

UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

LUANA SILVA SANTANA
MARCELA MARIA SILVA MONTEIRO

**AVALIAÇÃO DO VALGO DINÂMICO ANTES E APÓS A FADIGA
MUSCULAR NA CORRIDA**

Aracaju
2022

LUANA SILVA SANTANA
MARCELA MARIA SILVA MONTEIRO

AVALIAÇÃO DO VALGO DINÂMICO ANTES E APÓS A FADIGA
MUSCULAR NA CORRIDA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Tiradentes como um dos pré-
requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Fisioterapia.

ORIENTADOR (A): FELIPE LIMA DE CERQUEIRA

Aracaju
2022

AVALIAÇÃO DO VALGO DINÂMICO ANTES E APÓS A FADIGA MUSCULAR NA CORRIDA

Luana Silva Santana¹; Marcela Maria Silva Monteiro¹; Felipe Lima de Cerqueira²

¹ Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Tiradentes

² Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Tiradentes

RESUMO

Introdução: O valgo é uma disfunção biomecânica da articulação do joelho, associada a rotações internas excessivas da articulação de quadril com ou sem fraqueza de músculos da pelve e coxa. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar o valgo dinâmico com a fadiga muscular. **Métodos:** Foram avaliados 27 voluntários praticantes ou não de atividade física, de ambos os gêneros, escolhidos por conveniência. Foram incluídos na pesquisa indivíduos com idade entre 18 e 60 anos de ambos os sexos, sem lesões osteomioarticulares em membros inferiores e excluídos aqueles que apresentavam dor no joelho durante o teste Step Down. Os dados foram coletados através de uma ficha individual com informações dos participantes. As avaliações foram realizadas através do questionário IPAQ (Questionário internacional de atividade física), Escala de Borg., Protocolo de corrida Incremental adaptado e de vídeos utilizando formato grandes na realização do teste do Step Down, antes e após fadiga muscular na esteira. **Resultados:** Observou-se nos parâmetros antropométricos: idade, ($\pm 30,63$ anos), peso ($73,30 \pm$), altura ($\pm 1,71$) e IMC ($\pm 24,93$). Foram observados a variação do step down em membro dominante e não dominante antes e depois. Após a análise foi visto que não houve diferença significativa do step down após a fadiga em ambos os membros **Conclusão:** Foi visto que não houve diferença significativa no valgo dinâmico antes e após a fadiga muscular na corrida. Da mesma forma ocorreu com a avaliação de aumento de valgo em ativos e sedentários, na qual não foi possível perceber um aumento significativo.

Descritores ou Palavras-chave: fadiga muscular, joelho, geno valgo.

EVALUATION OF DYNAMIC VALGUS BEFORE AND AFTER MUSCULAR FATIGUE IN RUNNING

Luana Silva Santana¹; Marcela Maria Silva Monteiro¹; Felipe Lima de Cerqueira²

¹ Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Tiradentes

² Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Tiradentes

SUMMARY

Introduction: Valgus is a biomechanical dysfunction of the knee joint, associated with excessive internal rotations of the hip joint with or without weakness of the muscles of the pelvis and thigh. **Objective:** The objective of this study was to evaluate dynamic valgus with muscle fatigue. **Methods:** We evaluated 27 volunteers, practitioners or not, of both genders, chosen by convenience. Individuals aged over 18 and 60 years of both sexes, without osteomioarticular injuries in the lower limbs, were included in the research, and those who had knee pain during the Step Down test were excluded. Data were collected through an individual form with information from the participants. The evaluations were carried out through the IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), Borg Scale, adapted Incremental Running Protocol and videos using grid format in the performance of the Step Down test, before and after muscle fatigue on the treadmill. **Results:** The following anthropometric parameters were observed: age (± 30.63 years), weight ($73.30 \pm$), height (± 1.71) and BMI (± 24.93). The step down variation in dominant and non-dominant limbs before and after were observed. After the analysis, it was seen that there was no significant difference in step down after fatigue in both limbs. **Conclusion:** It was seen that there was no significant difference in dynamic valgus before and after muscle fatigue in running. The same happened with the evaluation of valgus increase in active and sedentary individuals, in which it was not possible to perceive a significant increase.

Descriptors or Keywords: muscle fatigue, knee, genu valgus.

