhythm: ICC = 0.52, 95% CI [0.35, 0.67], CV (%) = 10.29). In the GRI, low values of relative reliability were observed for the reference variables (time: ICC = 0.22, 95% CI [0.02, 0.40], repetition: ICC = 0.22, 95% CI [0.03, 0.40]) and absolute reliability values (time: CV (%) = 14.56; repetition: CV (%) = 16,23). On the other hand, better reliability indices were verified for the control variables, characterized by rhythm and work (rhythm: ICC = 0.69, 95% CI [0.56; 0.78], CV (%) = 5, 47: work: ICC = 0.70, 95% CI [0.59, 0.79], CV (%) = 14.10). **Conclusion:** According to our findings, we concluded that the proposed model obtained acceptable reliability using elastic bands and low reliability in the isokinetic dynamometer.

Keywords: muscle strength dynamometer, physical therapy, resistance training, physical resistance, fatigue.

1. INTRODUÇÃO

Testes confiáveis que sejam capazes de mensurar a resistência são importantes ferramentas no contexto clínico, auxiliando nos processos de avaliação física e progressão no quadro clínico de pacientes submetidos ao treinamento resistido e reabilitação física ⁽¹⁾. Desta forma, a investigação de alternativas clínicas sobre métodos de medição reprodutíveis parece pertinente. Neste sentido, pesquisadores desenvolvem diretrizes para avaliar e orientar clínicos e pesquisadores quanto a qualidade metodológica em estudos de validade e confiabilidade relacionada à magnitude de erro existente entre diferentes medições e à consistência de resultados obtidos por examinadores, instrumentos e condições de mensuração ⁽²⁻⁴⁾.

Tanto em testes quanto em programas de reabilitação física, uma alternativa que tem crescente popularidade é a utilização de tubos elásticos. O uso da resistência elástica tem demonstrado evidências favoráveis em diferentes variáveis, condições de ambiente e perfis de população quando comparadas a ferramentas tradicionais ⁽⁵⁻⁸⁾. Além disso, os dispositivos elásticos (bandas e tubos) se destacam pelo fácil manuseio, baixo custo, praticidade e viabilidade de uso.

Além do aspecto logístico percebido empiricamente, questões conceituais referentes à efetividade da carga já foram demonstradas por estudos ⁽⁹⁻¹¹⁾. Jakobsen *et al.* ⁽⁹⁾, compararam a atividade muscular na reabilitação de isquiotibiais a partir do treinamento em máquinas de peso com o treinamento realizado por meio de resistência elástica e concluíram, por análise de eletromiografia, picos de contração muscular semelhantes em ambos os grupos. Melchiorri e Raionaldi ⁽¹⁰⁾, por meio da comparação de desfechos entre máquina

de peso e resistência elástica após treinamento, concluíram ganhos na capacidade funcional semelhantes, sem diferenças estatisticamente significantes para ambos dispositivos.

Revisões sistemática com meta-análise também tem abordado tal temática. Aboodarda *et al.* ⁽¹¹⁾ investigaram em estudo recente a diferença do nível de ativação muscular induzida pelo dispositivo elástico e pela máquina de peso e, concluíram que a resistência elástica é capaz de promover perfil de geração de força similar a métodos convencionais, apresentando a possível indicação dessa ferramenta no cenário de reabilitações. Ainda, Martins *et al.* ⁽¹²⁾, concluíram que o treinamento resistido por meio de resistência elástica foi responsável por promover altos efeitos sobre a força muscular em idosos saudáveis e com alguma incapacidade funcional assim como, efeitos moderados em idosos com alguma patologia.

Jensen *et al.* ⁽¹³⁾ evidenciaram em seu estudo resultados superiores de força, após oito semanas de treinamento, com fortalecimento excêntrico de adutores por meio de faixas elásticas quando comparados com grupo controle, que permaneceu apenas com os treinos de rotina, em jogadores de futebol sub-elite. Os autores ⁽¹³⁾ destacam possíveis efeitos preventivos de lesões na virilha, enfatizando abordagem promissora deste recurso no sentido destacado.

A partir de levantamento realizado na literatura, verificou-se que os estudos realizados sobre treinamento resistido a partir da resistência elástica, exploram principalmente os desfechos força, composição corporal, equilíbrio, qualidade de vida, resistência, potência e aptidão física. Dentre as populações analisadas, a maioria dos estudos dão enfoque a idosos, jovens saudáveis e portadores de doenças crônicas ^(1,5-8,12,13).

No contexto apresentado, a estratégia para prescrição de qualquer atividade física passa pelo entendimento das variações existentes entre as propriedades elásticas do tubo e a capacidade individual referente a geração de força daqueles que utilizarão. Como qualquer outra resistência que pode ser afetada por atritos, ajustes mecânicos e outros fatores intervenientes o uso de materiais elásticos também deve respeitar uma dinâmica de cargas segura e aceitável no cenário da prescrição do exercício.

As recomendações para realização de exercícios resistidos adotam o uso de parâmetros para implemento de cargas, dificuldades, velocidade, tempo ou frequência para sua realização. Neste sentido, entendendo a resistência elástica como alternativa para ganhos funcionais, a definição de parâmetros parece uma condição a ser respeitada na estratégia de prescrições.

As dinâmicas de carga para esse tipo de exercício com resistência elástica são aspectos questionados considerando a prescrição de treinamentos. Diferente do recomendado, essas dinâmicas de prescrição são realizadas a partir de testes próprios ⁽¹⁴⁾ de evoluções graduais sem um parâmetro inicial ⁽¹⁵⁾ ou então sem que haja mudanças nas dinâmicas de carga ⁽¹⁶⁾. Pouco se explora no âmbito científico sobre este tema, entretanto, autores defendem a utilização de escalas de percepção de esforço como instrumento para implementação de cargas conforme descrevem Colado *et al* ⁽¹⁷⁾.

Até o presente momento, seis estudos ^(1, 18-22) analisaram a confiabilidade de testes de forças para diferentes grupos musculares. Logo, a partir do exposto, o presente estudo é o primeiro a analisar confiabilidade de um teste de resistência, o que destaca a importância do mesmo.

O teste em questão já foi utilizado no estudo de Ramos *et al*⁽⁶⁾, o qual segue o raciocínio de uso de parâmetros de base, individualizados e que respeitam uma progressão. O teste para aquisição dos parâmetros de base foi proposto pelo Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) e sugere um teste de resistência à fadiga muscular localizada.

Assim, o método intitulado como “teste de resistência à fadiga muscular localizada” (TRF) tem por objetivos avaliar e prescrever um protocolo individualizado para ganho de resistência muscular localizada. A instrução para realização do mesmo consiste na realização do máximo de repetições, livre de sinais e sintomas, na maior velocidade coordenativa possível, em ritmo constante durante todo teste. O tempo de execução é de 40 a 75 segundos, fundamentado na teoria do gasto energético⁽²³⁾. A partir disso, as variáveis analisadas são tempo de teste (em segundos) e repetições realizadas. O teste proposto é realizado por fisioterapeutas, na população de jovens saudáveis, do sexo masculino.

A partir do exposto, reitera-se que o objeto de interesse primário do consiste na investigação de resultados obtidos por meio da reprodução do teste em tubos elásticos, instrumento no qual o mesmo foi idealizado. No entanto, julgou-se pertinente a implementação de outra estratégia de teste, o dinamômetro isocinético, a fim de verificar sua possível reprodutibilidade, uma vez que o mesmo é considerado “padrão ouro” pela literatura em testes de habilidades físicas^(24,25).

Por fim, é possível assumir diferenças de cargas geradas por um mesmo indivíduo, entre indivíduos e entre tubos elásticos. Contudo, ao considerar a

interdependência volume/intensidade da dinâmica de cargas a ser adotada em testes ou prescrições hipotetiza-se confiabilidade aceitável em se tratando do teste.

1. OBJETIVO

Verificar a confiabilidade do teste de resistência à fadiga muscular localizada proposto no âmbito teste-reteste em duas ferramentas: tubos elásticos e dinamômetro isocinético.

2. MÉTODOS

3.1 Participantes

Foram recrutados e considerados elegíveis, jovens saudáveis, do sexo masculino. O recrutamento de participantes foi realizado por meio de anúncios nas redes sociais e ao longo do período de coletas houve motivação e lembretes diários por meio de mensagens, a fim de minimizar o índice de desistências. As características dos participantes são apresentadas na tabela 1.

Não foram incluídos participantes que apresentassem pelo menos uma das seguintes características: ser etilista, consumir drogas, fumo ou medicamentos anti-inflamatórios de forma crônica, apresentar anemia, processo inflamatório, diabetes, doença cardiovascular e episódio de lesão músculo-tendínea ou osteoarticular nos membros inferiores e/ou coluna nos últimos seis meses. Foram excluídos participantes que desistiram do estudo por quaisquer motivos ou em casos de processo lesional durante realização do estudo. Além

disso, optou-se por excluir participantes que apresentassem valores superiores a dois desvios padrão da variável tempo a fim de retirar da análise participantes com dados *outliers*.

Tabela 1. Características dos participantes (média \pm DP)

	GRE (n=81)	GRI (n=98)	p-valor
Idade (anos)	22,6 \pm 3,6	22,6 \pm 3,6	0,968
Estatura (m)	1,76 \pm 0,0	1,75 \pm 0,0	0,942
Massa Corpórea (kg)	75,9 \pm 16,2	75,5 \pm 17,6	0,850
IMC (kg.m²)	24,2 \pm 4,1	24 \pm 4,7	0,871

GRE: Grupo resistência elástica; **GRI:** Grupo resistência isocinética; **DP:** Desvio padrão; **IMC:** índice de massa corpórea. P<0,05.

3.2 Aprovação Ética e Registro do Ensaio Clínico

Os participantes foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e, após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO I) assegurando sua privacidade. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) sob n° de parecer: 2015/322.535 (ANEXO II) e está registrado no *Clinical Trials.gov* com n° de registro: NCT02764840 (ANEXO III).

3.3 Composição dos grupos e Processo de Randomização

Os participantes foram distribuídos em dois grupos. O processo de randomização foi realizado por meio de um software (Microsoft Office Excel 2013), e uma lista aleatória foi gerada e utilizada para alocação em dois grupos:

- Grupo Teste de Resistência à Fadiga em tubos elásticos (GRE), n=

- Grupo Teste de Resistência à Fadiga no dinamômetro isocinético (GRI), n= 116.

As figuras 1 e 2 apresentam o fluxograma do GRE e GRI, respectivamente analisados. Um total de 179 participantes completaram o estudo. Vale esclarecer que, a amostra foi predominantemente composta por estudantes, que residiam na cidade apenas para cursar a faculdade, logo, o número de perdas é explicado em razão de feriados e viagens emergenciais dos participantes para a cidade natal ao longo do estudo.

Os procedimentos foram realizados no membro inferior dominante no movimento de flexo-extensão de joelho à amplitude completa (90°). Para o GRE foram utilizados tubos elásticos de espessura 11,5 x 6mm e 9 x 6 mm da marca Lemgruber (Rio de Janeiro, Brasil). Para o GRI foi utilizado o dinamômetro isocinético (*Biodex System Pro 4, Nova Iorque, EUA*).

