

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

CURSO DE INSTRUTOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ALUNO: Pablo **Fainer** Nunes de Oliveira Lima – 1º Ten

ORIENTADOR(A): **Adriane** Mara de Souza Muniz – Profª Drª

COMPARAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS E VALGO DINÂMICO EM
MILITARES ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO FÍSICA COM E SEM LESÃO
MUSCULOESQUELÉTICA PRÉVIA E INCIDÊNCIA DE LESÕES AO
LONGO DO CURSO – ESTUDO PRELIMINAR

ALUNO: Pablo **Fainer** Nunes de Oliveira Lima – 1º Ten

COMPARAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS E VALGO DINÂMICO EM
MILITARES ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO FÍSICA COM E SEM LESÃO
MUSCULOESQUELÉTICA PRÉVIA E INCIDÊNCIA DE LESÕES AO
LONGO DO CURSO – ESTUDO PRELIMINAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para conclusão da graduação em Educação Física na Escola de Educação Física do Exército.

ORIENTADOR(A): **Adriane** Mara de Souza Muniz – Profª Drª

Rio de Janeiro – RJ

2021

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

ALUNO: Pablo **Fainer** Nunes de Oliveira Lima – 1º Ten

COMPARAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS E VALGO DINÂMICO EM MILITARES
ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO FÍSICA COM E SEM LESÃO MUSCULOESQUELÉTICA
PRÉVIA E INCIDÊNCIA DE LESÕES AO LONGO DO CURSO – ESTUDO PRELIMINAR

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em 29 de NOVEMBRO de 2021

Banca de Avaliação



Adriane Maka de Souza Muniz – Profª Drª
Avaliadora



Danielli Braga de Mello – Profª Drª
Avaliadora



Miriam Raquel Meira Mainenti – Profª Drª
Avaliadora

RESUMO

INTRODUÇÃO: Apesar da prática de atividade física promover saúde e operacionalidade, fatores intrínsecos, como lesão prévia, podem aumentar as chances de lesões musculoesqueléticas em militares. O objetivo desse estudo foi comparar as capacidades físicas e função valgo dinâmico do joelho de militares estudantes de Educação Física com (GCL) e sem histórico de lesão musculoesquelética prévia (GSL) e acompanhar a incidência de lesões ao longo do ano, além de buscar correlacionar tal incidência com as variáveis estudadas. **MÉTODOS:** Estudo de coorte retrospectivo e prospectivo com 29 militares, os quais responderam previamente um questionário sobre o histórico de lesões e foram divididos no GCL (n=15; 26 [24, 29] anos; 78,6±11,91 kg; 1,81±0,66 m) e GSL (n=14; 26 [26, 29] anos; 78,2±6,71 kg; 1,76±0,63 m). Foram analisadas as capacidades físicas, o valgo dinâmico e a incidência das lesões, a qual foi acompanhada por meio da aplicação de um questionário. As comparações das variáveis dos grupos foram realizadas com os testes t para amostras independentes e U de *Mann-Whitney*, a correlação foi feita com o teste de Correlação de *Spearman*. **RESULTADOS:** O GCL apresentou menor força muscular absoluta (GSL=125,5±16,61 kg; GCL=111,6±14,45 kg; p=0,023; g=0,89) e relativa (GSL=1,61±0,23 kg; GCL=1,43±0,18 kg; p=0,029; g=0,87) comparado ao GSL. Além disso, uma maior incidência final de lesão musculoesquelética foi observada no GCL (p=0,004; r=0,52), principalmente nos dois primeiros meses (p=0,003; r=0,53). Em ambos os grupos o número de lesões reduziu ao longo do curso. Foi identificado uma correlação positiva moderada entre valgo dinâmico do joelho e o número final de lesões (p=0,46; p=0,012). **CONCLUSÃO:** Militares com lesão prévia apresentam menor força muscular de membros inferiores comparado àqueles que não possuem e lesionam-se mais ao longo do curso, apontando que lesão prévia é fator de risco para futuras lesões.

Palavras-chave: flexibilidade; força muscular; membros inferiores; potência.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Although the practice of physical activity promotes health and functionality, intrinsic injury factors, such as previous injury, can increase the chances of musculoskeletal injuries in military personnel. The goal of this study was to compare the physical abilities and dynamic knee valgus function of military students of Physical Education with (GCL) and without a history of prior musculoskeletal injury (GSL) and to follow the injuries incidence throughout the year, in addition to seeking to correlate this incidence with the studied variables. **METHODS:** Retrospective and prospective cohort study with 29 military personnel, who previously answered a questionnaire about the history of injuries and were divided into GCL (n=15; 26 [24, 29] years old; 78,6±11,91 kg; 1,81±0,66 m) and GSL (n=14; 26 [26, 29] years old; 78,2±6,71 kg; 1,76±0,63 m). Physical abilities, dynamic knee valgus and the incidence of injuries were analyzed, the last one was accompanied by an injury occurrence questionnaire. Comparisons of variables in each group were performed using test t for independent samples and *Mann-Whitney's* test, correlation was performed using *Spearman's* correlation test. **RESULTS:** The GCL had lower absolute strength (GSL=125.5±16.61 kg; GCL=111.6±14.47 kg; p=0.023; g=0,89) and relative (GSL=1.61±0.23 kg; GCL=1.43±0.18 kg; p=0.029; g=0,87) compared to GSL. Moreover, a higher overall musculoskeletal injury incidence was observed in GCL (p=0.004; r=0,52), mainly in the first two months (p=0.003; r=0,53). In both groups, the number of injuries reduced along the course. A moderate positive correlation was identified between dynamic knee valgus and the overall number of injuries ($\rho=0.46$; p=0,012). **CONCLUSION:** Military personnel with a previous injury presented lower limbs muscle strength than those without previous injury. Additionally, they had increased injuries incidence along the course, showing that previous injury is a risk factor for future injuries.

Keywords: flexibility; lower limbs; muscle strength; power.