INTRODUÇÃO

O valgo dinâmico é uma disfunção biomecânica da articulação do joelho, associada a rotações internas excessivas da articulação de quadril com ou sem fraqueza de músculos da pelve e coxa. A fraqueza dos músculos glúteo máximo, responsável pela rotação externa do quadril e glúteo médio responsável pela abdução de quadril, gera-se uma queda da pelve contralateral, e aumento da rotação interna e adução de fêmur durante movimentos funcionais. Pode ainda ocorrer desalinhamento ósseo das estruturas que formam essa articulação (fêmur, tíbia e patela) causando aumento da instabilidade do joelho (NIKOLOPOULOS et al., 2015; MAIA et al., 2014; CRONIN et al., 2016).

A articulação do joelho tem relação direta com as articulações do quadril e tornozelo/pé, pois elas são fatores determinantes para uma função do joelho. Com a presença de valgo dinâmico resultam em possíveis lesões, como LCA, Síndrome de Dor Femoropatelar (SDFP), e tendinite patelar. (ALMEIDA et al., 2013).

A fadiga neuromuscular é caracterizada por uma diminuição acentuada da capacidade contrátil do músculo de manter a tensão adequada mediante realização do exercício, resultando na redução na capacidade de gerar força e na velocidade de contração desse músculo. É um dos fatores que mais afetam a estabilidade dinâmica dos membros inferiores nas modalidades desportivas, nomeadamente é responsável pelo aumento de lesões no joelho, especialmente o ligamento cruzado anterior (LCA). (CABRAL et al., 2017; DUCHATEAU et al., 2008)

Os efeitos da fadiga aumentam os riscos de lesões, prejudicam o desempenho num salto e no desempenho muscular. Para avaliação da fadiga neuromuscular é comumente usada a Escala de Borg. A escala também é composta por instruções relacionadas à sua utilização, bem como o conceito relacionado ao construto a ser avaliado, com o objetivo de facilitar o entendimento do indivíduo e aumentar a precisão ao reportar a sua percepção de esforço. (TSAI et al., 2009; ORTIZ et al., 2010).

Por se tratar de uma articulação muito estudada devido à alta incidência de lesões, mostra-se necessário estudos que tenham relações entre fadiga muscular e valgo dinâmico. Sendo assim, o objetivo deste estudo é avaliar se a fadiga muscular na esteira ergométrica influencia no aumento do valgo dinâmico através do teste de step down.

MÉTODOS

2.1 Delineamento da pesquisa

Este estudo trata-se de um modelo analítico, transversal e com abordagem quantitativa.

2.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Centro de Educação e Saúde da Unit Ninota Garcia, localizado na Av. João Rodrigues, 200 Bairro Industrial, Aracaju SE. O local onde foi realizada a coleta de dados da pesquisa, dispõe de uma estrutura adequada para a sua realização com ambiente devidamente climatizado e coberto, equipamentos necessários e disponíveis para o bom andamento do projeto. O local também dispõe de equipamentos de esteira ergométrica com capacidade de manipular a sua velocidade conforme a metodologia descrita.

2.3 Aspectos éticos

A atuação na pesquisa foi condicionada à permissão dos participantes por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - APÊNDICE 1). Essa declaração contém as informações pertinentes ao tema da pesquisa como objetivos e métodos de realização. Foi explicado que na pesquisa não implicará qualquer dano à saúde do voluntário e fornecido a ele o direito de solicitar novos esclarecimentos em qualquer momento do estudo. A coleta de dados só foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tiradentes, Unit-SE. (CAAE-19037219.3.0000.5371)

2.4 Amostra

Fizeram parte do estudo 27 voluntários sendo 10 mulheres e 17 homens e foram selecionados por conveniência.

2.4.1 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão da pesquisa foram indivíduos com idade entre 18 a 60 anos, de ambos os sexos sendo 10 mulheres e 17 homens, sem lesões osteomioarticulares em membros inferiores, nos últimos 15 dias. Foi estabelecido como critério de exclusão: indivíduos que apresentaram dor no joelho durante o teste Step Down.