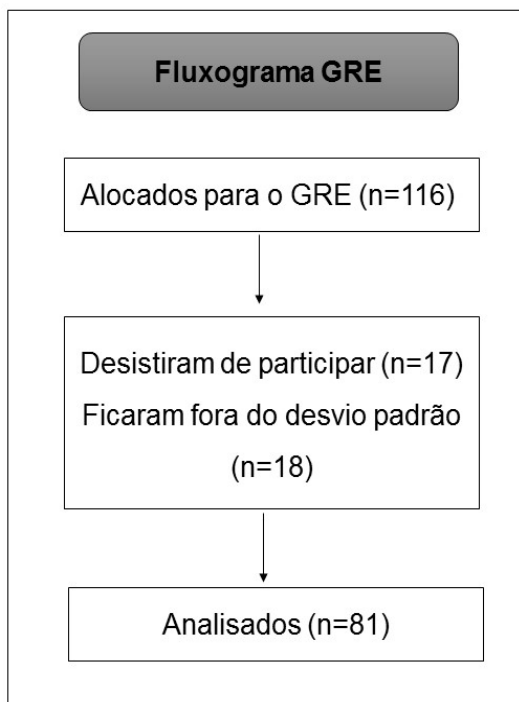


Figura 1. Fluxograma do GRE. **Legenda:** GRE: grupo resistência elástica

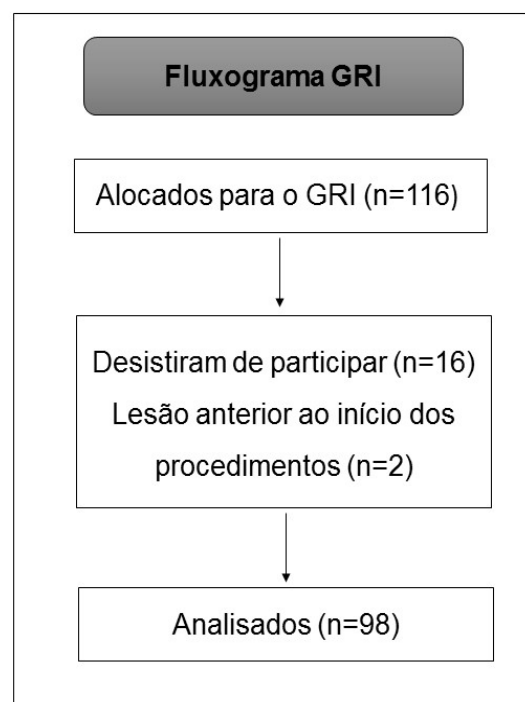


Figura 2. Fluxograma do GRI. **Legenda:** GRE: grupo resistência isocinética

3.4 Delineamento do Estudo

O estudo foi realizado no Centro de Estudos e Atendimentos em Fisioterapia e Reabilitação (CEAFIR), da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” FCT-UNESP, Campus de Presidente Prudente, entre os meses de agosto e dezembro de 2016. As coletas ocorreram no período corresponde à 17 e 22 horas. A fim de evitar influências do ciclo circadiano, cada participante completou os ensaios no mesmo período do dia em condições de ambiente padronizadas e foram instruídos a não realizarem exercícios físicos vigorosos no período de 24 horas antes dos dias de coleta e realizarem refeição leve pelo menos duas horas antes dos procedimentos.

Anteriormente aos procedimentos, foi realizada uma padronização dos tubos elásticos utilizados, para o GRE, por meio da comparação de resistência elástica entre eles, a fim de garantir homogeneidade e resultados fidedignos. Os tubos considerados diferentes foram excluídos. A descrição detalhada desta estratégia está apresentada na sessão: “Mensuração da resistência das cordas”.

Após realização dos testes, em todas as etapas do estudo, foi aplicada uma escala de esforço percebido para exercício resistido OMNI-RES. No início das etapas 3, 4 e 5 os participantes responderam um questionário psicológico, autoaplicável. Nas etapas 1, 2 e 3 foram utilizados os mesmos tubos para cada participante. Nas etapas 4 e 5 foram utilizados novos tubos. A seguir, as etapas do estudo.

3.4.1 Etapas do Estudo:

O estudo foi realizado em cinco etapas, denominadas: 1-) Orientação; 2-) Apresentação das cargas; 3-) Aprendizagem e Padronização, 4-) Teste; 5-) Reteste. O período de intervalo entre as três primeiras etapas foi de 48/72 horas. Por outro lado, o período de intervalo entre as fases 3 e 4; e 4 e 5 foi de sete dias.

Etapa 1 - Orientação

Inicialmente os participantes foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo. Depois foram coletados dados antropométricos (massa corpórea e estatura). Em seguida, os participantes realizaram dois exercícios como forma de apresentação da ferramenta, que constituiu em 2 séries de 20 segundos com uma carga individual definida como “fácil” (2 pontos) pela escala OMNI-RES⁽¹⁷⁾ para o grupo resistência elástica (GRE) e 2 séries de 20 segundos à 20% da Contração Voluntária Isométrica Máxima (CVIM) para o grupo resistência isocinética (GRI).

Nessa etapa, o GRI realizou anteriormente às séries individuais o teste de CVIM (contração voluntária isométrica máxima).

Etapa 2 – Apresentação das Cargas

Os participantes realizaram um movimento de extensão com cada uma das seis cargas disponíveis e uma série de 20 segundos com as duas cargas intermediárias (descritas no tópico de procedimentos).

Etapa 3 – Aprendizagem e Padronização

A etapa 3 foi composta por duas sessões de simulação do teste, com objetivo de familiarização, o qual poderia ser realizado no máximo duas vezes

por dia. Essa etapa também teve por objetivo identificar a distância/carga ideal de cada participante para realização do teste, controlado por meio do tempo. Os participantes iniciaram os procedimentos desta etapa com valores correspondentes a segunda possibilidade disponível (quadro 1). A partir desta etapa, os terapeutas e participantes foram cegados quanto a distância/carga utilizada. Assim, uma assistente foi responsável pelo armazenamento de dados e ajuste do participante na distância/carga adequada para realização dos procedimentos descritos.

Etapa 4 - Teste

Após um intervalo de sete dias, os participantes retornaram ao ambiente de pesquisa para realização do teste. A etapa 4 foi constituída pela realização do teste de resistência à fadiga muscular localizada (TRF). Os resultados do teste, incluindo o tempo e repetição, não foram revelados ao participante e um assistente independente registrou todas as informações.

Etapa 5 - Reteste

Por fim, a etapa 5, executada sete dias após a etapa 4, foi caracterizada pelo reteste, também realizado em uma única sessão, com supervisão dos mesmos terapeutas da sessão anterior. Essa etapa caracteriza-se pela análise de confiabilidade teste-reteste. O delineamento do estudo está representado na figura 2.

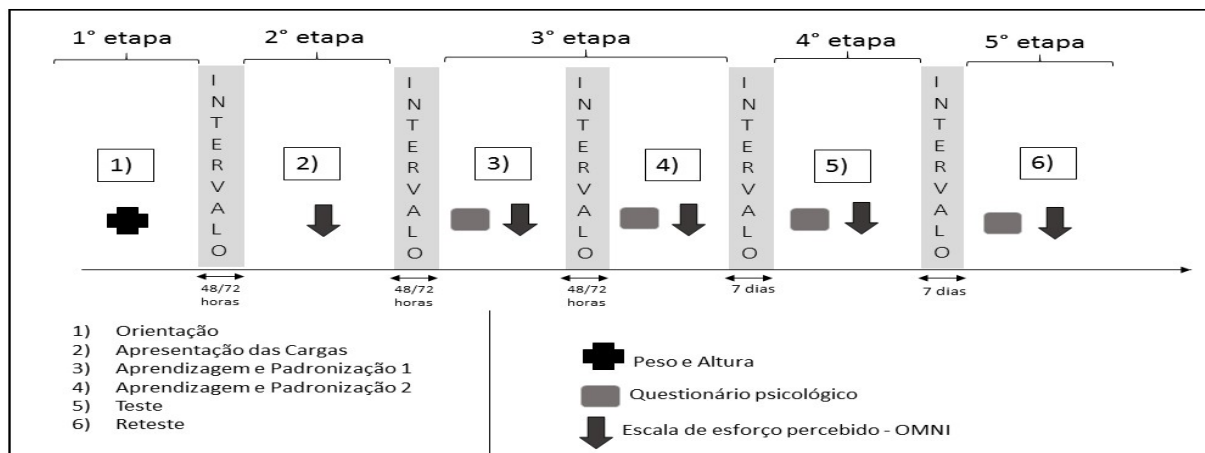


Figura 3. Delineamento do estudo. **Legenda:** CVIM: Contração Voluntária Isométrica Máxima; OMNI-RES: Escala de esforço percebido para exercício resistido.

Reitera-se que a razão para estratégia utilizada está de acordo com um levantamento prévio, onde foi possível concluir a necessidade de 2 sessões de familiarização para um teste mais preciso ⁽⁴⁾.

Todos os terapeutas envolvidos no estudo passaram por treinamento de capacitação quanto aos procedimentos realizados. Além disso, a fim de evitar possíveis vieses, cada terapeuta realizou uma única função do início ao fim na dinâmica de coletas de dados.

3.5 Procedimentos

3.5.1 Teste de Resistência à Fadiga Muscular Localizada – TRF

Trata-se de um teste desenvolvido pelo Laboratório de Fisioterapia Desportiva (LAFIDE) da FCT/UNESP - Presidente Prudente, o qual tem por objetivos avaliar e prescrever um protocolo individualizado para ganho de resistência muscular localizada.

Para sua realização, os participantes foram instruídos a realizar o máximo de repetições, livre de sinais e sintomas, com sua maior velocidade coordenativa e mantendo o ritmo empreendido desde o início do teste. Para as repetições serem válidas, seria necessário realizar o movimento na amplitude completa e sem qualquer tipo de compensação, respeitando o ritmo constante. Quando tais requisitos deixassem de ser cumpridos, o TRF era interrompido. A avaliadora foi responsável pela avaliação do cumprimento dos requisitos descritos.

O teste deve ser realizado entre 40 a 75 segundos. Esse intervalo está relacionado ao gasto energético utilizado durante execução do teste. Em síntese, o primeiro substrato energético utilizado é o sistema de fosfato de alta energia (também conhecido sistema anaeróbio alático), que envolve os substratos adenosina trifosfato (ATP) e fosfocreatina (CP) e pode fornecer energia para os músculos nos primeiros 15 segundos em exercícios de alta intensidade. Entretanto, as concentrações iniciais de fosfatos de alta energia no músculo são limitantes, e uma vez esgotados, a ressíntese de ATP deve ocorrer por meio da glicólise anaeróbia em casos de exercícios intensos com duração acima de 15 segundos até três minutos. No entanto, após um período de 75 segundos, o metabolismo aeróbico torna-se predominante. Esse processo pode promover o acúmulo de lactato, pois quando a taxa de trabalho muscular é alta, o piruvato é convertido em ácido láctico ⁽²³⁾. Portanto, o período preconizado para o teste é predominantemente anaeróbico assim sendo, o tempo necessário para o alcance da fadiga. Logo. Estima-se que o teste seja realizado em alta intensidade, porém em um intervalo seguro, sem o acúmulo significativo de ácido láctico ⁽²³⁾.