INTRODUÇÃO

A prática de atividade física relaciona-se diretamente com a promoção da saúde e prevenção de diversas doenças (1), entretanto, é comum a ocorrência de lesões decorrentes das mais variadas práticas, especialmente entre os indivíduos fisicamente ativos (2,3). A lesão ocorre pelo fato do corpo, ou parte dele, sofrer uma força que excede sua tolerância fisiológica, gerando uma alteração, limitação ou até impedimento de participação em atividade física por pelo menos um dia (4). A necessidade de atenção médica e o tempo de retorno à atividade física variam de acordo com a região anatômica afetada e o tipo de atividade praticada.

Estudos prévios (5–7) evidenciaram que aproximadamente 22% dos indivíduos que praticam atividade física no tempo de lazer apresentam lesões, das quais as maiores incidências são, respectivamente, contusões, luxações, distensões e tendinites (5), sendo os membros inferiores as extremidades mais afetadas em 47-54% dos casos (8). A ocorrência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de atividade física pode ser ocasionada por fatores intrínsecos ao indivíduo como desvios angulares, desbalanceamento e fraqueza muscular, além de falta de flexibilidade (9); ou por fatores extrínsecos, como contato direto com outro atleta, uso de algum equipamento, treinamento, superfícies ou calçados (9).

No contexto de indivíduos fisicamente ativos, estudantes de Educação Física possuem uma grade curricular com atividades práticas em vários esportes, o que os tornam mais suscetíveis a sofrerem lesões principalmente em membros inferiores (6). Um estudo realizado com tais estudantes nos EUA (10), submetidos à prática regular de esportes no primeiro ano do curso, evidenciou que 20,3% dos estudantes relataram alguma lesão musculoesquelética, das quais 65% ocorreram em membros inferiores, com maior incidência de lesões no joelho, na região anterior da perna e no tornozelo.

Resultados semelhantes foram observados entre estudantes de Educação Física no Brasil (6,11). Esses estudos apontam para maior incidência de contusões, estiramentos e entorses nos membros inferiores (6), com maior predominância nos estudantes do sexo masculino (11). As lesões musculares correspondem à maior parte das lesões que ocorrem em atividades esportivas e os músculos comumente lesionados são aqueles mais sujeitos à atuação de forças de aceleração e desaceleração (12). Conte *et al.* (6) apontaram que o desequilíbrio de força muscular e a baixa flexibilidade dos isquiotibiais podem explicar a maior ocorrência de lesão em membros inferiores, que resulta na necessidade de fortalecimento, alongamento e equilíbrio musculares tanto para o tratamento como para a prevenção das lesões (12).

Adicionalmente, militares que ainda são estudantes de Educação Física correspondem a um grupo com maior predisposição às lesões musculoesqueléticas, uma vez que as atividades

militares, por si só, demandam um grande preparo físico e requerem um intenso treinamento para o desempenho de tarefas de combate específicas (13). Além disso, os militares com frequência se engajam em atividades físicas extenuantes e, por isso, estão sujeitos a lesões cumulativas na ordem de 25% a 37% (14). Tais lesões estão associadas, dentre outros fatores, a uma maior sobrecarga e afetam principalmente os membros inferiores (13), ocasionando, por exemplo, torções de tornozelo e fraturas por estresse na tíbia e nos metatarsos (15).

A verificação de fatores preditores de lesão, sobretudo intrínsecos, pode auxiliar na elaboração de programas de treinamento prévios que contribuam para a diminuição da ocorrência de lesões e da gravidade delas. Entretanto, há poucos estudos que tratam a respeito de fatores intrínsecos físicos específicos ou mesmo correlacionados que influenciam na ocorrência de lesão (16). Capacidades físicas (como força, potência muscular e flexibilidade) e valgo dinâmico do joelho são associados a lesões de membros inferiores (17,18) em maior ou menor grau, dependendo do tipo de atividade física desenvolvida, da frequência e da intensidade do exercício.

Cabe ressaltar que uma reabilitação neuromuscular inadequada e incompleta de uma lesão prévia está associada a um maior risco de ocorrência de novas lesões (3), uma vez que a lesão primária pode gerar um decréscimo na capacidade funcional, caracterizando um fator de risco (19). Tais indivíduos ainda podem apresentar sinais de cinesiofobia (20) ou produção neural voluntária diminuída (21), resultando numa perda de coordenação neuromuscular.

Entretanto, há poucos estudos longitudinais que acompanham a incidência de lesões em praticantes de atividade física que já apresentaram lesão prévia (22), especialmente em militares (23). Um estudo dos fatores que predizem as lesões pode ser uma alternativa para a elaboração de programas de treinamento adequados e que contribuam na diminuição da ocorrência de lesões nesse público.

A hipótese do presente estudo foi de que o grupo com lesão prévia apresentaria maior incidência de lesões ao longo do curso, com menor desempenho nas capacidades físicas e maior valor do ângulo de valgo dinâmico, comparado ao grupo sem lesão prévia.

Com base nos resultados, será possível, no início do curso, identificar indivíduos com maior predisposição a sofrer lesões e elaborar programas de treinamento individualizados que diminuam a chance de ocorrência de lesões ao longo do curso. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi comparar as capacidades físicas de aptidão neuromuscular e a função valgo dinâmico de militares estudantes de Educação Física com e sem histórico de lesão musculoesquelética prévia e acompanhar a incidência de lesões nesses grupos ao longo do ano de curso. Além disso, buscou-se correlacionar o número de lesões sofridas pelos voluntários com as variáveis de capacidade física e valgo dinâmico, a fim de verificar o nível de predição dessas variáveis na ocorrência de lesões musculoesqueléticas.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo, para acompanhamento das lesões prévias, e prospectivo, para acompanhamento da incidência de lesões dos alunos do Curso de Instrutor de Educação Física da Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx – ao longo do ano, analisando a influência das capacidades físicas e do valgo dinâmico do joelho sobre essa incidência.