2.6 Protocolo de Avaliação

Inicialmente todos os voluntários preencheram uma ficha com informações básicas (APÊNDICE 2), como idade, sexo, altura e peso. Neste momento, o voluntário foi apresentado às etapas da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (TCLE - APÊNDICE 1), e por fim o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – APÊNDICE 3). Após o preenchimento das fichas (APÊNDICE 1, 2, 3), a avaliação foi dividida em 03 momentos: teste de step down inicial, Protocolo incremental de corrida em esteira ergométrica (adaptado), Teste Step Down final. As análises foram realizadas de forma bilateral.

2.6.1 Questionário internacional de atividade física (IPAQ)

O questionário internacional de atividade física (IPAQ-APÊNDICE 3), tem como objetivo saber o nível de atividade física em nível populacional. As questões são divididas em vigorosas e moderadas. As atividades físicas vigorosas são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal. Já as atividades físicas moderadas, são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal. São 8 perguntas sobre atividades físicas diárias, e por fim cada voluntário foi classificado em muito ativo, ativo, irregularmente ativo, irregularmente ativo a, irregularmente ativo b, e sedentário.

2.6.2 Teste Step Down inicial

Os voluntários foram submetidos ao teste Step Down, que consiste no movimento de descer de um degrau (step) em apoio unipodal sem elevar o calcâneo apoiado. A altura do step foi personalizada e fixada a 10% da altura de cada indivíduo. O pé do participante ficava posicionado sobre uma linha padrão, para garantir seu posicionamento adequado, o toque de calcanhar no solo foi padronizado com uma marcação a 5 cm do step. A câmera digital colocada em um tripé foi posicionada a uma distância de 3 metros do step e ajustada na altura do joelho do membro a ser avaliado. Antes da realização do teste foram fornecidas orientações e demonstração quanto a sua adequada execução, sem especificar o direcionamento do quadril e do joelho. Os participantes foram instruídos a realizar 03 repetições consecutivas do Step Down, tocar o calcanhar do membro suspenso no solo e voltar lentamente para a posição inicial. (Figura-1).



Figura.1 Fonte: O autor(2022)

CRITÉRIO	INTERPRETAÇÃO	PONTUAÇÃO
Estratégia de braço	Remoção de uma mão da cintura	1
Alinhamento do tronco	Inclinação em qualquer direção	1
Plano da pelve	Perda do plano	1
Posição do joelho	Tuberosidade da tibia medial ao segundo dedo do pé	1
	Tuberosidade da tibia medial a borda medial do pé	2
Posição firme	O indivíduo desceu no membro não testado ou o pé oscilou de um lado para outro	1

Tabela 1: critérios de pontuação para o teste de step down.

2.6.3: Protocolo incremental de corrida em esteira ergométrica (adaptado)

Os voluntários foram submetidos à corrida em esteira com velocidade de 8km/h com incremento de 1km/h a cada 3 minutos até atingirem a fadiga muscular. Sendo analisada através da aplicação da escala de Borg, que apresenta numeração de 0 (nenhum esforço) a 10(exaustão). Os voluntários que classificaram o esforço acima de 8 foram retirados da esteira e submetidos novamente ao teste de Step Down.

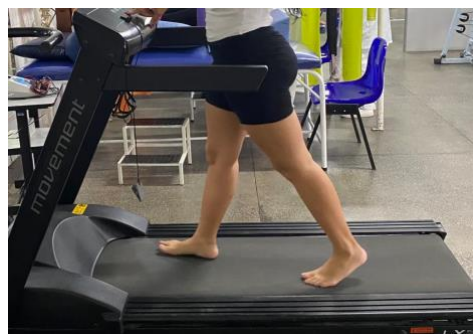


Figura 2. Avaliação na esteira. Fonte: O autor (2022)

2.6.4 Teste Step Down final:

Os voluntários foram reavaliados mediante comparação com o teste inicial.



Figura 3. Fonte: O autor(2022)

2.7 Análise estatística

Os valores coletados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel, analisado utilizando teste de Shapiro-Wilk para avaliar normalidade, mann-whitney para comparar o antes e depois do teste de step down e por fim spearman para avaliar a relação entre o step down com idade, IMC e IPAQ. A significância estatística foi estipulada em $P < 0,05$ para membro dominante (MD) e membro não dominante (ND).