Assim, entende-se que caso o participante consiga realizar o teste por mais tempo, de acordo com a teoria do gasto energético, a resistência proposta estará muito leve. Por outro lado, se a fadiga ocorrer antes dos 40 segundos será um indício de que a resistência está além de sua capacidade funcional. Nestes casos, quando o teste não é realizado no intervalo de tempo esperado, uma nova tentativa foi realizada com diferente carga, que respeite a individualidade biológica de cada participante.

Como critérios para interrupção do teste cita-se a diminuição da amplitude de movimento, qualquer tipo de compensação, diminuição do ritmo e tempo de execução inferior à 40 segundos ou superior à 75 segundos. A avaliadora julgou o cumprimento dos requisitos descritos, com limite máximo de três “falhas” (não cumprimento dos critérios listados) para sua finalização.

Vale lembrar que o teste descrito foi idealizado para ser realizado em tubos elásticos, porém, o presente estudo verificou a realização do mesmo também no dinamômetro isocinético. As particularidades de cada ferramenta assim como, as possíveis distensões e cargas disponíveis para realização do teste (quadro 1) são descritas detalhadamente abaixo.

Todos os valores de distensões e cargas foram padronizados a partir de estudos pilotos. Nestes estudos, o teste foi realizado algumas vezes, com 10 participantes. O desfecho destes estudos demonstrou que 80% dos participantes realizavam o teste na segunda possibilidade proposta (GRE=100cm – 11,5 x 6mm; GRI=25% da CVIM). A partir disso, houve inserção de um valor inferior e quatro valores superiores, caso houvesse necessidade de diminuir ou extrapolar o valor sugerido inicialmente. Tal fato, justifica a opção de iniciar o teste com a segunda possibilidade sugerida, uma vez que, como observado pareceu ser a

ideal para a maioria dos participantes da população de interesse. Em seguida, com os valores propostos, novo estudo piloto foi realizado, onde foi verificado que 100% dos participantes realizavam o teste em uma das possibilidades sugeridas. No total, cinco estudos pilotos foram realizados para determinar estes valores sugeridos para realização do teste. Por fim, os valores definidos foram divididos em categoria A e B a fim de distinguir valores de resistência “fácil” e “moderada”, respectivamente. (Quadro 1)

Quadro 1. Distensões e cargas possíveis*				
CATEGORIA	Tubo elástico (TE)**		Dinamômetro Isocinético (DI)	
A	Distensão 1	75 cm (9 x 6 mm)	Carga 1	20% da CIVM
	Distensão 2	100 cm (9 x 6 mm)	Carga 2	25% da CIVM
	Distensão 3	125 cm (9 x 6 mm)	Carga 3	30% da CIVM
B	Distensão 4	75 cm (11,5 x 6mm)	Carga 4	35% da CIVM
	Distensão 5	100 cm (11,5 x 6mm)	Carga 5	40% da CIVM
	Distensão 6	125 cm (11,5 x 6mm)	Carga 6	45% da CIVM

*Distensões e cargas estão de acordo com experiências *a priori* e valores médios obtidos em estudo piloto.
 ** Distensão em cm e calibre do tubo utilizado.

3.5.2 Execução do teste em tubos elásticos

Inicialmente alguns procedimentos foram realizados. Uma das extremidades do tubo foi fixada em uma barra de ferro fixa na posição vertical, por meio de gancho do tipo mosquetão e a outra permaneceu móvel fixada com velcro envolto ao tornozelo do participante. Todos os procedimentos foram realizados em uma cadeira com 69 cm de altura. Houve adequação individual apenas quanto à altura de fixação do tubo na barra fixa de modo que o tubo permanecesse na horizontal (figura 4). A perna contralateral foi imobilizada na

cadeira, com fita de velcro, para evitar compensações. Foi utilizado um tubo elástico (Lemgruber – Rio de Janeiro - Brasil) para cada participante, o qual diferiu nos dias de familiarização e teste-reteste. A espessura do tubo (11,5 x 6mm- 204 ou 9 x 6 mm- 203) pode se diferenciar de acordo com os testes iniciais.



Figura 4. Posicionamento para procedimentos realizados com tubo elástico.

O aquecimento nesta ferramenta constituiu de 20 segundos de flexo-extensão do membro inferior dominante, com carga considerada fácil (2 pontos) na escala OMNI-RES. Na primeira sessão da etapa 3, a simulação do teste iniciou com distensão fixa de 100 cm com tubo de diâmetro 9 x 6 mm. Em caso de teste inválido (não permanência no intervalo de tempo estipulado), outras duas distensões eram disponibilizadas: 125 cm, caso o teste tenha ultrapassado 75 segundos e 75 cm, caso o teste não tenha atingindo o tempo mínimo de 40 segundos. Essas distensões eram testadas após 10-12 minutos de intervalo, após aplicação de uma escala de percepção de recuperação. Foram permitidas no máximo duas tentativas em cada sessão. As distensões utilizadas foram definidas a partir de valores médios obtidos em estudo piloto.

Para realização das etapas 4 e 5, já com a distensão de cada participante definida, os procedimentos foram idênticos. Iniciando com o aquecimento seguido do teste. Nas etapas 3, 4 e 5 a avaliadora foi responsável por supervisionar o teste, contabilizar as repetições, cronometrar o tempo total e interromper ao sinal de fadiga ou compensações. Para tanto, foi utilizado um contador digital estatístico de cinco dígitos (Western, São Paulo – Brasil), para auxiliar no registro das repetições realizadas e um cronômetro (Technos, Amazônia – Brasil) para monitorar o tempo de teste.



Figura 5. Teste realizado no tubo elástico.

3.5.3 Execução do Teste no Dinamômetro Isocinético

O participante foi inicialmente fixado por faixas do próprio equipamento nas regiões do tronco, quadril, coxa e região distal do membro inferior avaliado (dominante) a fim de evitar compensações. Medidas de ajustes de posicionamento individuais como elevação da cadeira, encosto e apoio de tornozelo foram registradas e utilizadas em todas as sessões.

O aquecimento constituiu de 10 repetições de flexo-extensão do membro inferior dominante a velocidade angular de $330^{\circ}/s$. O TRF foi realizado na

velocidade angular de 330°/s para extensão e 500°/s na flexão de joelho (ao fletir, o participante foi instruído a relaxar o membro para o retorno à posição inicial). Foram estabelecidas seis possíveis cargas: 20%, 25%, 30%, 35%, 40% e 45% do CVIM de acordo com valores médios obtidos em estudo piloto.

Na primeira sessão da etapa 3, o TRF foi realizado com carga de 25% do CVIM, e em caso de teste inválido, outra carga foi testada após um intervalo de 10-12 minutos, após aplicação da escala de percepção de recuperação. Foram permitidas duas tentativas por dia.

Para a simulação do TRF o percentual foi distinguido por meio de uma linha horizontal adicionada ao gráfico do computador acoplado ao aparelho. Esta linha proporcionou *feedback* visual que viabilizou o controle e manutenção da força. Valores de força inferiores à carga estabelecida individualmente, foram considerados como critério de interrupção, ou seja, se a força realizada pelo participante ficasse abaixo da linha horizontal três vezes consecutivas ou cinco vezes espaçadas durante execução, o TRF seria interrompido.

Nas etapas 4 e 5, com a carga individual definida, os procedimentos foram idênticos, consistindo em aquecimento e execução do TRF.

O aparelho disponibilizou automaticamente tempo e número de repetições.



Figura 6. Teste realizado no dinamômetro isocinético.

3.5.4 Contração Voluntária Isométrica Máxima – CVIM

Para avaliação da função muscular, os participantes foram posicionados com o membro inferior dominante no dinamômetro isocinético. A função muscular foi avaliada por meio do maior valor de torque obtido de CVIM a 60° de flexão de joelho (com 0° correspondendo à máxima extensão). Antes do teste um aquecimento de 10 repetições com velocidade angular de 180/s° foi realizado. Os participantes foram instruídos a realizarem sua performance máxima de força e foram encorajados verbalmente pelo avaliador em cada CVIM (26,27). Foram realizados três CVIM e o pico foi registrado e utilizado posteriormente.



Figura 7. Teste de contração voluntária isométrica máxima (CVIM)

3.5.5 Escala de Esforço Percebido para exercício resistido - (OMNI-RES)

O esforço percebido do exercício resistido foi avaliado por meio da Escala de Esforço Percebido (OMNI-RES) para exercício resistido⁽¹⁷⁾, que consiste em uma escala ordinal de 0 a 10, sendo 0 correspondente a extremamente fácil e 10 extremamente difícil. Para aplicação da escala padronizou-se a seguinte pergunta: “Como você classifica a intensidade da resistência no exercício realizado agora?”. Foram utilizadas duas figuras, uma para aplicação em tubos elásticos e outra para isocinético^(17,28).

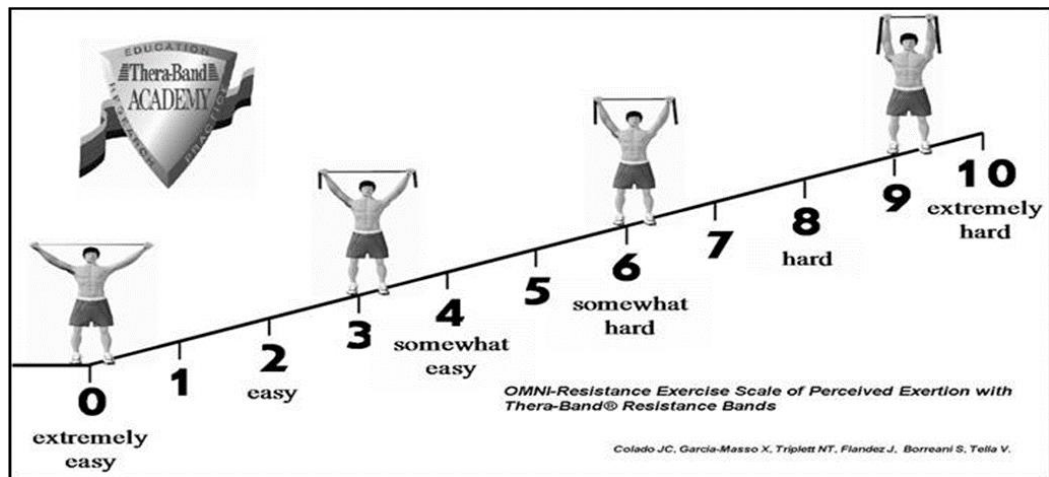


Figura 8. Escala de Esforço Percebido para exercício resistido (OMNI-RES) utilizada para o grupo resistência elástica

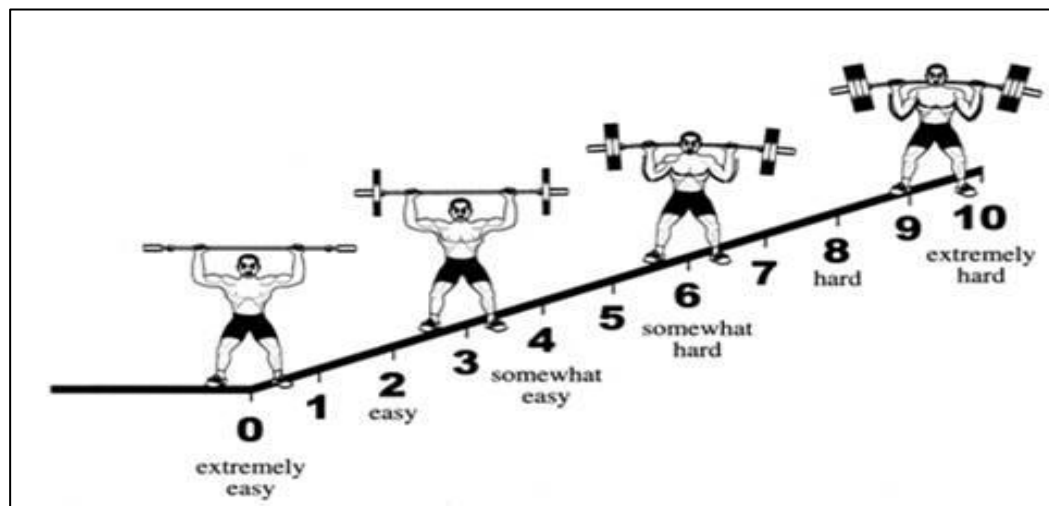


Figura 9. Escala de Esforço Percebido para exercício resistido (OMNI-RES) utilizada para o grupo resistência isocinética

3.5.6 Questionário Psicológico

Os participantes preencheram um questionário psicológico, autoaplicável, no início das sessões de aprendizado/padronização e de testes, com a finalidade de registrar de forma subjetiva as classificações de prontidão física e mental para o exercício, fadiga, vigor, sonolência e dor muscular ⁽²⁹⁾.