Amostra

A amostra, do tipo não probabilística, foi composta por 29 oficiais de carreira, voluntários, do sexo masculino com idade entre 24 e 29 anos e com, no mínimo, sete anos de tempo de serviço militar. A participação no estudo condicionou-se ao atendimento aos seguintes critérios de inclusão: a) ser voluntário; b) ser militar das Forças Armadas ou Auxiliares; c) ser aluno do Curso de Instrutor de Educação Física da EsEFEx; d) possuir, no máximo, 30 anos de idade; e) ser fisicamente ativo e estar envolvido em um regime de treinamento físico estruturado (atividades moderadas e fortes pelo menos três vezes por semana com, no mínimo, 90 minutos cada). Como critérios de exclusão, foi excluído da amostra o indivíduo que apresentou alguma lesão aguda ou crônica que afetasse o desempenho nos testes.

Os indivíduos responderam, no início do estudo, um questionário detalhado sobre a ocorrência de lesões musculoesqueléticas nos últimos dois anos (24) (Apêndice 1) aplicado por meio de um formulário online (Google Forms). Baseado nos resultados do questionário, os participantes foram divididos em dois grupos: grupo com histórico de lesão prévia nos membros inferiores (GCL) e grupo sem histórico de lesão prévia (GSL).

O presente estudo foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 49879421.7.0000.9433) e todos os indivíduos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice 2).

Procedimentos experimentais

Os dados referentes às capacidades físicas e valgo dinâmico foram coletados no Laboratório de Biomecânica e na academia de musculação, ambos da Escola de Educação Física do Exército, no primeiro mês por ocasião do início do curso, quando também se avaliou a existência de lesões prévias. Os participantes foram avaliados em quatro visitas (Figura 1), com um intervalo de 48 a 72 horas entre elas, sendo exigido que não realizassem treinos de força ou potência nas 24 horas prévias.

Na primeira visita foi feita a familiarização dos testes de salto vertical (*Squat Jump* – SJ – e salto contramovimento – CMJ) sobre uma plataforma e força (Bertec, EUA) e da medição de força dinâmica pelo teste de 1 repetição máxima (1RM) de agachamento no aparelho Smith (Technogym, Itália). Foram também coletados os dados de flexibilidade dos participantes através do teste de sentar e alcançar no Banco de Wells (SANNY, Brasil). Cada indivíduo sentou-se sobre o piso, com ambos os joelhos em extensão e com as faces plantares dos pés em pleno contato com o banco. Após isso, inclinaram o corpo para frente e alcançaram com as pontas dos dedos das mãos tão longe quanto possível, sem flexionar os joelhos e sem utilizar movimentos de balanço (Figura 2, Apêndice 3). Cada participante realizou três tentativas com um intervalo de um minuto, sendo utilizado o maior valor alcançado para o estudo.

Na segunda visita, os participantes realizaram os testes de salto vertical (SJ e CMJ) sobre a plataforma de força. Previamente, os participantes realizaram um aquecimento de cinco minutos em uma bicicleta ergométrica (Star Trac, EUA), com carga fixa (1 kg) e ciclos de 60 a 70 RPM controlados por um metrônomo (Metrônomo Cifra Club, Studio Sol Comunicação Digital), realizando em seguida cinco saltos SJ e CMJ submáximos. Logo após, os participantes executaram três saltos SJ e três CMJ, com esforço máximo e com intervalo de um minuto entre cada um (Figura 6, Apêndice 3). O *software* Matlab 20.0 (The Mathworks, EUA) foi utilizado para avaliar as variáveis do tempo de contato com o solo e altura máxima dos saltos, sendo utilizados, para o estudo, somente os dados relativos ao salto de maior altura.

Na terceira visita foi conduzido o teste de 1 RM de agachamento no aparelho Smith, sendo precedido por uma corrida de aquecimento (cinco minutos na esteira a 9 km/h), seguido de cinco minutos de exercícios de alongamento de membros inferiores e duas séries de aquecimento de agachamento. Após três minutos, cada participante iniciou o teste com uma carga de aproximadamente 90% de sua massa corporal e teve até cinco tentativas para alcançar a carga de repetição máxima, apoiado por forte incentivo verbal (Figura 3, Apêndice 3) (25). Nesse mesmo dia, foi realizada a familiarização com o teste *Single Leg Drop Jump* (SLDJ).

Por fim, na quarta visita foram coletados os dados do SLDJ (valgo dinâmico e índice de força reativa – IFR) utilizando duas câmeras de vídeo (GoPro HERO 4, EUA), nos planos sagital e frontal (Figuras 4 e 5, Apêndice 3). Após o aquecimento, foram posicionados dez marcadores esféricos no lado dominante de cada participante: parte superior do manúbrio do esterno, colo anatômico do úmero, espinhas ilíacas ântero-superiores, côndilos femorais lateral e medial, maléolos lateral e medial, parte posterior do calcâneo e face dorsal do pé (26).

O índice de força reativa (IFR) é uma variável de potência obtida no salto *drop jump* e está relacionada à capacidade do músculo realizar seu ciclo contrátil de modo eficiente, sendo um indicativo de controle neuromuscular (27). Para o valgo dinâmico considerou-se a tomada dos

pontos da espinha ilíaca ântero-superior e mediais do joelho e dos maléolos (28) . Para avaliar a dominância do membro inferior, um formulário online foi aplicado (Google Forms) (29).

Para o teste, cada participante subiu em uma caixa (30 cm de altura) e, com as mãos na cintura, caiu sobre a plataforma de força e realizou um salto vertical máximo. Foram realizados três saltos, com um intervalo de 1 minuto, sendo utilizados, para o estudo, os dados relativos ao salto de maior altura. Os vídeos foram analisados com o *software* Kinovea (versão 0.9.3) para obtenção do ângulo de projeção no plano frontal do joelho (APPF) (30).