RESULTADOS

Fizeram parte do estudo um total de 27 voluntários, sendo 10 mulheres e 17 homens com média de peso de $73,3\pm 12,97$ kg, média de idade de $30,63\pm 9,80$ anos, Índice de Massa Corpórea (IMC) de $24,93\pm 3,50$ tempo de corrida de $8,00\pm 3,39$ minutos, e velocidade de $8,56\pm 2,22$ quilômetros, como está demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Características da amostra

VARIÁVEL	MÉDIA	DESV. PADRÃO
Idade (anos)	30,63	9,80
Peso (kg)	73,30	12,97
Altura (cm)	1,71	0,08
IMC	24,93	3,50
Velocidade da corrida (km)	8,56	2,22
Tempo da corrida (min)	8,00	3,39

LEGENDA: Quilo(kg); Centímetros(cm); Velocidade(km); Minuto(min). Fonte: O autor(2022).

Nas variáveis de avaliação do step down após a fadiga muscular de membro dominante (MD) e membro não dominante (ND), foi visto uma pontuação do step down entre 1,8 e 2,4 sendo que de 0 a 1 considera-se como boa, de 2 a 3 moderada e 4 a 5 ruim. Sendo assim no gráfico de dispersão linear de Pearson percebemos o ($P > 0,05$), resultando em nenhum achado significativo de membro dominante (MD) e membro não dominante (ND), não sendo influenciado por esses valores (figura1).

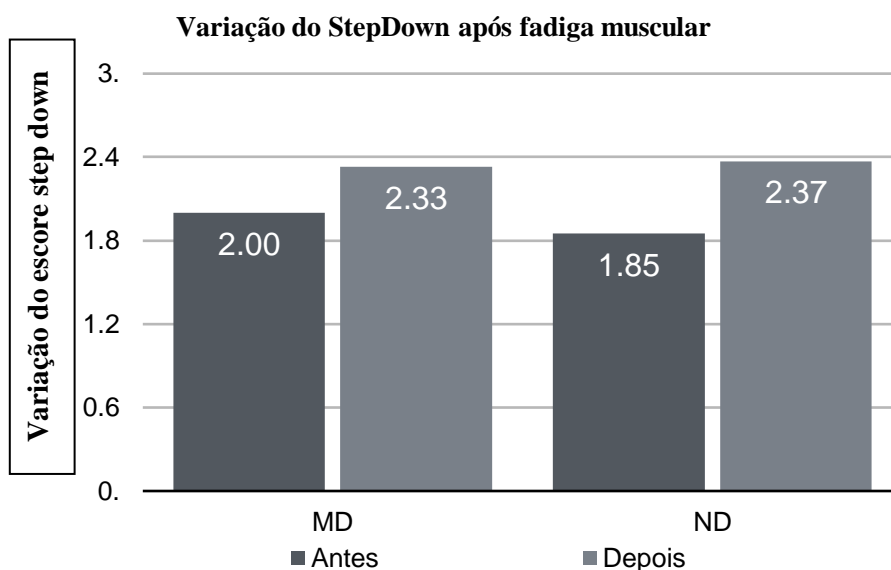


Figura 1. Comparação da variação do escore *Step Down* entre antes e depois da fadiga muscular utilizando teste Mann-Whitney ($p < 0,05$). MD - membro dominante; ND - não dominante. Fonte: O autor (2022).

Ao analisar a correlação da variação do valgo dinâmico no *Step Down* com as variáveis velocidade da corrida e duração da corrida, impostas na execução, as variáveis não demonstraram relação com o Valgo dinâmico tanto em membro dominante (MD) quanto em membro não dominante (ND), sendo assim não mostraram significância estatística (tabela 2).

Tabela 2. Correlação da variação Step Down- variação do valgo dinâmico no step down com a variável velocidade da corrida e duração da corrida.