Os participantes foram instruídos a marcar um traço em uma escala visual analógica de 10 centímetros entre dois extremos, sendo zero representando “menos possível” e 10 indicando “mais possível” para cada classificação ⁽³⁰⁾.

ANEXO II- QUESTIONÁRIO PSICOLÓGICO

Direções: Indicar na linha abaixo como você se sente **AGORA** em resposta a cada pergunta.

- Quanto **FISICAMENTE PRONTO** você está agora para praticar exercícios extenuantes:
Absolutamente Não estou pronto ●—————● *totalmente pronto*
- Quanto **MENTALMENTE PRONTO** você está agora para praticar exercícios extenuantes:
Absolutamente Não estou pronto ●—————● *totalmente pronto*
- Como você classifica seus sentimentos gerais de **FADIGA** agora:
Absolutamente Não estou fadigado ●—————● *extremamente fadigado*
- Quanto **VIGOROSO** você se sente agora:
Absolutamente não me sinto Com vigor ●—————● *extremamente vigoroso*
- Quanto **SONOLENTO** você se sente agora:
Absolutamente sem sono ●—————● *extremamente sonolento*
- Quanta **DOR MUSCULAR** você está agora:
Mínima dor possível ●—————● *Máxima dor possível*

Figura 10. Questionário Psicológico.

3.5.7 Escala de Percepção de Recuperação

A percepção de recuperação do membro inferior dominante foi avaliada por meio da Escala de Percepção de Recuperação Likert de 1-10 pontos, sendo um correspondente a nenhuma recuperação e 10 a totalmente recuperado. Para aplicação da escala o participante foi questionado com a seguinte pergunta: “De 1 a 10 pontos, como você classifica a sua percepção de recuperação em seu membro inferior para realizar o teste novamente agora? ”. Todas as respostas

foram anotadas em fichas individualizadas, de acordo com o momento de cada coleta. Dinâmica semelhante já foi realizada em estudos anteriores (27,31,32).

TAXA	DESCRIÇÃO
1	Nenhuma recuperação
2	Muita pouca recuperação
3	Pouca recuperação
4	Recuperação moderada
5	Boa recuperação
6	Muito boa recuperação
7	
8	Muito, muito boa recuperação
9	
10	Totalmente recuperado

Figura 11. Escala de Percepção de Recuperação.

3.5.8 Mensuração da carga dos tubos elásticos

A fim de garantir a homogeneidade da resistência elástica dos tubos utilizados, foi realizado um estudo piloto, com intuito de testar o método de mensuração. Verificada a eficácia deste método para mensurar e comparar a resistência entre os tubos, optou-se pela utilização do modelo, descrito a seguir.

A mensuração da resistência dos tubos aconteceu anteriormente a todos os procedimentos por meio de um dinamômetro digital portátil (Instrutherm DD-300, São Paulo – Brasil) com valor de pico registrado em quilogramas (kg). Tal

conduta foi realizada com o intuito de mensurar as cargas obtidas nos tubos que seriam utilizados nos procedimentos, controlando assim uma possível variação de resistência entre tubos.

Todos os tubos utilizados passaram pelo procedimento de mensuração de cargas. Os tubos com diferenças estatisticamente significantes foram substituídos. Assim, pode-se afirmar que todos os participantes iniciaram as dinâmicas de coleta com tubos elásticos similares.

As mensurações de todos os tubos foram realizadas por um indivíduo. O participante foi posicionado conforme padronizações do TRF. Em seguida, foi instruído a permanecer com as mãos fixas lateralmente a cadeira, o tronco ereto e o joelho à 90° de flexão (considerado seu ponto de saída). Em seguida, foi orientado a realizar extensão de joelho em toda a sua amplitude de movimento de forma gradual em uma velocidade consideravelmente baixa. Foram realizadas três repetições em cada distensão possível, com intervalo de 30 segundos entre elas. Foi considerado o valor de pico para comparação estatística, descrita no tópico a seguir.

3.6 Análise estatística

Foi utilizado o pacote estatístico SPSS Statistics (versão 22; SPSS Inc, Chicago,IL) para conduzir as análises. Valores de média e desvio padrão foram calculados para todas as avaliações.

Para análise dos dados do perfil da população foi utilizado o método estatístico descritivo. Os dados de teste foram analisados a partir da exclusão de valores superiores a 2 DP sobre a variável tempo ⁽³³⁾.

A confiabilidade teste-reteste foi calculada por meio do coeficiente de correlação intraclassa (ICC), com intervalo de confiança de 95%, a partir modelo de efeito misto e consistência absoluta ⁽⁴⁾ para determinar a confiabilidade relativa. A confiabilidade absoluta foi verificada por meio do erro típico da medida (ETM) por meio da seguinte fórmula: $DP_{dif} / \sqrt{2}$ (onde DP = desvio padrão; dif= diferença da média entre os testes), e coeficiente de variação (CV) calculado por meio da fórmula: $(ETM / \text{média dos testes}) \times 100$. O ICC foi interpretado de acordo com as seguintes diretrizes: valores menores que 0,5 indicam de baixa confiabilidade, valores entre 0,5 e 0,75 indicam confiabilidade moderada, valores entre 0,75 e 0,9 indicam boa confiabilidade e valores maiores que 0,90 indicam excelente confiabilidade conforme sugerido por Terry et al. ⁽⁴⁾. O teste t pareado foi utilizado para verificar diferença na média dos grupos entre teste e reteste ($p < 0,05$). Todas as análises estatísticas assumiram nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Os resultados do presente estudo serão apresentados da seguinte forma: 1-) resultados do grupo resistência elástica (GRE); e 2-) resultados do grupo resistência isocinética (GRI).

4.1 Tubos Elásticos

O GRE iniciou os procedimentos com 116 participantes e após 35 perdas de seguimento, ao final do estudo 81 participantes foram analisados, conforme exposto na figura 1.

Na tabela 2 são apresentados valores teste, reteste (média e DP); *p*-valor; ICC 95%; ETM e CV (%) dos participantes analisados no GRE para as variáveis tempo (segundos), repetição (sequência numérica) e ritmo (repetições/tempo). Não foi verificada diferença estatística significativa entre valores de média entre teste e reteste. Além disso, foram observados valores de ICC moderado para todas as variáveis analisadas. Para a variável tempo, observou-se ICC=0,66, 95% IC [0,50-0,76]. Para repetição ICC= 0,61, 95% IC [0,46-0,73]. Por fim, para a variável ritmo observou-se ICC=0,52, 95% IC [0,35-0,67]. A confiabilidade absoluta, analisada por meio do CV demonstrou os seguintes valores: tempo: CV(%) = iguais a 9,34; repetição: CV(%)=13,6; ritmo: CV (%)= 10,2.

Tabela 2. Média e DP dos valores de teste, reteste, diferença teste-reteste; *p*-valor; Coeficiente de correlação intraclassa (ICC), erro típico da medida (ETM) e coeficiente de variação (CV%) para o grupo resistência elástica

	Teste*	Reteste*	<i>p</i> -valor	ICC (95%-IC)	ETM	CV (%)
Tempo	54,32±8,69	54,82±8,71	0,527	0,66(0,50-0,76)	5,07	9,34
Repetição	105,90±22,77	109,02±24,39	0,177	0,61(0,46-0,73)	14,59	13,6
Ritmo	1,95±0,28	1,98±0,30	0,239	0,52(0,35-0,67)	0,20	10,2

*Valores em média e desvio padrão com intervalo de confiança de 95%. *p*-valor > 0,05; ICC: coeficiente de correlação intraclassa; ETM: erro típico da medida; CV: coeficiente de variação; DP: desvio padrão.

A tabela 3 apresenta os valores de esforço percebido mensurados por meio da escala de percepção de esforço para exercício resistido (OMNI-RES), no momento pós-teste, para os participantes analisados no GRE. Conforme demonstrado, não foi verificada diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os momentos analisados.

Tabela 3. Média e DP dos valores da escala de esforço percebido (OMNI-RES) durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência elástica

	Aprendizagem 1	Aprendizagem 2	Teste	Reteste	<i>p</i> -valor
OMNI-RES	7,4±1,2	7,0±1,1	7,3±0,9	7,3±0,8	0,133

N= 81 participantes. *p*-valor>0,05, com intervalo de confiança de 95%. DP: Desvio padrão.

Para a variável psicológica, mensurada por meio de um questionário, também não foi verificada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos itens avaliados, durante as etapas do estudo ($p>0,05$), conforme evidenciado na tabela 4.

Tabela 4. Média e DP segundo os itens do questionário psicológico durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência elástica

	Aprendizagem 1	Aprendizagem 2	Teste	Reteste	<i>p</i> -valor
<i>Fisicamente pronto</i>	7,1±2,3	7,7±2,2	7,8±2,2	7,7±2,0	0.231
<i>Mentalmente pronto</i>	7,7±2,2	8±2,1	7,9±2,2	7,9±2,3	0.864
<i>Fadiga</i>	2,6±2,4	1,8±2,0	2,3±2,4	2,4±2,6	0.333
<i>Vigoroso</i>	6,7±2,1	7,2±1,9	7,0±2,0	6,9±2,1	0.588
<i>Sonolência</i>	2,8±2,7	1,9±2,4	2,1±2,2	2,6±2,1	0.070
<i>Dor muscular</i>	1,4±1,8	1,4±1,6	1,4±2,0	1,4±1,7	0.883

N= 81 participantes. *p*-valor>0,05, com intervalo de confiança de 95%. DP: Desvio padrão.

4.2 Dinamômetro Isocinético

O GRI iniciou os procedimentos com 116 participantes e após 18 perdas de seguimento, 98 tiveram os dados analisados (figura 2), apresentados a seguir.