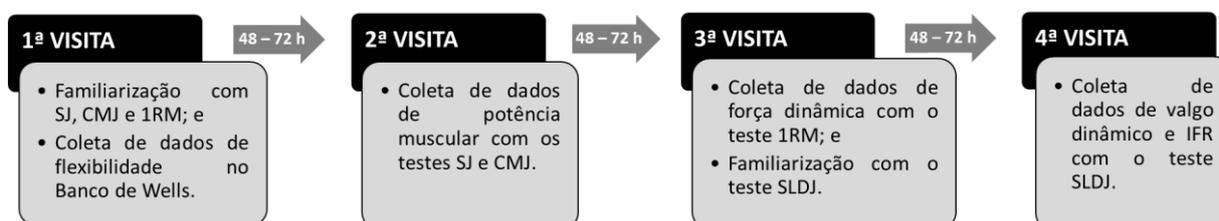


Figura 1: Fluxograma dos testes das capacidades físicas e da função valgo dinâmico

Incidência de lesões

Para acompanhar a incidência de lesões, o mesmo questionário de lesões aplicado inicialmente foi aplicado aos participantes ao final de cada bimestre. A análise de incidência considerou a atividade em que ocorreram as lesões musculoesqueléticas, bem como o tipo de lesão, a localização anatômica da parte lesionada, os sintomas físicos e as possíveis causas (Apêndice 1).

Retorno aos participantes

Os voluntários receberam o retorno de seu desempenho nos testes das capacidades físicas e do valgo dinâmico do joelho. Seus dados foram comparados com a média de seu grupo, bem como com a da média geral da amostra. Além disso, receberam o retorno da prevalência das lesões individuais e de seu grupo, sendo a eles elucidados os resultados e as conclusões obtidas.

Análise estatística

O cálculo do tamanho amostral utilizou o *software* GPower 3.1.9.2 (University of Düsseldorf, Alemanha). Foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade das variáveis, aquelas que apresentaram distribuição paramétrica (altura; peso; força absoluta e relativa; IFR; alturas do SLDJ, SJ e CMJ; índice elástico e flexibilidade) foram comparadas com o teste t para amostras independentes, enquanto aquelas com distribuição não paramétrica (idade; tempo de serviço; frequência semanal de atividade física; número de lesões e valgo dinâmico), com o teste U de *Mann-Whitney*.

O tamanho de efeito utilizado foi o g de Hedge para as variáveis paramétricas e o r para as não paramétricas, calculado a partir do η^2 . A comparação da incidência de lesões musculoesqueléticas ao longo dos bimestres utilizou a correção de Bonferroni para evitar o erro de testes consecutivos, adotando nível de significância máximo de $\alpha=0,0125$. As correlações entre o número de lesões em cada bimestre e número total de lesões com as capacidades físicas e o valgo dinâmico foram realizadas utilizando o teste de Correlação de *Sperman*, uma vez que havia dados com distribuição não paramétrica. As análises foram feitas no *software* SPSS versão 22.0 (IBM Corp, EUA), o nível de significância foi fixado em $\alpha=0,05$.

RESULTADOS

Não foi observada diferença significativa entre os grupos na análise das variáveis descritivas constantes da Tabela 1.

Tabela 1: Estatística descritiva e comparação dos grupos

	GSL (n = 14)	GCL (n = 15)	p Valor	Tamanho de efeito
Idade (anos)²	26 (26, 29)	26 (24, 29)	0,74	0,06
Peso (kg)¹	78,2 ± 6,71	78,6 ± 11,91	0,91	0,04
Estatura (m)¹	1,76 ± 0,63	1,81 ± 0,66	0,09	0,65
Tempo de serviço (anos)²	8 (7, 10)	8 (7, 11)	0,48	0,13
Frequência semanal de atividade física (vezes/semana)²	5 (3, 6)	4 (3, 6)	0,58	0,1

¹ variável com distribuição paramétrica, representada por média ± desvio padrão e tamanho de efeito g de Hedge, equivalente ao d de Cohen; ² variável com distribuição não paramétrica, representada por mediana (amplitude) e tamanho de efeito r (calculado a partir do η^2).

GSL = Grupo Sem Lesão; GCL = Grupo Com Lesão; kg = quilograma; m = metros.

Em relação às capacidades físicas e ao valgo dinâmico, o GCL apresentou menor força absoluta e relativa comparado ao GSL (Tabela 2). As demais variáveis (IFR, altura do salto *drop jump*, SJ, CMJ, valgo dinâmico do joelho e flexibilidade) não foram diferentes entre os grupos.

Tabela 2: Resultados dos testes e comparação das capacidades físicas e valgo dinâmico

	GSL (n = 14)	GCL (n = 15)	p Valor	Tamanho de efeito
Força absoluta 1RM (kg)¹	125,5 ± 16,61	111,6 ± 14,47	0,023*	0,89 ¹
Força relativa 1RM (kg/massa corporal)¹	1,61 ± 0,23	1,43 ± 0,18	0,029*	0,87 ¹
IFR¹	0,26 ± 0,10	0,23 ± 0,06	0,251	-0,36 ¹
Altura do salto drop (cm)¹	9,98 ± 3,20	9,10 ± 2,57	0,421	-0,30 ¹
Altura do SJ (cm)¹	33,46 ± 3,92	31,65 ± 4,57	0,266	-0,47 ¹
Altura do CMJ (cm)¹	36,21 ± 5,17	34,22 ± 4,57	0,282	-0,40 ¹
Índice elástico¹	7,80 ± 6,48	7,67 ± 6,46	0,958	-0,02 ¹
Valgo dinâmico (graus)²	1 (-3, 9)	4 (-4, 23)	0,112	0,3 ²
Flexibilidade (cm)¹	28,24 ± 9,77	28,43 ± 8,21	0,953	0,02 ¹

*diferença estatisticamente significativa entre os grupos, $p < 0,05$; ¹ variável com distribuição paramétrica, representada por média ± desvio padrão e tamanho de efeito g de Hedge, equivalente ao d de Cohen; ² variável com distribuição não paramétrica, representada por mediana (amplitude) e tamanho de efeito r (calculado a partir do η^2).

GSL = Grupo Sem Lesão; GCL = Grupo Com Lesão; RM = Repetição Máxima; IFR = Índice de Força Reativa; SJ = Squat Jump; CMJ = salto contramovimento; kg = quilograma; cm = centímetro.

Em relação aos valores de valgo dinâmico encontrados no GSL, nove indivíduos (64,3%) apresentaram valor abaixo de 3° (três graus), três (21,4%) dentro do intervalo de 3° a 8° e dois (14,3%) acima de 8°. Já no GCL, seis indivíduos (40%) apresentaram valor de ângulo menor que 3°, seis (40%) dentro do intervalo de 3° a 8° e três (20%) com valor acima de 8°.