VARIÁVEL	NÃO DOMINANTE		DOMINANTE	
	r	p	R	p
Varição Step Down				
Velocidade da corrida	0,07	0,7178	-0,18	0,6718
Duração da corrida	0,17	0,7009	-0,11	0,6718

LEGENDA: Coeficiente de correlação (R); Valor (P). Fonte: O autor(2022)

Nas variáveis de avaliação do step down em voluntários ativos e sedentários relacionando membro dominante (MD) e membro não dominante (ND), foi visto uma pontuação do step down entre 0,5 e 1,0 sendo que de 0 a 1 considera-se como boa, de 2 a 3 moderada e

4 a 5 ruim. Sendo assim no gráfico de dispersão linear de Pearson percebemos o ($P > 0,05$), resultando em nenhum achado significativo de membro dominante (MD) e membro não dominante (ND), não sendo influenciado por esses valores (figura 2).

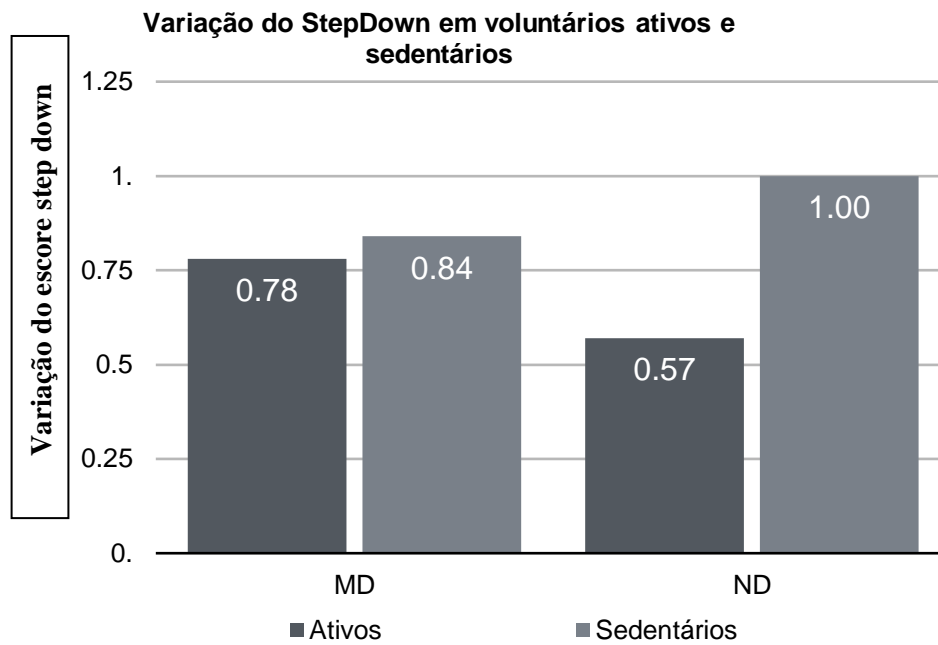


Figura 2. Comparação da variação do escore *Step Down* entre ativos e sedentários utilizando teste Mann-Whitney ($p < 0,05$). MD - membro dominante; ND - não dominante. Fonte: O autor (2022).

Ao comparar variação do stepdown entre homens e mulheres, não foi possível observar diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), como apresentado na figura 3.