Na tabela 5 são demonstrados valores de teste, reteste (média e DP); *p*-valor; ICC; ETM e CV (%) dos participantes analisados no GRI para as variáveis tempo (segundos), repetição (sequência numérica) e ritmo (repetições/tempo). Conforme apresentado, não foram observadas diferença estatística significativa

entre os valores médios de teste e reteste. Além disso, verificou-se ICC baixo para variáveis de referência (tempo e repetição) e moderado para ritmo. Para tempo, ICC=0,22, 95%IC [0,02-0,40]. Repetição ICC=0,22, 95% IC [0,03-0,40]. Ritmo ICC= 0,69, 95% IC [0,56-0,79]. Os valores de confiabilidade absoluta, mensuradas por meio de CV (%) foram para o tempo: CV(%)=14,56; repetição: CV(%)=16,23 e ritmo: CV(%)= 5,47.

Tabela 5. Média e DP dos valores de teste, reteste, diferença teste-reteste; *p*-valor, Coeficiente de correlação intraclassa (ICC), erro típico (ETM) e coeficiente de variação (CV - %) para o grupo resistência isocinética.

	Teste*	Reteste*	<i>p</i> -valor	ICC (95%-IC)	ETM	CV (%)
Tempo	55,44±9,27	56,32±9,13	0,450	0,22(0,02-0,40)	8,10	14,56
Repetição	61,05±11,01	62,18±11,64	0,427	0,22(0,03-0,40)	9,95	16,23
Ritmo	1,10±0,12	1,10±0,09	0,853	0,69(0,56-0,78)	0,06	5,47

*Valores em média e desvio padrão com intervalo de confiança de 95%. *p*-valor>0,05; ICC: coeficiente de correlação intraclassa; ETM: erro típico da medida; CV: coeficiente de variação; DP: Desvio padrão.

Os valores de esforço percebido para o GRI, mensurado por meio da escala de esforço percebido para exercício resistido (OMNI-RES) são apresentados na tabela 6. Como observado, não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) durante as etapas do estudo.

Tabela 6. Média e DP segundo a escala de esforço percebido OMNI-RES durante todas as etapas do estudo, para o grupo resistência isocinética

	Aprendizagem 1	Aprendizagem 2	Teste	Reteste	<i>p</i> -valor
OMNI- RES	7,3±1,3	7,1±1,3	7,2±0,9	7,2±0,7	0,574

N= 98 participantes. *p*-valor>0,05, com intervalo de confiança de 95%. DP: Desvio padrão.

A tabela 7, apresenta os itens correspondentes ao questionário psicológico para os participantes analisados no GRI durante o estudo. Conforme demonstrado, não foi observada diferença estatística ($p < 0,05$) entre os momentos do estudo.

Tabela 7. Média e desvio padrão segundo os itens do questionário psicológico durante todas as etapas do estudo para o grupo resistência isocinética

	Aprendizagem 1	Aprendizagem 2	Teste	Reteste	p-valor
<i>Fisicamente pronto</i>	8,1±1,8	8,2±1,6	8,6±1,2	8,5±0,6	0.093
<i>Mentalmente pronto</i>	8,2±2	7,9±2,0	8,5±1,8	7,8±2,1	0.272
<i>Fadiga</i>	2,5±2,6	2,2±2,2	1,5±1,8	1,7±1,9	0.068
<i>Vigoroso</i>	6,9±2,1	7,1±2,1	7,7±1,8	7,2±2,4	0.187
<i>Sonolência</i>	2,8±2,7	2,9±3,0	2,1±2,4	2,7±2,6	0.207
<i>Dor muscular</i>	1,7±2,1	1,7±2,2	0,7±1,1	1,4±1,9	0.117

N= 98 participantes. $p\text{-valor} > 0,05$, com intervalo de confiança de 95%.

5. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo são referentes a dois testes funcionais, reproduzidos por meio de estratégias semelhantes em tubos elásticos e dinamômetro isocinético, no quadríceps de jovens saudáveis, do sexo masculino. Dessa forma, fez-se a opção por discutir os achados separadamente.

5.1 Tubos Elásticos

Os principais achados no grupo resistência elástica são relacionados à confiabilidade. A confiabilidade relativa foi verificada por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que reportou confiabilidade moderada e a confiabilidade absoluta foi demonstrada por meio do erro típico da medida (ETM) também expresso em coeficiente de variação (%).

Em relação às análises de confiabilidade relativa, observou-se menor valor de ICC para o ritmo. Uma possível justificativa está relacionada a falta de controle da velocidade empreendida durante o teste, associada à sistematização limitada, na qual a estratégia utilizada para execução do teste permite liberdade da execução do gesto quanto à velocidade de realização do movimento. Tal condição é reforçada por Nyberg *et al.* ⁽¹⁹⁾ ao sugerir que diferenças de velocidade podem alterar valores de confiabilidade em medidas de extensão do joelho. Além disso, essa situação pode ter influenciado o momento da fadiga muscular, com consequente redução dos valores observados. Entretanto, vale ressaltar, que o modelo utilizado foi intencional, para repercutir sobre condições clínicas simples e com controle limitado.

Já a confiabilidade absoluta mensurada por meio do ETM foi também relatada por meio do coeficiente de variação (%) conforme sugerido ⁽³⁵⁻³⁹⁾, a fim de facilitar a comparação com outros estudos. Neste sentido, estudos descrevem valores de CV > 10% ^(38, 40) para este tipo de teste, sem tempo pré-definido. No entanto, curiosamente, o valor observado no presente estudo (9,34%) está abaixo ao valor relatado, o que confirma confiabilidade plausível do ponto de vista clínico, com relação ao teste de resistência proposto.

Também em relação ao tempo, estudos ^(36,38,41) atribuem a maior variabilidade recorrente em protocolos que padronizam o tempo até a exaustão devido a fatores de fadiga, tédio ou ainda, falta de motivação influentes durante o desempenho.

Laursen *et al.* ⁽³⁶⁾ avaliaram uma corrida sem tempo pré-determinado, com atletas, e adotaram como parâmetro de interrupção a exaustão. Os valores de confiabilidade verificados foram correspondentes a ICC=0,455 e CV=15,1. Reafirma-se, portanto, a maior possibilidade de variação em testes com liberdade para execução até a fadiga. Enfatiza-se, entretanto, que as medidas de controle adotadas na estratégia da presente pesquisa, parecem ter atenuado tais efeitos, garantindo melhores resultados.

No levantamento da literatura realizado para elaboração do desenho do ensaio e discussão dos dados não foi identificado teste de resistência localizada em dispositivos elásticos. Uma das razões pode ter relação com o questionamento sobre as grandes variações possíveis em virtude do tempo e ritmo livre para sua execução, aumentando as chances de variação e consequente redução da confiabilidade quando comparados a opções de testes que adotam tempo pré-determinado. Deve-se refletir, entretanto, se o conceito de resistir, de fato à fadiga se aplicaria nestes últimos casos, já que o potencial do sujeito a ser testado seria subestimado.

Os achados referentes a repetição demonstraram ICC moderado e valor de CV=13,6. Uma possível justificativa para os valores observados refere-se a ausência de um ritmo linear durante o teste, conforme mencionado. Tal mecanismo, pode ter influenciado a regularidade e controle das repetições realizadas.

Sobre a estratégia utilizada, a falta de controle da velocidade empreendida durante o teste, demonstra repercussão negativa para as variáveis analisadas. Ainda assim, reitera-se que o modelo utilizado foi intencional de modo que, foi empreendido máximo controle a partir das condições possíveis e disponíveis. Por fim, os resultados apresentados refletem valores aceitáveis do ponto de vista científico, uma vez que a principal limitação referente ao controle da velocidade foi intencional, conforme mencionado.

A aplicação do questionário psicológico e escala de esforço percebido para exercício resistido (OMNI-RES) foi realizada apenas com intuito de controle, sobre variáveis psicológicas e perceptivas durante as etapas do estudo. Porém, com relação a estes achados, não foram observadas diferenças estatísticas entre os momentos de intervenção. Tais dados sugerem, ainda que de maneira subjetiva, uma tendência à homogeneidade no que se refere as condições psicológicas e perceptivas ao esforço dos participantes, em todas as etapas realizadas.

O processo de esforço e recuperação, além da percepção descrita acima, merece atenção no âmbito do incremento de cargas. O uso de dispositivos elásticos deve respeitar uma dinâmica de cargas segura e aceitável no contexto da prescrição do exercício, passando pelo entendimento das variações existentes entre as propriedades elásticas e a capacidade individual daqueles que utilizarão o recurso. Entretanto, estudos ^(17,43) enfatizam a dificuldade de controle deste tipo de treinamento, destacando a necessidade de metodologias robustas e bem aplicadas.

Neste contexto, ao considerar as evidências atuais sobre o tema, a dificuldade em quantificar a resistência elástica usualmente reflete uma

importante limitação no controle da intensidade em programas de periodização. Assim, a estratégia sugere um modelo sobre o qual, ainda que exista uma possível variação de cargas entre sujeitos e tubos elásticos, o volume de trabalho a ser desenvolvido possa ser coerente com a capacidade da geração de força de cada sujeito, resultando em uma zona de estresse individualizada, o que pode repercutir em melhores níveis de adaptação.

Por fim, o enfoque de abordagem dos procedimentos realizados, envolveram em destaque o grupo muscular quadríceps. Dentre os músculos que o compõem, o reto femoral se destaca por contemplar funções de flexão do quadril e extensão do joelho. Tal propriedade, confere ainda importância funcional relacionada a execução de atividades diárias ⁽⁴⁴⁾. A associação dos argumentos discorridos, ressaltam a importância da estratégia proposta para programas de reabilitação e valorizam a importância do estudo.

Reitera-se que no conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo a verificar confiabilidade de um teste de resistência em tubos elásticos. Anteriormente, seis estudos verificaram a confiabilidade de testes de força a partir desta modalidade, os quais diferiram dos achados do presente estudo, com evidências de altos valores de confiabilidade ^(1,18-22). No entanto, a dinâmica empregada nestes estudos, assim como, os procedimentos metodológicos e desfecho foram distintos, o que pode justificar a diferença de resultados verificada.

Dentre as limitações, destaca-se que o método utilizado para controle dos fatores psicológicos, embora mensurado ao longo do estudo, não foram controlados por instrumentos validados. Além disso, sugere-se a elaboração de estudos que explorem análise fisiológica do teste, grupos musculares distintos e

diferentes perfis de população a fim de elaborar e fornecer métodos de avaliações quantitativos que sejam confiáveis, acessíveis e de baixo custo.

5.2 Dinamômetro Isocinético

No grupo resistência isocinética a principal evidência verificada também se refere aos valores de confiabilidade. Os achados relacionados as variáveis de referência, demonstraram valores de ICC baixo (tempo e repetição). Por outro lado, foram observados melhores índices de confiabilidade para a variável de controle, ritmo de modo que, o ICC evidenciado foi moderado.

Em relação aos achados referentes ao tempo e repetição, algumas razões podem ter influenciado a baixa confiabilidade verificada. Embora o dinamômetro isocinético englobe completa padronização, a literatura aponta alguns mecanismos como sendo responsáveis por influenciar níveis de variabilidade e confiabilidade sobre a avaliação de testes.

Neste sentido, ainda que autores ⁽²⁵⁾ descrevam excelente confiabilidade para testes isocinético e isométrico em flexores de joelho, Malerba *et al.* ⁽⁴⁵⁾ apresentaram resultados divergentes que demonstram melhores valores de confiabilidade para testes isométricos, quando comparado com isocinético.