Todos os 29 voluntários responderam ao questionário em cada bimestre. Dos 121 questionários respondidos, 42 (34,7%) relataram alguma lesão musculoesquelética, das quais 35 (83,3%) foram nos membros inferiores e 7 (16,6%) nos membros superiores.

No grupo com lesão prévia (GCL, n=15), ao longo dos quatro bimestres de estudo, dois indivíduos (13,3%) não apresentaram nenhuma lesão musculoesquelética de membros inferiores, seis (40%) apresentaram apenas uma lesão e sete (46,6%) apresentaram duas ou mais lesões. Já no grupo sem lesão prévia (GSL, n = 14), nove indivíduos (64,3%) não apresentaram nenhuma lesão, quatro (28,6%) apresentaram apenas uma lesão e um (7%) apresentou mais de uma lesão ao longo dos oito meses. A média de indivíduos lesionados no primeiro bimestre foi de 48,3% (n=14); no segundo, de 24,1% (n=7); no terceiro, de 13,8% (n=4) e no quarto, de 17,2% (n=5). Logo, a média de lesões ao longo do período de estudo foi de 25,9%.

Das lesões existentes no período de estudo (n=35), as mais incidentes foram lesões musculares na coxa (n=12; 34,3% das lesões), como estiramentos (n=9), distensão (n=1) e contratura (n=1); lesões no tornozelo (n=10; 28,6% das lesões), como entorses (n=7), tendinites (n=2) e hiperextensão (n=1); e lesões no joelho (n=6; 17,1% das lesões), entre inflamações/edemas/tendinites (n=4) e contusão/pancada (n=2).

Em relação à gravidade das lesões, 22 lesões (62,8%) foram classificadas como grau leve, ocasionando afastamento de um a sete dias de atividade física; 10 lesões (28,6%) foram classificadas como grau moderado, ocasionando afastamento de oito a 21 dias de atividade física; e três (8,6%) foram classificadas como grau grave, ocasionando afastamento de mais de 21 dias de atividade física.

Em relação à incidência de lesões, houve diferença significativa entre os grupos em relação à quantidade final de lesões. Porém, analisando essa incidência em cada bimestre, somente no primeiro bimestre a diferença foi significativa (Apêndice 4). Além disso, foram observadas correlações positivas e moderadas entre o valgo dinâmico e o número de lesões do 1° bimestre, entre o valgo dinâmico e o 2° bimestre e entre o valgo dinâmico e o número total de lesões (Tabela 3). Não houve correlação significativa entre o número de lesões e as capacidades físicas.

O cálculo do tamanho amostral *a priori*, utilizando o GPower, indicou que para obtenção de um poder de 0,80 (considerando $\alpha=0,05$ e $d=0,5$) no teste t para amostras independentes, seriam

necessários 42 indivíduos, 21 em cada grupo. Os resultados significativos encontrados pelo presente estudo apresentam um poder de 0,64. Para o teste U de *Mann-Whitney* seria necessário um aumento de 20% do tamanho amostral, considerando adaptação para testes não paramétricos. Para o teste de Correlação de *Pearson*, seriam necessários 82 indivíduos para garantir um poder adequado de 0,80 ($\alpha=0,05$). Já para o teste de *Sperman*, seria necessário um aumento de 20% desse tamanho amostral.

Tabela 3: Teste de Correlação de *Sperman* entre o número de lesões e as variáveis de capacidade física e valgo dinâmico

	Coefficiente de Correlação	Lesões 1º Bimestre	Lesões 2º Bimestre	Lesões 3º Bimestre	Lesões 4º Bimestre	Nº total de lesões
Lesões 1º Bimestre	ρ	1.000	.367	.310	-.105	,781**
Lesões 2º Bimestre	ρ	.367	1.000	,475**	.154	,665**
Lesões 3º Bimestre	ρ	.310	,475**	1.000	.328	,592**
Lesões 4º Bimestre	ρ	-.105	.154	.328	1.000	,424*
Nº total de lesões	ρ	,781**	,665**	,592**	,424*	1.000
Valgo dinâmico	ρ	,429*	,383*	.048	.025	,461*
Força absoluta	ρ	-.168	.126	.126	-.026	-.055
Força relativa	ρ	-.186	-.121	-.179	-.160	-.247
IFR	ρ	-.152	-.077	-.227	.124	-.079
Altura do salto drop	ρ	-.058	-.169	-.131	.072	-.056
Altura do SJ	ρ	.291	.212	.221	-.046	.217
Altura do CMJ	ρ	.219	.010	.143	-.154	.051
Índice Elástico	ρ	-.071	-.279	-.197	-.241	-.228
Flexibilidade	ρ	-.150	-.347	-.287	.100	-.152

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades); * A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades). IFR = Índice de Força Reativa; SJ = Squat Jump; CMJ = salto contramovimento; Nº = número.

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi comparar as capacidades físicas e o valgo dinâmico do joelho de militares estudantes de Educação Física com e sem lesão musculoesquelética prévia, além de acompanhar a incidência dessas lesões ao longo do curso. Foi observado menor força absoluta e relativa no teste de 1RM no GCL comparado ao GSL. Além disso, o GCL apresentou maior incidência de lesões ao longo do curso. Esses resultados indicam que os indivíduos que possuíam lesão prévia chegaram ao curso com menos força de membros inferiores. Quanto à correlação entre o número de lesões sofridas com as variáveis analisadas, observou-se uma relação significativa entre o número de lesões e o valgo dinâmico.

Comparação das capacidades físicas e do valgo dinâmico dos grupos

A diferença de força entre os grupos pode indicar que a recuperação das lesões prévias não foi completa, uma vez que a capacidade de força muscular ainda não foi restabelecida, podendo envolver até a cinesiofobia, conforme estudo de Huang *et al.* (20). Segundo Fulton *et al.* (3), após uma lesão inicial, caso a reabilitação não envolva treinamento de força, há decréscimo de força muscular a longo prazo, podendo afetar padrões cinemáticos e motores do membro acometido. Nessa linha, Arnason *et al.* (31) destacam que a perda de força oriunda de lesão prévia deixa o indivíduo mais suscetível à ocorrência de novas lesões, reafirmando a importância de uma recuperação que envolva trabalho de força antes da volta às atividades físicas.