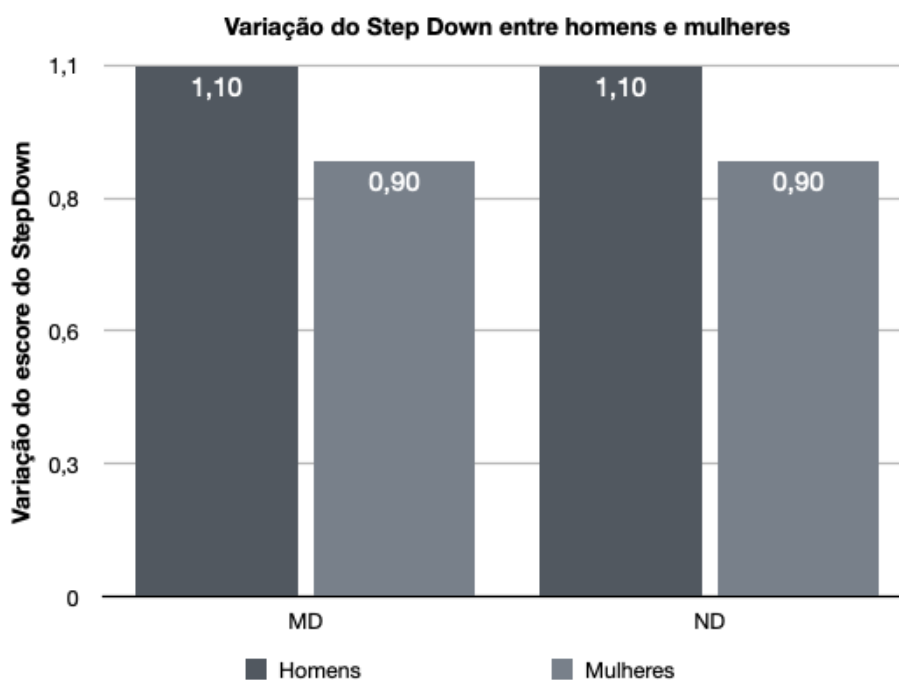


Figura 3. Comparação da variação do escore *Step Down* entre homens e mulheres utilizando teste Mann-Whitney ($p < 0,05$). MD - membro dominante; ND - não dominante. Fonte: O autor (2022).

DISCUSSÃO

Essa pesquisa tem como proposta atingir níveis de fadiga muscular uniformes entre os voluntários, independente da intensidade ou volume de atividade realizada. Assim, a variação obtida no teste Step Down antes e após treino de corrida não deve ser influenciada pelos valores isolados de duração da corrida e velocidade da corrida. Para confirmar, realizou-se testes estatísticos de correlação linear entre essas variáveis, não sendo encontrado achados significativos.

Ao avaliar a variação de step down após a fadiga muscular em membro dominante (MD) e membro não dominante (ND), o resultado foi pouco significativo

sendo ($P > 0,05$). No estudo de Jorge et al., (2016), foi realizado teste de step down para avaliar o valgo dinâmico, repetiram o teste três vezes com pausa de sessenta segundos com 60 voluntários e nos seus resultados mostrou que o maior número de voluntários apresentaram valgo dinâmico em membro não dominante.

Em qualquer indivíduo pode haver o valgo dinâmico, já que é uma articulação que possui dois eixos de movimento, o transversal e o longitudinal. Geralmente é um problema de ativação musculoesquelética, sendo assim gerado por desequilíbrios ou falta de força muscular, principalmente o glúteo médio. Morais et al., (2017). A sua ação é abdução e rotação interna do fêmur, estabilização pélvica, mantendo assim o alinhamento. Quando fraco, ele não consegue segurar o fêmur no eixo articular correto, aumentando o valgo. A perda de força muscular tem semelhança com a idade, quanto maior, menos força essa pessoa terá. (MAIA et al., 2012)

Correr com o joelho valgo, traz várias consequências para o corpo, como síndrome fêmoro-patelar, tendinite pata de ganso, síndrome da banda iliotibial, sendo elas causando alterações internas e externas no joelho. Belchior et al., (2016) afirma que o mal alinhamento da articulação patelofemoral dinâmico, aumenta o desalinhamento do joelho. O aumento do ângulo Q aumenta vetor em valgo e aumenta a tração lateral da patela, gerando a pressão na faceta lateral da patela, podendo levar à subluxação patelar.

Choltes et al., (2020) afirmou que 23 mulheres com dor femoropatelar demonstraram correlações positivas na cinemática dinâmica do valgo do joelho e dor induzida durante o teste de agachamento unipodal durante as tarefas de subida/descida de escada e sentar/levantar/levantar para sentar. Bell et al., (2016) afirmou que no estudo realizado com 30 mulheres foi realizado o teste de step down associando o valgo dinâmico com a perda de amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, mostrou que as participantes que perdem a ADM dos dorsiflexores aumentam o valgo, sendo assim aumenta a amplitude de adução do quadril e dá a rotação interna.