Sob outra perspectiva, Power *et al.* ⁽⁴⁶⁾, mencionam que teste isotônico e isocinético englobam restrições mecânicas distintas, com provável requisição de diferentes estratégias neuromusculares. Por conseguinte, a confiabilidade entre exercício isotônico (tubo elástico) e isocinético (dinamômetro), pode resultar em diferentes desfechos, conforme evidenciado no presente estudo.

Ainda sobre estes resultados, os valores observados também podem ter relação a metodologia empregada, definida por não ter limitado um número fixo de tempo ou repetição, com projeção de interrupção a níveis próximos a fadiga. Neste sentido, a literatura relata alguns fundamentos que podem justificar os achados do presente estudo.

Em primeiro lugar, estudos ^(36,38,41) correlacionam maior variabilidade observada em variáveis que não limitam um número fixo e atribuem tal fato a fatores relacionados a fadiga, tédio ou falta de motivação, conforme descrito anteriormente. Em segundo lugar, autores ⁽⁴⁷⁾ relatam maior complexidade em medir testes de resistência sob forma confiável, quando comparado a testes de força e atribuem tal fato à dificuldade em manter os sujeitos motivados por maior intervalo de tempo, comum neste tipo de exercício.

Neste cenário, apesar da confiabilidade referente a testes de resistência no dinamômetro isocinético ser um tema comumente abordado, reitera-se ao fato das estratégias utilizadas empregarem habitualmente número fixo de repetição ou tempo, sem levar em consideração a individualidade biológica, ao menos no que se refere à capacidade real de resistir à fadiga. Uma possível explicação para a preferência em analisar variáveis “fixas” nos estudos, pode estar relacionada a dificuldade em controlar as grandes variações existentes em efeito ao tempo e ritmo livres, fato que aumenta as chances de variação e consequente redução da confiabilidade, conforme descrito anteriormente ^(36,40,47). Neste caso, é necessária reflexão referente ao conceito empregado nestes estudos, já que o potencial testado pode ser subestimado.

Em relação ao achado de CV do tempo, foi observado valor de 14,56. Tal resultado, no entanto, demonstra concordância com outros estudos que

remetem valores de $CV > 10\%$ para este tipo de teste, definido por não fixar um tempo ^(38,40).

No que se refere ao ritmo, foi observado ICC moderado. Sobre tal achado, a relação do controle de velocidade fixa, fornecido por equipamentos deste tipo promoveu presunção sobre evidências de melhores resultados. Contudo, uma possível explicação, está relacionada a velocidade utilizada no estudo (330°/s).

Neste sentido, Drouin *et al.* ⁽⁴⁷⁾ verificaram a confiabilidade sobre diferentes velocidades no dinamômetro isocinético, e evidenciaram melhores resultados para velocidades inferiores a 300°/s, apontando confiabilidade de resultados em altas velocidades como questionável. Em concordância, outros estudos ^(25,45, 46, 47, 48) que avaliaram teste de resistência isocinética demonstram melhores valores de confiabilidade em velocidades menores.

Montgomery *et al.* ⁽⁴⁸⁾, avaliaram um teste de resistência em extensores de joelho a uma velocidade de 180°/s, por 45 segundos e número de repetições livre. Como desfecho, observaram valores de $ICC = 0,55$ para repetições e $0,92 = \text{potência}$. Esses achados são superiores aos do presente estudo, e corroboram o desfecho relatado na literatura sobre melhores índices de confiabilidade a velocidades menores (180°/s) e tempo fixo. Por consequência, a utilização dos itens citados pode ter refletido no melhor valor de ICC referente a repetição.

Para esta última variável é importante lembrar que a estratégia foi pautada em realizar testes com protocolos o mais semelhante possível e, portanto, elevadas velocidades eram necessárias para reproduzir um cenário com máximo de proximidade entre os diferentes ergômetros utilizados.

Vale ressaltar que a interpretação de comparações entre estudos, deve levar em consideração as diferenças metodológicas utilizadas no qual, cenário composto por quaisquer desigualdades, podem caracterizar motivos circunstanciais determinantes sobre os achados.

A partir do exposto, nota-se influência da velocidade adotada; número de repetições ilimitado e o tempo de teste até a fadiga empregados para realização do teste sobre a baixa confiabilidade observada. Entretanto, ressalta-se o contexto sob o qual os métodos foram empregados, com fundamentação teórica e prática sobre a metodologia utilizada. Apesar disso, os achados sugerem reflexão sobre a necessidade da adequação de parâmetros importantes, a fim de disponibilizar um protocolo de teste padronizado, aceitável e confiável sob o ponto de vista científico e clínico.

Sobre os achados referentes ao questionário psicológico e escala de esforço percebido não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes entre os momentos analisados. O controle destas variáveis fornece uma perspectiva de teste similar durante as etapas do estudo.

Apesar da baixa confiabilidade verificada, vale a pena destacar o esforço empreendido para que a estratégia realizada fosse bastante controlada. Neste sentido, ressalta-se a qualidade metodológica empregada na elaboração e execução do estudo, como sugerido por estudos da área ^(2,3). Contudo, destaca-se a necessidade da exploração de diferentes velocidades para confirmar sua relação com níveis de confiabilidade.

Como limitação do estudo, aponta-se sobre o fato do método utilizado para controle dos fatores psicológicos, não ter sido controlado por instrumentos validados.

Além disso, como descrito anteriormente, o delineamento utilizado demonstrou pontos fracos, quando comparado as evidências descritas na literatura sobre a velocidade utilizada (330°/s). Sobre este aspecto, reitera-se que a velocidade utilizada foi padronizada a partir de estudos pilotos prévios.

Conforme o conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo que verificou a confiabilidade de um teste de resistência no dinamômetro isocinético, com aplicação de protocolo baseado em variáveis sem valor fixo (tempo e repetição). Por fim, os resultados evidenciados refletem cenário real, com preconização sobre não adequação da estratégia proposta a partir dos métodos adotados. No entanto, acredita-se que estes achados possam fornecer parâmetros para estudos futuros que adotem dinâmica similar, desde que sejam inseridos ajustes, visando menor variação, como exemplo a exploração de diferentes cargas e velocidades.

5.3 Considerações Finais

Testes utilizados em avaliações e prescrição do treinamento necessitam de maior embasamento científico para aplicabilidade segura e confiável. Assim, ressalta-se sobre a importância dos achados evidenciados no presente estudo. Ainda que os resultados tenham sido diferentes, ambas estratégias utilizadas merecem refinamento de acordo com as particularidades de cada uma.

Com relação à dinâmica realizada em tubos elásticos, os achados referentes a confiabilidade do teste de resistência à fadiga muscular localizada devem ser considerados satisfatórios do ponto de vista científico uma vez que, refletem cenário sobre o qual foi empreendido o máximo de controle referente a qualidade metodológica dentro dos objetivos e condições propostos inicialmente.

Além disso, a limitação evidenciada, referente a ausência do controle de velocidade, foi inicialmente intencional, a fim de repercutir sobre condições simples e práticas. Atualmente, esta ferramenta é comumente utilizada, embora seus resultados sejam questionáveis devido à incerteza sobre a confiabilidade dos protocolos utilizados.

Em contrapartida, a reprodução do teste no dinamômetro isocinético a partir do modelo proposto parece não ter sido adequada, conforme os baixos valores de confiabilidade observados. Neste sentido, o desenvolvimento de novo estudo que aborde a inserção de diferentes cargas e velocidades, parece pertinente a fim de promover adequações que possibilitem melhor reprodutibilidade e confiabilidade referentes ao teste de resistência a fadiga muscular localizada neste equipamento.

Os pontos fortes do estudo englobam o elevado número de participantes incluídos e a simples reprodução do método sugerido. Além disso, no GRE os tubos elásticos das primeiras etapas foram substituídos por novos nas sessões de testes a fim de evitar possíveis influências de alterações mecânicas ocasionadas ao longo do tempo. Por outro lado, para o GRI, o dinamômetro foi calibrado no início de todas as etapas.

Finalmente, a generalização do presente estudo é limitada a jovens saudáveis, do sexo masculino. A abordagem de diferentes perfis de populações patológicas e saudáveis, é congruente a um contexto que ainda apresenta muitas lacunas.

6. CONCLUSÕES

A partir dos achados, conclui-se que o teste de resistência a fadiga muscular localizada demonstrou evidência de confiabilidade aceitável em tubos elásticos e baixa no dinamômetro isocinético.

7. REFERÊNCIAS

1. Andersen LL, Vinstrup J, Jakobsen MD, Sundstrup E. Validity and reliability of elastic resistance bands for measuring shoulder muscle strength. *Scand J Med Sci Sports* 2016; [ahead of print]. DOI: 10.1111/sms.12695.
2. Kottner J, Audige L, Brorson S, Donner A, Gajewski BJ, Hrobjartsson A, Roberts C, Shoukri M, Streiner DL. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol* 2011; 64 (1): 96–106.
3. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, Bouter LM, de Vet HC. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: na international Delphi study. *Qual Life Res* 2010; 19 (4): 539–549.
4. Koo TK, Mae YL. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med* 2016; 15:155–163.
5. Lubans DR, Sheaman C, Callister R. Exercise adherence and intervention effects of two school-based resistance training programs for adolescents. *Am J Prev Med* 2010; (50): 56-62.

6. Ramos EMC, Toledo-Arruda AC, Fosco LC, Bonfim R, Bertolini GN, Guarnier FA, et al. The effects of elastic tubing-based resistance training compared with conventional resistance training in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil* 2014; 28(11): 1096–1106.
7. Colado JC, Garcia-Masso X, Pellicer M, Alakhdar Y, Benavent J, Cabeza-Ruiz R. A Comparison of Elastic Tubing and Isotonic Resistance Exercises. *Int J Sports Med* 2010; 31(11):810-7.
8. Webber SC, Porter MM. Effects of Ankle Power Training on Movement Time in Mobility-Impaired Older Women. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(7): 1233–1240.
9. Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Persson R, Zebis MK, Andersen LL. Effectiveness of hamstring knee rehabilitation exercise performed in training machine vs. elastic resistance: electromyography evaluation study. *Am J Phys Med Rehabil* 2014; (93): 320-327.
10. Melchiorri G, Rainoldi A. Muscle fatigue induced by two different resistances: Elastic tubing versus weight machines. *J Electromyogr Kinesiol* 2011; 21(6):954-959.
11. Aboodarda SJ, Page PA, Behm DG. Muscle activation comparisons between elastic and isoinertial resistance: A meta-analysis. *Clin Biomech* 2016; 39: 52-61.
12. Martins WR, Oliveira RJ, Carvalho RS, Damasceno VO, Silva VZ, Silva MS. Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: a

- systematic review with meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 57(1):8-15.
13. Jensen J, Hölmich P, Bandholm T, Zebis MK, Andersen LL, Thorborg K. Eccentric strengthening effect of hip-adductor training with elastic bands in soccer players: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2012; 0:1–8.
14. Colado JC, Triplett T. Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. *J Strength Cond Res* 2008; 1441-1448.
15. Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Jay K, Persson R, Aagaard P, et al. Participatory ergonomic intervention versus strength training on chronic pain and work disability in slaughterhouse workers: study protocol for a single-blind, randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013; 14:67.
16. Metgud S, Dalal P, Joshi P. Effect of soccer trainer and elastic band on quadriceps femoris muscle strengt in Young healthy individuals: a randomized controlled trial. *Int J Physiother Res* 2015; 3(3):1091-97.
17. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett NT, Flandez J, Borreani S, Tella. Concurrent validation of the OMNIResistance exercise scale of perceived exertion with Thera-Band resistance bands. *J Strength Cond Res* 2012; 26:3018-3024.