Porém, segundo Isik *et al.* (32), que também levaram em consideração lesões prévias nos dois anos anteriores ao estudo, não encontraram diferenças significantes de força entre jogadores de futebol com e sem lesão prévia, resultado semelhante encontrado por Silder *et al.* (33) em atletas recreativos. A divergência dos resultados pode ser justificada pela diferença das populações estudadas e da metodologia, uma vez que tais estudos não analisaram influência de outros fatores intrínsecos, como massa corporal e idade, a fim de tentar isolar a variável lesão prévia.

Contudo, como esse estudo é um estudo preliminar, que acompanhará os alunos do curso de instrutor de Educação Física pelos próximos dois anos, recomenda-se cautela ao analisar os dados, pois, considerando o tamanho amostral atual, o poder do teste foi de 0,64, apesar do tamanho de efeito dos testes do presente estudo terem sido altos ($d=0,89$, para força absoluta; $d=0,87$, para força relativa). Para atingir o valor de poder mínimo recomendado (0,80), há a necessidade de recrutamento de, no mínimo, 21 indivíduos em cada grupo.

Ao analisarmos a potência muscular de membros inferiores, embora os valores médios das variáveis (altura dos saltos, IFR e índice elástico) sejam menores no GCL, tais valores não foram significativos. Tal fato pode ser justificado pelo pequeno tamanho amostral do estudo, que pode

ter influenciado na magnitude dos resultados encontrados. No estudo de Bisciotti *et al.* (27), a lesão muscular ocasionou uma diminuição da capacidade elástica da musculatura, indicando perda de suas características elásticas e reforçando a importância do treinamento pliométrico na reabilitação. A continuação do presente estudo nos próximos anos fornecerá um maior banco de dados, o qual possibilitará resultados mais precisos e confiáveis.

A flexibilidade não foi diferente entre os grupos, indicando que essa capacidade física não influenciou na ocorrência de novas lesões, mesmo com a existência de lesão prévia. Porém, Worrell *et al.* (34) mostraram que atletas com lesão prévia possuem menor flexibilidade comparado com aqueles sem lesão prévia e diferença até entre os membros de um mesmo indivíduo, resultados também encontrados por Jones *et al.* (35) em um estudo com militares jovens. Em uma amostra de militares com lesão prévia, estudada por Keenan *et al.* (36), verificou-se que uma flexibilidade maior de isquiotibiais e uma menor do tríceps sural então associadas a uma maior incidência de lesões.

Contudo, estudos de Farinatti (37) indicam ausência de relação entre lesões prévias e flexibilidade, o que mostra que ainda não é consenso na literatura a associação entre flexibilidade e ocorrência de novas lesões (17, 33), principalmente devido à variedade de métodos utilizados para mensuração dessa variável e às diversas populações estudadas.

Wilczyński *et al.* (38) destacam a influência do valgo dinâmico como fator predisponente de lesão musculoesquelética e Daoukas *et al.* (39) sustentam a teoria de que um histórico de lesões em membros inferiores pode contribuir para uma alteração na biomecânica do joelho, porém, no presente estudo, o valgo dinâmico não apresentou diferença significativa entre os dois grupos. Contudo, cabe ressaltar que, na amostra estudada, apenas nove indivíduos apresentaram valor de valgo dinâmico dentro da faixa de normalidade (3 a 8 graus) (40), sendo adequada uma análise mais minuciosa na continuação do estudo.

Quanto ao papel das capacidades físicas e do valgo dinâmico na predição de lesões musculoesqueléticas, foi identificada uma correlação positiva entre número de lesões e a presença de valgo dinâmico em uma análise geral dos indivíduos da amostra, indicando que o número de lesões aumenta com um maior valor de valgo dinâmico. Fruto disso, recomenda-se uma melhor análise dessa correlação em estudos futuros.

Acompanhamento das lesões ao longo do curso nos dois grupos

Ao longo dos oito meses de estudo, a incidência de lesões musculoesqueléticas em membros inferiores entre todos os indivíduos da amostra ocorreu na média de 25,9%, um pouco acima da média encontrada no estudo de Rombaldi *et al.* (5) entre praticantes de atividade física

recreativa (21,9%) e próximo à incidência encontrada por Gonçalves *et al.* (41) entre estudantes de graduação de Educação Física em Caruaru/PE (26%).

As regiões anatômicas com maior incidência de lesões foram a coxa e o tornozelo, resultados semelhantes encontrados por estudos prévios (5, 41). Isso mostra que os membros inferiores são mais vulneráveis, uma vez que são mais submetidos à sobrecarga de atividades físicas, sendo necessário um planejamento de treinamento físico específico para esses membros, a fim de prepará-los para o alto volume de treino no início do curso (3). Em relação ao tipo das lesões, a maior incidência foi de estiramentos (principalmente nos isquiotibiais) e entorses de tornozelo, o que reforça a vulnerabilidade dos membros inferiores à ocorrência de novas lesões (6, 10, 35).

O primeiro bimestre foi o mais lesivo no período do estudo para os dois grupos, conforme resultados de estudos anteriores (6), e isso pode ser explicado por um aumento intenso no treinamento físico na véspera dos testes físicos de admissão. Além disso, tal aumento no volume da atividade física pode configurar-se como um fator de risco para lesões, devido ao aumento na sobrecarga no sistema osteomioarticular (41). Esse volume, associado à uma baixa preparação física prévia e a existência de lesões prévias, favorece novas lesões.

Quanto ao número final de lesões do estudo, o GCL apresentou maior número de lesões comparado ao GSL (Apêndice 4), o que indica que os militares estudantes de Educação Física que possuem lesão prévia de fato lesionam-se mais, confirmando a lesão prévia como fator intrínseco à ocorrência de novas lesões (20, 34, 35).