Ao avaliar a variação do valgo dinâmico no step down com as variáveis indivíduos ativos e sedentários, foram obtidos os resultados cujos mesmos não apresentaram relevância significativa. Segundo Fonseca et al., (2007) fadiga muscular é uma incapacidade de exercer uma força solicitada, podendo aumentar o fator de risco de lesão ligamentar. Indivíduos sedentários têm maior índice de fadiga, pois aumenta o índice de gordura no músculo, e diminui a massa muscular, quando comparados com indivíduos ativos, considerado um fator de risco para crescimento de lesões na articulação

do joelho, na qual a fadiga leva a déficit no sistema sensório-motor, perda parcial do controle neuromuscular da e diminuição de propriocepção. (SANTOS et al., 2018)

O estudo de Santos et al.,(2018), avaliaram fadiga muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos ativos e sedentários, através da esteira ergométrica com velocidade inicial de 5 km/h durante 10 minutos, e após fizeram cinco repetições de flexão e extensão de joelho, e nos seus resultados percebeu que não houve diferença significativa em voluntários ativos e sedentários. A fadiga muscular pode ser conceituada com diminuição da capacidade de um músculo gerar força e pode ser influenciada por diversos fatores sendo neurais periféricos ou centrais, qual tipo de fibra muscular está sendo utilizado e qual tipo de ativação da musculatura. (MAFFIULETTI et al.,2007).

A fadiga neuromuscular é um dos fatores que mais afeta a estabilidade dinâmica dos membros inferiores nas modalidades desportivas, nomeadamente é responsável pelo aumento de lesões no joelho especialmente no Ligamento Cruzado Anterior. Os efeitos da fadiga aumentam o risco de lesões, prejudicam o desempenho num salto (por exemplo, na altura) e no desempenho muscular (ORTIZ et al., 2010).

CONCLUSÃO

Por fim, através dos resultados desse estudo, observou-se que não houve variação do score do step down antes e após a corrida na esteira ergométrica, tanto em ativos e sedentários, quanto em homens e mulheres, todos os voluntários atingiram a fadiga uniforme. Os resultados surgem estudos com maiores quantidades de voluntários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTSSON et al., Diagnóstico de assimetrias laterais dos membros inferiores em jogadores de futebol por meio de variáveis biomecânicas e de testes motores.

Universidade Federal de Minas Gerais. Jan 2010

BELL et al., The association between loss of ankle dorsiflexion range of movement, and hip adduction and internal rotation during a step down test. **Man ther.** Vol 21. P. 256-261, Fev 2016.

CABRAL et al., Recuperação funcional da síndrome femoro-patelar: um estudo comparativo entre fortalecimento e alongamento muscular. **Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil** 2006.

CRONIN et al., Greater hip extension but not hip abduction explosive strength is associated with lesser hip adduction and knee valgus motion during a single-leg jumpcut. **The Orthopaedic Journal Of Sports Medicine.** , 4(4), 2016.

FONSECA et al., Avaliação do índice de fadiga muscular de flexores e extensores do joelho em indivíduos ativos e sedentários. **Revista Brasileira de Ciencia e Esporte** 42. 2020

GARCIA et al., Efeitos agudos do aquecimento de prevenção de lesões do LCA e protocolo de fadiga específica do futebol no valgo dinâmico do joelho em jovens jogadores de futebol masculino. **Int J ambiente Res. Saude Pública** 2020.

HOUGLUM et al., **Cinesiologia clínica de brunstrom.** Vol 6. Barueri, 2014

AUGUSTSSON et al., teste de salto unipodal após exercício fatigante: confiabilidade e análise biomecânica. **Medicine e Science in Sports.** Vol 16. N,2. Abr 2006.

JORGE et al., Identificação do joelho valgo dinâmico através do teste de descida de degrau (step down) em voluntários da universidade são Francisco. **Revista Fisioterapia Brasil.** Jan 2016.

KAPANDJI., **A.I. Fisiologia Articular**, 5ª edição, São Paulo: Panamericana, 2000.

KEAYS et al., Resultados funcionais da reconstrução do ligamento cruzado anterior com o terço central do ligamento patelar e os tendões flexores. **Revista Brasileira de Ortopedia** 50(6) P 705-711. 2015

MAIA MS et al., Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** 18(3), Jun 2012.

MORAIS et al., relação entre força e ativação da musculatura glútea e estabilização dinâmica do joelho. **Revisão Sistemática da Literatura Acta Fisiátrica.** 24(2), Jun 2017.

MYER et al., Momentos de abdução alta do joelho são fatores de risco comuns para dor femoropatelar (DFP) e lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) em meninas: a própria DFP é um preditor para lesão subsequente do LCA. **British Journal of Sports Medicine** 2015.