18. Guex K, Daucourt C, Borloz S. Validity and reliability of maximal-strength assessment of knee flexors and extensors using elastic bands. *J Sport Rehabil* 2015; 24(2):151-155.
19. Nyberg A, Lindström B, Aronsson N, Näslund M, Wadell K. Validity of using Elastic Bands to Measure Knee Extension Strength in Older Adults. *J Nov Phys Rehabil* 2016; 3(1): 016-021. DOI: 10.17352/2455-5487.000030.
20. Manor B, Topp R, Page P. Validity and Reliability of Measurements of Elbow Flexion Strength Obtained from Older Adults Using Elastic Bands. *J Geriatr Phys Ther* 2006; 29(1):18-21.
21. Newsam CJ, Leese C, Fernandez-Silva J. Intratester reliability for determining an 8-repetition maximum for 3 shoulder exercises using elastic bands. *J Sport Rehabil* 2005; 14:35-47.
22. Augustsson J. A new clinical muscle function test for assessment of hip external rotation strength: augustosson strength test. *Int J Sports Phys Ther* 2016; 11(4): 520.
23. Wells GD, Selvadurai H, Tein I. Bioenergetic provision of energy for muscular activity. *Paediatr Respir Rev* 2009;10(3):83-90. DOI: 0.1016/j.prrv.2009.04.005.
24. Ribeiro F, Lépine PA, Garceau-Bolduc C, Coats V, Allard É, Maltais F, et al. Test-retest reliability of lower limb isokinetic endurance in COPD: comparasion of angular velocities. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015; (18)10: 1163-72.

25. Andrade ACPCF, Caserotti P, Carvalho CMP, Abade EAA, Sampaio AJE. Reliability of Concentric, Eccentric and Isometric Knee Extension and Flexion when using the REV9000 Isokinetic Dynamometer. *JHK* 2013; 37:47-53. DOI: 10.2478/hukin-2013-0024.
26. Baroni BM, Leal Junior EC, De Marchi T, Lopes AL, Salvador M, Vaz MA. Low level laser therapy before eccentric exercise reduces muscle damage markers in humans. *Eur J Appl Physiol*. 2010;110(4):789-96.
27. Machado AF, Almeida AC, Micheletti JK, Vanderlei FM, Tribst MF, Netto Junior J, et al. Dosages of cold water immersion post-exercise on functional and clinical responses: a randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports* 2016; [ahead of print]. DOI: 10.1111/sms.12734.
28. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 333- 341.
29. Broatch JR, Petersen A, Bishop DJ. Postexercise cold water immersion benefits are not greater than the placebo effect. *Med sci sports exerc* 2014;46(11):2139-47.
30. Sellwood KL, Brukner P, Williams D, Nicol A, Hinman R. Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2007;41(6):392-7.
31. Buchheit M, Peiffer JJ, Abbiss CR, Laursen PB. Effect of cold water immersion on postexercise parasympathetic reactivation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2009; 296:421-427.

32. Almeida, AC, Machado AF, Albuquerque MC, Netto LM, Vanderlei FM, Vanderlei LCM, et al. The effects of cold water immersion with different dosages (duration and temperature variations) on heart rate variability post-exercise recovery: A randomized controlled trial. *Med Sci Sports Exerc* 2016; 19: 676-68.
33. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1(8476): 307-310.
34. Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med* 1998;26(4):217-38.
35. Hopkins WG. Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Med* 2000; 30 (1): 1-15.
36. Laursen PBGT, Francis CR, Abbiss MJ, Newton K. Reliability of Time-to-Exhaustion versus Time-Trial Running Tests in Runners. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39 (8):1374–1379.
37. Ferri-Morales S, Alegre LM, Basco A, Aguado X. Test-retest relative and absolute reliability of knee extensor strength measures and minimal detectable change. *Isokinet Exerc Sci* 2014; 22:17–26.
38. Pageaux B, Lepers R, Marcora SM. Reliability of a Novel High Intensity One Leg Dynamic Exercise Protocol to Measure Muscle Endurance. *PLoS ONE* 2016; 11(10): e0163979. DOI:10.1371/journal.pone.0163979.
39. Lubans DR, Morgan P, Callister R, Plotnikoff RC, Eather N, Riley N, Smith CJ. Test–retest reliability of a battery of field-based health-related fitness

- measures for adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 2011; 29(7): 685-693, DOI: 10.1080/02640414.2010.551215.
40. Currell K, Jeukendrup AE. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Med*. 2008; 38(4):297±316. DOI: 10.2165/00007256-200838040-00003.
41. Hopkins WG, Schabort EJ, Hambley JA. Reliability of power in physical performance tests. *Sports Med* 2001; 31:211–234.
42. Jeukendrup AE, Currell K. Should time trial performance be predicted from three serial time-to-exhaustion tests? *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(10):1821.
43. Ghigiarelli JJ, Nagle EF, Gross FL, Robertson RJ, Irrgang JJ, Myslinski T. The effects of a 7-week heavy elastic band and weight chain program on upper-body strength and upper-body power in a sample of division 1-AA football players. *J Strength Cond Res* 2009; 23(3): 756–764.
44. Freddolini M, Placella G, Gervasi GL, Morello S, Cerulli G. Quadriceps muscles activity during gait: comparison between PFPS subjects and healthy control. (2017). doi:10.1007/s12306-017-0469-9.
45. Malerba JL, Adam ML, Harris BA, Krebs DE. Reliability of dynamic and isometric testing of shoulder external and internal rotators. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1993; 18(4):543-52.
46. Power GA, Dalton BH, Rice CL, Vandervoort AA. Reproducibility of velocity-dependent power: before and after lengthening contractions. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011; 36(5):626-33. DOI: 10.1139/h11-068.
47. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer

velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol* 2004; 91: 22–29. DOI 10.1007/s00421-003-0933-0.

48. Montgomery LC, Douglass LW, Deuster PA. Reliability of an Isokinetic Test of Muscle strength and Endurance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1989;10(8):315-22.

ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “CONFIABILIDADE, REPRODUTIBILIDADE E TREINAMENTO NO TUBO ELÁSTICO E DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO POR MEIO TESTE DE PRESCRIÇÃO E PROTOCOLO PROPOSTOS PARA GANHO DE RESISTÊNCIA MUSCULAR”

Nome do (a) Pesquisador (a): Jaqueline Santos Silva

Nome do (a) orientador (a): Carlos Marcelo Pastre

1. **Natureza da pesquisa:** A Sra. (sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar o nível de confiança de um teste específico de resistência, e aplicar em seguida programa de treinamento para ganho de resistência muscular localizada.
2. **Participantes da pesquisa:** A amostra será composta por 100 participantes, composta por estudantes universitários entre 18 e 30 anos, fisicamente ativos.
3. **Envolvimento na pesquisa:** ao participar deste estudo a Sra. (sr.) permitirá que o (a) pesquisador (a) aplique testes de resistência muscular e posteriormente um programa de treinamento para ganho de resistência muscular na perna dominante.
4. **Sobre as entrevistas:** O participante não terá que passar por entrevistas. Somente irá responder a dois questionários sobre suas atividades de vida diária no primeiro dia de coleta. Nos demais dias de coleta, os participantes realizarão um teste onde serão instruídos a realizarem o máximo de repetições que consigam, livre de sinais e sintomas, durante determinado intervalo de tempo. O teste e reteste será caracterizado pela execução deste teste, em dias diferentes, porém com instruções idênticas. Por fim, durante a etapa de treinamento o participante irá reproduzir o teste realizado nas

sessões anteriores, porém com incremento de série a cada duas sessões, com encerramento ao atingir nove sessões.

5. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas (o único desconforto gerado pela pesquisa será possível chance de leve dor muscular tardia após 48 horas de realização dos testes. Porém, é importante ressaltar que o nível de exigência física do teste não é tão grande a ponto de gerar qualquer tipo de desconforto incapacitante). 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.
6. **Confidencialidade:** todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o (a) pesquisador (a) e seu (sua) orientador (a) (e/ou equipe de pesquisa) 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 a Sra. (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre o nível de confiança e eficácia de ganhos do teste proposto, de modo a ser inserido como ferramenta acessível em intervenções futuras caso a eficácia de aplicação e do mesmo seja comprovada, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa seja disseminado, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
8. **Pagamento:** a Sra. (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

A Sra. (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a Sra. (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do (a) pesquisador (a) 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

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Pesquisador: Jaqueline Santos Silva (16) 9815822-06

Orientador: Carlos Marcelo Pastre (18) 996992306

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

Vice Coordenadora: Profa. Dra. Renata Maria Coimbra Libório

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

ANEXO II – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA - UNESP/
CAMPUS DE PRESIDENTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONFIABILIDADE, REPRODUTIBILIDADE E TREINAMENTO NO TUBO ELÁSTICO E DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO POR MEIO DE UM NOVO TESTE DE PRESCRIÇÃO E PROTOCOLO PROPOSTOS PARA GANHO DE RESISTÊNCIA MUSCULAR

Pesquisador: Jaqueline Santos Silva

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 46617815.1.0000.5402

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA EDUCACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.322.535

Apresentação do Projeto:

Foi mencionada no parecer anterior.

Objetivo da Pesquisa:

Foi mencionado no parecer anterior.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram mencionados no parecer anterior.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Foram mencionados no parecer anterior.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto foi inserida e o número de participantes foi alterado para 100 como constava na metodologia.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As inadequações e pendências foram atendidas. O Cronograma ficou com as datas e atividades fora da ordem cronológica, portanto, considere a data de início das coletas como 01/11/15.

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305 CEP: 13.060-900
Bairro: Centro Educacional
UF: SP Município: PRESIDENTE PRUDENTE
Telefone: (16)3229-5315 Fax: (16)3229-5353 E-mail: cep@fct.unesp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA - UNESP/
CAMPUS DE PRESIDENTE



Continuação do Parecer: 1.322.535

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada no dia 13.11.2015, 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
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_544195.pdf	16/10/2015 09:15:17		Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto_assinada.pdf	16/10/2015 09:08:41	Jaqueline Santos Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Plataforma_Brasil.pdf	14/10/2015 09:01:17	Jaqueline Santos Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE -corrigido.pdf	29/07/2015 14:45:28		Aceito
Outros	Autorização do CEA FIR.pdf	29/06/2015 09:56:24		Aceito
Outros	Termo de Compromisso.pdf	29/06/2015 09:55:55		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PRESIDENTE PRUDENTE, 13 de Novembro de 2015

Assinado por:
Edna Maria do Carmo
(Coordenador)

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 III – COMPROVANTE DE REGISTRO NO *CLINICAL TRIALS*

ClinicalTrials.gov PRS Protocol Registration and Results System

[Home](#) > Record Summary

ID: SaoPSU Muscular Resistance Test in the Elastic Tube: Reliability and Training of the Proposed Method


Record Summary

[Home](#) [Help](#)


Record Status

In Progress → Entry Completed → Approved → Released → PRS Review → **Public**

[Reset to In-Progress...](#)

Record Owner: JSilva 

Access List: [\[\]](#) [Edit](#)

Last Update: 05/04/2016 14:51 by JSilva 


Upload: Allowed [Edit](#)

Initial Release: 12/02/2015

PRS Review: [Review History](#)

Last Release: 05/04/2016 [Receipt \(PDF\)](#)

Public Site: Last Public Release: 05/04/2016 [View on ClinicalTrials.gov](#)


FDAAA: Probable Non-ACT (Not IND/IDE; no applicable interventions) 

[Spelling](#) [Preview](#) [Draft Receipt \(PDF RTF\)](#) [Download XML](#) **Admin Only:** [Copy Protocol](#) [Change Owner](#)

[Open](#) Protocol Section

Identifiers: NCT02764840 Unique Protocol ID: SaoPSU

Brief Title: Muscular Resistance Test in the Elastic Tube: Reliability and Training of the Proposed Method

Module Status: Study Identification: 

Study Status: 1 Warning

Atividades Desenvolvidas

Disciplinas Cursadas:

- 14 Disciplinas
- Total de créditos: 32
- Carga horária total: 480 horas.