Limitações do estudo

Como limitação do estudo, além do tamanho amostral já destacado anteriormente, cabe ressaltar o risco de viés de lembrança, uma vez que os indivíduos estavam sujeitos a esquecer detalhes das lesões no momento do preenchimento do questionário, devido principalmente ao tempo de intervalo dos questionários. Um tempo mais curto (mensal, por exemplo) entre os questionários poderia aumentar o comprometimento da amostra com o estudo (10).

Uma limitação de estudos anteriores (10) que se buscou corrigir para o presente estudo foi o apoio de um médico especializado em Medicina Esportiva durante a coleta e análise dos dados, aumentando a qualidade dos dados coletados e analisados.

Como sugestão de futuros estudos, sugere-se que seja verificada a flexibilidade do tornozelo, devido ao fato de se mostrar uma região anatômica com alta incidência de lesões, bem como analisar as capacidades físicas de membros superiores, uma vez que neles também foram reportadas lesões ao longo do curso.

CONCLUSÃO

Participantes do estudo que possuíam lesão prévia apresentaram menor força muscular absoluta e relativa no teste de 1RM de agachamento comparados àqueles que não possuíam lesão prévia. A potência de membros inferiores, flexibilidade e o valgo dinâmico do joelho não foram diferentes nos dois grupos. Adicionalmente, os indivíduos que possuíam lesão prévia lesionaram-se mais ao longo do ano de curso, principalmente no primeiro bimestre e em membros inferiores.

Apesar do tamanho amostral ainda não ser ideal, o valgo dinâmico pode apresentar-se como uma boa ferramenta para identificação de indivíduos com maior risco de lesão, por possuir boa correlação com o número de lesões. A repetição desse estudo permitirá a verificação tanto do valgo dinâmico quanto das capacidades físicas na predição de lesões, por meios de resultados mais precisos e confiáveis.

É importante que os futuros alunos do Curso de Instrutor de Educação Física da EsEFEx, principalmente aqueles que possuem lesão prévia nos dois anos anteriores, preparem-se fisicamente para o início do curso, em especial quanto à força muscular de membros inferiores, a fim de minimizar a chance de ocorrência de lesões.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organizaton. Physical activity. [Internet]; 2020 Nov 26 [acesso em 11 abr 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
2. Ory M, Resnick B, Jordan PJ, Coday M, Riebe D, Garber CE, et al. Screening, safety, and adverse events in physical activity interventions: Collaborative experiences from the behavior change consortium. *Ann Behav Med [revista em Internet]*. 2005;29(SUPPL. 1):20–8.
3. Fulton J, Wright K, Kelly M, Zebrosky B, Zanis M, Drvol C, et al. Injury risk is altered by previous injury: a systematic review of the literature and presentation of causative neuromuscular factors. *Int J Sports Phys Ther [revista em Internet]*. 2014;9(5):583–95.
4. Atalaia T, Pedro R, Santos C. Definição de Lesão Desportiva – Uma Revisão da Literatura. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto [revista em Internet]*. 2009;3(2):13-21.
5. Rombaldi AJ, Da Silva MC, Barbosa MT, Pinto RC, Azevedo MR, Hallal PC, et al. Prevalência e fatores associados à ocorrência de lesões durante a prática de atividade física. *Rev Bras Med do Esporte [revista em Internet]*. 2014;20(3):190–4.
6. Conte M, Matiello Júnior E, Chalita LVAS, Gonçalves A. Exploração de fatores de risco de lesões desportivas entre universitários de educação física: estudo a partir de estudantes de Sorocaba/SP. *Rev Bras Med do Esporte [revista em Internet]*. 2002;8(4):151–6.
7. Dekker R, Kingma J, Groothoff JW, Eisma WH, Duis HJT. Measurement of severity of sports injuries: An epidemiological study. *Clin Rehabil [revista em Internet]*. 2000;14(6):651–6.
8. Cassel M, Müller J, Moser O, Strempler ME, Reso J, Mayer F. Orthopedic injury profiles in adolescent elite athletes: A retrospective analysis from a sports medicine department. *Front Physiol [revista em Internet]*. 2019;10:544.
9. Brukner P. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. 4. ed. Australia: McGraw-Hill Australia Pty Ltd; 2012. 1342p.
10. Van Beijsterveldt AM, Richardson A, Clarsen B, Stubbe J. Sports injuries and illnesses in first-year physical education teacher education students. *BMJ Open Sport Exerc Med. [revista em Internet]* 2017;3(1):e000189.
11. Cuadrado G, Redondo JC, Martins SM de FC. Lesões do músculo-esquelético em estudantes de educação física: esporte, localização e tipo de lesões. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*. 2002;6(1):29–34.
12. Barroso GC, Thiele ES. Lesão muscular nos atletas. *Rev bras ortop. [revista em Internet]* 2011;46(4):354–8.
13. Fonseca HLP, Santos LHG. Avaliação comparativa do valgo dinâmico do joelho e os fatores que influenciam na capacidade funcional em praticantes de atividade física. *Rev Inspirar Mov Saude [revista em Internet]*. 2016;11(4):32–6.
14. Murphy D, Connolly D, Beynnon B. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med. [revista em Internet]* 2003;37(1):13–29.
15. Muniz AMS, Filho ACTG, Altmann FP, Garcia RCF, Lima PFNO, Gameiro VLL, et al. Biomechanical and physical profile comparison in militaries with and without musculoskeletal injuries: a preliminary study [Apresentação na 39th International Society of Biomechanics in Sport Conference, Canberra, Australia (Online): Sept 3-6, 2021]. Disponível em: <https://commons.nmu.edu/isbs/vol39/iss1/21/>.
16. de Andrade Gomes MZ, Pinfieldi CE. Prevalence of musculoskeletal injuries and a proposal for neuromuscular training to prevent lower limb injuries in Brazilian Army soldiers: An