NIKOLOPOULOS et al., Current surgical strategies for total arthroplasty in valgus Knee. **World J Orthop** 18; 6(6), Jul 2015

PAIVA et al. Correlação do valgo dinâmico com lesões de joelho em corredores. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**. Vol 9 N 3. P 331-338, 2019.

ORTIZ et al., Efeitos da fadiga na estabilidade da articulação do joelho durante duas tarefas de salto em mulheres. **Jornal De Pesquisa De Força E De Condicionamento**. 24(4) P 1019-27 Mai 2010

PILEGGI et al., Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. 24(4). 2010. P 453-462.

SCHOLTES et al., Consistency of dynamic knee valgus kinematics and pain across functional tasks in females with patellofemoral pain: a cross-sectional study. **Int J Sports Phys Ther**. 15(6), P 985-994 Dec 2020.

SANTOS et al., Avaliação do índice de fadiga muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos ativos e sedentários. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. Out 2018

SANTOS et al., Análise da fadiga muscular localizada em atletas e sedentários através de parâmetros de frequência do sinal eletromiográfico. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte** 14(6):509-12. 2008.

THOMAS S et al., **Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q)** 17(4) P 338-345. 1992

WEBER et al., Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Ciências e Esporte** 34(3) P 775-88 2012.

WIBELINGER et al., Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos idosos socialmente ativos. **Revista Brasileira de Ciências e Esporte** 26(2):284---92. 2009

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, autorizo a Universidade Tiradentes, por intermédio de Marcela Maria Silva Monteiro e Luana Santana, devidamente assistidas pela seu orientador Felipe Lima de Cerqueira, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

1. Título da pesquisa: Avaliação do valgo dinâmico do joelho após fadiga muscular devido a corrida.

2. Objetivos:

- O objetivo primário foi avaliar a relação entre valgo dinâmico e fadiga pós-corrida em adultos jovens.
- Os objetivos secundários foram: 1) Analisar o valgo dinâmico do joelho durante o teste *Step Down* em indivíduos assintomáticos; 2) Relacionar os resultados com nível de atividade física dos participantes.

3. Descrição de procedimentos: Consiste em preencher uma ficha com informações básicas como idade, sexo, altura, peso e histórico de lesões, além da identificação do nível de atividade física, através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Em seguida o voluntário realizará o teste *Step down* que será classificado por uma escala de avaliação, logo após será realizado o teste de repetição máxima juntamente com o treino resistido no leg press até atingir a fadiga muscular, finalizando com teste step down repetido nos mesmos parâmetros.

4. Justificativa para a realização da pesquisa: Por se tratar de uma articulação muito estudada devido à alta incidência de lesões, sendo que, boa parte dos estudos correlacionam com o valgo durante o movimento dinâmico do joelho, como na aterrissagem, corrida, vimos a necessidade de aprofundar o estudo e analisar se a fadiga muscular pode ser um fator que influencia no valgo dinâmico.

5. Desconfortos e riscos esperados: Risco referente à sensação de cansaço e fadiga durante a realização da corrida. Fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

6. Benefícios esperados: O participante poderá obter conhecimento a respeito da informação quanto à qualidade do movimento da articulação do joelho e orientação para prevenir lesões.

7. Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

8. Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

9. Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

10. Confiabilidade: Os voluntários terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

11. Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

12. Os participantes receberão uma via deste Termo assinada por todos os envolvidos (participantes e pesquisadores).

13. Dados do pesquisador responsável:

Nome: Felipe Lima de Cerqueira. Endereço profissional/telefone/e-mail:

UNIT- Bloco C – Coordenação, sala 22. / 79 8139-2204 / flcerqueira@gmail.com

ATENÇÃO: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes.

CEP/Unit - DPE

Av. Murilo Dantas, 300 bloco F – Farolândia – CEP 49032-490, Aracaju-SE. Telefone: (79) 32182206 – e-mail: cep@unit.br.

Aracaju, _____ de _____ de 201_.

_____ ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO E INFORMAÇÕES BÁSICAS

Nome:

Idade:

Sexo: (F) (M)

Telefone:

E-mail:

Altura:

Peso:

Esteira

Velocidade

Tempo

APÊNDICE 3

IPAQ

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas:_____Minutos:

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas:_____Minutos:

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

_____ horas _____ minutos