Estágio de Docência:

- Disciplina "Anatomia Palpatória" realizado no período de 27/04/2015 a 28/08/2015 - FCT/UNESP, com uma carga horária de 60 horas.

Atividades Complementares:

- Estágio de Formação Complementar na disciplina "Estágio Supervisionado em Fisioterapia Desportiva" realizado no período de 03/03/2014 a 05/09/2014
- com uma carga horária de 60 horas.
- Desenvolvimento de Revisão Sistemática em andamento previamente intitulada: Efeito do treinamento com resistência elástica sobre o ganho de força: uma revisão sistemática e meta-análise.

Co-orientações:

2015

- TGI: Comparação dos efeitos crônicos da imersão em água fria com aplicação de placebo em variáveis clínicas e psicológicas. (Gabriela de Carvalho)
- TGII: Perfil e reabilitação de pacientes com lesão lombar no setor de fisioterapia desportiva da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente. (Camila de Freitas Souza)

-Monografia de Especialização: Efeito do treinamento em dispositivos elásticos sobre o ganho de força: uma revisão sistemática. (Flávia Cristina Recchia)

2016

- TGI: Comparação dos efeitos crônicos da imersão em água fria com aplicação de placebo em variáveis clínicas e psicológicas. (Gabriela de Carvalho)

- Monografia de Especialização: Relação do desequilíbrio agonista antagonista na incidência de lesão muscular em jovens fisicamente ativos: Revisão Sistemática e Meta-Análise. (Vitória Cascaes Zambon)

Trabalhos Completos Publicados em anais de evento (4):

1. Carvalho G, **Silva JS**, Vanderlei FM, Micheletti JK, Machado AF, Almeida AC, Lemes IR, Siqueira MS, Souto LR, Netto Junior J, Pastre CM. Comparação dos efeitos da imersão em água fria com aplicação de placebo na variável creatina quinase. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016, Presidente Prudente. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016.

2. Lima HP, Pizzo E, **Silva JS**, Rotoly BC, Ribeiro GCC, Batista NP, Ripper CF, Ungri HM, Castrillon CIM, Netto Junior J, Pastre CM. Perfil e reabilitação de pacientes com tendinopatia no setor de fisioterapia de uma clínica-escola. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016, Presidente Prudente. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016.

3. Ribeiro GCC, Ripper CF, **Silva JS**, Vanderlei FM, Micheletti JK, Machado AF, Souto LR, Siqueira MS, Carvalho G, Netto Junior J, Pastre CM. Comparação dos efeitos da imersão em água fria com aplicação de placebo na força. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016, Presidente Prudente. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE). Presidente Prudente, 2016.
4. **Silva JS**, Ribeiro GCC, Zambon VC, Machado AF, Micheletti JK, Souto LR, Carvalho G, Balan AP, Souza CF. A influência do intervalo de descanso entre a repetição de um teste de resistência muscular localizada em duas diferentes ferramentas. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2015, Presidente Prudente. Encontro Nacional de ensino, pesquisa e extensão, 2015.

Resumos publicados em anais de evento (7):

1. Zambon VC, Micheletti JK, Machado AF, **Silva JS**, Vanderlei FM, Netto Junior J, Pastre CM. Efeitos imediatos da imersão em água fria sobre o aspecto clínico em jovens jogadores de futebol. In: 38 Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo: Revista Brasileira de Ciências e Movimento. 2015; 22:166-166.
2. Messias LHC, Rotoly BC, **Silva JS**, Figueiredo MPF, Miranda RT, Netto Junior J, Pastre CM. Perfil e Reabilitação de atletas acometidos por tendinopatia no setor de fisioterapia da faculdade de ciências e tecnologia de Presidente Prudente. In: 38º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 2015; 23: 195-195.

3. Souza CF, Cavina APS, **Silva JS**, Machado AF, Rotoly BC, Lima IF, Netto Junior J, Pastre CM. Estudo retrospectivo de pacientes com lesão de ligamento cruzado anterior, no setor de fisioterapia desportiva da universidade Estadual Paulista. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE) Presidente Prudente. 2015.
4. **Silva JS**, Rotoly BC, Figueiredo MPF, Netto Junior J, Pastre CM. Perfil e reabilitação das tendinopatias atendidas no setor de fisioterapia da faculdade de ciências e tecnologia de Presidente Prudente. In: 8º Congresso de extensão universitária da UNESP, Presidente Prudente. 2015.
5. Carvalho G, Balan AP, **Silva JS**, Machado AF, Micheletti JK, Costa LH, Netto Júnior J, Pastre CM. Confiabilidade de um teste de resistência muscular localizada à fadiga realizado no dinamômetro isocinético. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE). 2015.
6. Balan AP, **Silva JS**, Machado AF, Micheletti JK, Netto Junior J, Pastre CM. Análise de prontuários de pacientes com diagnóstico de pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior, no setor de Fisioterapia Desportiva da Universidade Estadual. In: 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, Presidente Prudente. "Diálogos da Extensão: do saber acadêmico à prática social". 2015.
7. Lima IF, Machado AF, **Silva JS**, Momesso IB, Catalani MC, Netto Junior J, Pastre CM. Efeitos da imersão em água fria após protocolo de dano muscular induzido por exercício excêntrico sobre a concentração de creatina quinase. In: 27º Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte, São Paulo. 2015.

8. Pizzo E, **Silva JS**, Machado AF, Micheletti JK, Souza CF, Pastre CM, Netto Junior J. Perfil e reabilitação de pacientes com lesão lombar no setor de fisioterapia desportiva da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente. In: 39° Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 2016, São Paulo. Atividade física, saúde e qualidade de vida, 2016. v. 57. p. 196-196.
9. Barba LTD, Chossani LBM, Souto LR, **Silva JS**, Siqueira MS, Machado AF, Linares SN, Ungri, HM, Moterani JS, Netto Junior J, Pastre, CM. Predominância do mecanismo de lesão de ligamento cruzado anterior de acordo com a modalidade esportiva. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016, Presidente Prudente. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016.
10. Takahama BR, Hidalgo RBR, Souto LR, **Silva JS**, Mantovani Junior N, Almeida AC, Batista N P, Lima HP, Vanderlei FM, Muchiut APL, Netto Junior J, Pastre CM . Entorse de tornozelo e sua incidência por modalidade esportiva. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016, Presidente Prudente. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unoeste (ENEPE), 2016. p. 944-944.
11. Ribeiro, GCC, **Silva JS**, Almeida AC, Machado AF, Micheletti JK, Neto Junior J, Pastre CM. Correlação entre níveis de creatina quinase e 1 RM após sessão de exercício resistido máximo: um ensaio clínico randomizado. In: VI Congresso de Fisioterapia, 2016, Marília - SP. VI Congresso de Fisioterapia, 2016.
12. Moterani JS, **Silva JS**, Vanderlei FM, Netto Junior J, Pastre CM. Efeitos da imersão em água fria na recuperação após exercício em parâmetros

cardiovasculares. In: VI Congresso de Fisioterapia, 2016, Marília. VI Congresso de Fisioterapia, 2016.

13. Lima HP, **Silva JS**, Almeida AC, Vanderlei FM, Neto Junior J, Pastre CM. Perfil da reabilitação de pacientes que sofreram entorse de tornozelo atendidos no setor de fisioterapia desportiva. In: 39º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 2016, São Paulo. Atividade física, saúde e qualidade de vida. São Paulo.

Artigos Publicados:

1. Machado AF, **Silva JS**, Ferreira AS, Micheletti JK, Martini FA. Efeitos imediatos e tardios da mobilização neural sobre a força de preensão palmar e complacência neural de membro superior: um ensaio clínico randomizado. *ConScientiae Saúde (Online)*. 2015; 14:370-377.

2. **Silva JS**, Ribeiro GCC, Zambon VC, Micheletti JK, Machado AF, Souto LR, Carvalho G, Balan AP, Souza CF. A influência do intervalo entre a repetição de um teste de resistência muscular localizada em duas diferentes ferramentas. *Colloquium vitae*. 2016; 8(1):01-05. DOI: 10.5747/cv.2016.v08.n1.v150.

Artigos Aceitos Para Publicação:

1. **Silva JS**, Morita AK, Pachioni CAS, Fregonesi CEPT, Faria CS, Ferreira DMA. Idiopathic scoliosis: Static analysis of the influence of shim use on postural angles. *Physical Therapy in Movement (PUCPR. Impresso)*. 2017; 30(2).

Artigos Submetidos:

1. Miranda RAT, Lemes IR, Castrillon CIM, Vanderlei FM, Linares SN, **Silva JS**, Christofaro DG, Netto Junior J, Pastre CM. Lesões musculares em atletas: caracterização e tratamento. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 2015.
2. Machado AF, Micheletti JK, **Silva JS**, Leal Junior ECP, Vanderlei FM, Netto Junior J, Pastre CM. Effect of phototherapy on management of creatine kinase activity in general versus localized exercise: a systematic review and meta-analysis. Sports Med 2017.

Bancas de trabalho de conclusão de curso de graduação:

1. Pastre CM, **Silva JS**, Machado AF. Participação em banca de Gabriela de Carvalho. Comparação dos efeitos crônicos da imersão em água fria com aplicação de placebo em variáveis clínicas e psicológicas. 2015. Trabalho de graduação I (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
2. Pastre CM, **Silva JS**, Machado AF. Participação em banca de Camila Freitas de Souza. Perfil e reabilitação de pacientes com lesão lombar no setor de fisioterapia desportiva da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista.
3. Pastre CM, Micheletti JK, **Silva JS**. Participação em banca de Vitoria de Cascaes Zambon. Aspecto clínico e funcional da imersão em água fria após protocolo de dano muscular induzido por exercício excêntrico em adultos fisicamente ativos. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista.

4. Pastre, CM, Micheletti JK, **Silva JS**. Participação em banca de Amanda Paula Balan. Aspecto clínico e funcional da imersão em água fria após protocolo de dano muscular induzido por exercício excêntrico em adultos fisicamente ativos. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista.
5. Pastre CM, **Silva JS**, Machado AF. Participação em banca de Gabriela de Carvalho. Comparação dos efeitos crônicos da imersão em água fria com aplicação de placebo em variáveis clínicas e psicológicas. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
6. Pastre CM, Silva JS, Souto LR. Participação em banca de Gabriela Carrion Caldeira Ribeiro. Confiabilidade inter e intra avaliador de teste de resistência localizada a fadiga no dinamômetro isocinético. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