- observational study. *Mil Med Res.* [revista em Internet] 2018;5(1):23.
17. Knapik JJ, Jones BH, Steelman RA. Physical training in boots and running shoes: A historical comparison of injury incidence in basic combat training. *Mil Med.* [revista em Internet] 2015;180(3):321–8.
 18. Andersen KA, Grimshaw PN, Kelso RM, Bentley DJ. Musculoskeletal Lower Limb Injury Risk in Army Populations. *Sport Med Open.* [revista em Internet] 2016;2:22.
 19. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med.* [revista em Internet] 2006;40(9):767–72.
 20. Huang H, Nagao M, Arita H, Shiozawa J, Nishio H, Kobayashi Y, et al. Reproducibility, responsiveness and validation of the Tampa Scale for Kinesiophobia in patients with ACL injuries. *Health Qual Life Outcomes* [revista em Internet]. 2019;17(1):150.
 21. Hopkins JT, Ingersoll CD. Arthrogenic muscle inhibition: A limiting factor in joint rehabilitation. *J Sport Rehabil* [revista em Internet]. 2000;9(2):135–59.
 22. Beckenkamp PR, Lin CWC, Engelen L, Moseley AM. Reduced physical activity in people following ankle fractures: a longitudinal study. *J Orthop Sports Phys Ther* [revista em Internet]. 2016;46(4): 235-42.
 23. Monnier A, Larsson H, Nero H, Djupsjöbacka M, Äng BO. A longitudinal observational study of back pain incidence, risk factors and occupational physical activity in Swedish marine trainees. *BMJ Open* [revista em Internet]. 2019;9(5):e025150.
 24. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med.* [revista em Internet] 2006;16(2):97–106.
 25. Padoin S, Sbeghen MR, Zawadzki P. Revisão sobre o protocolo de 1RM utilizado na literatura científica. *SIEPE* [revista em Internet]. 2017 [citado em 6 de dezembro de 2021]. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/14713>
 26. Dingenen B, Malfait B, Vanrenterghem J, Verschueren SMP, Staes FF. The reliability and validity of the measurement of lateral trunk motion in two-dimensional video analysis during unipodal functional screening tests in elite female athletes. *Phys Ther Sport* [revista em Internet]. 2014;15(2):117–23.
 27. Bisciotti GN, Júnior NPV, Manfio EF. Lesão traumática e déficit elástico muscular. *Fisioter Bras* [revista em Internet]. 2002;3(4):242–9.
 28. Ageberg E, Bennell KL, Hunt MA, Simic M, Roos EM, Creaby MW. Validity and inter-rater reliability of medio-lateral knee motion observed during a single-limb mini squat. *BMC Musculoskeletal Disorders* [revista em Internet]. 2010;11:265.
 29. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* [revista em Internet]. 1971;9(1):97–113.
 30. Jamaludin NI, Sahabuddin FNA, Najib RKMR, Bahari MLHS, Shaharudin S. Bottom-up kinetic chain in drop landing among university athletes with normal dynamic knee valgus. *Int J Environ Res Public Health* [revista em Internet]. 2020;17(12):4418.
 31. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med* [revista em Internet]. 2004;32(SUPPL. 1):5S–16S.
 32. Isik A, Unlu G, Gozubuyuk OB, Aslanyurek T, Bereceli C. The relationship between previous lower extremity injury, body weight and bilateral eccentric hamstring strength imbalance in young soccer players. *Monten J Sports Sci Med* [revista em Internet].

- 2018;7(2):23–8.
33. Silder A, Thelen DG, Heiderscheit BC. Effects of prior hamstring strain injury on strength, flexibility and running mechanics. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [revista em Internet]. 2010;25(7):681–6.
 34. Worrell TW, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH. Comparison of isokinetic strength and flexibility measures between hamstring injured and noninjured athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* [revista em Internet]. 1991;13(3):118-25.
 35. Jones BH, Cowan DN, Tomlinson JP, Robinson JR, Polly DW, Frykman PN. Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army. *Med Sci Sports Exerc* [revista em Internet]. 1993;25(2):197–203.
 36. Keenan KA, Wohleber MF, Perlsweig KA, Baldwin TM, Caviston M, Lovalekar M, et al. Association of prospective lower extremity musculoskeletal injury and musculoskeletal balance and physiological characteristics in Special Operations Forces. *J Sci Med Sport* [revista em Internet]. 2017;20(SUPPL. 4):S34–S39.
 37. Farinatti PTV. Flexibilidade e esporte: uma revisão da literatura. *Rev Paul Educ Fís* [revista em Internet]. 2000;14(1):85-96.
 38. Wilczyński B, Zorena K, Ślęzak D. Dynamic knee valgus in single-leg movement tasks. Potentially modifiable factors and exercise training options. A literature review. *Int J Environ Res Public Health* [revista em Internet]. 2020;17(21):8208.
 39. Daoukas S, Malliaropoulos N, Maffulli N. ACL biomechanical risk factors on single-leg drop-jump: a cohort study comparing football players with and without history of lower limb injury. *Muscles Ligaments Tendons J* [revista em Internet]. 2019;9(1):70–5.
 40. Munro A, Herrington L, Carolan M. Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening tasks. *J Sport Rehabil* [revista em Internet]. 2012;21(1):7-11.
 41. Gonçalves M, Sterfany S, Silva LVC. Ocorrência de lesões musculoesqueléticas em concluintes do curso de bacharelado em Educação Física [trabalho de conclusão de curso]. Caruaru: Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita), Curso de Educação Física; 2017. 14p.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

1) E-mail (válido)

2) Nome completo

3) Número do aluno (de curso)

4) Nos últimos 2 meses (mês 1 / mês 2) você teve algum tipo de lesão musculoesquelética?

() Sim

() Não

5) Data da lesão (dia/mês/ano)

6) Qual o tipo de atividade no momento da lesão?

() Treinamento Físico

() Instrução Militar

() Competição Esportiva

() Outra atividade. Qual? _____

7) Qual o tipo de lesão?

() Nova lesão (nunca tinha tido antes)

() Agravamento de lesão (lesão que piorou)

() Lesão recorrente (lesão antiga que voltou)

() Outra. Qual? _____

8) Parte do corpo lesionada:

() Cabeça

() Antebraço

() Pescoço

() Punho

() Ombro

() Mão

() Braço

() Tronco

() Cotovelo

() Abdômen

- Quadril
- Coxa
- Joelho
- Glúteo

- Perna
- Tornozelo
- Pé
- Outro. Qual? _____

9) Qual a natureza da lesão?

- Contusão/pancada
- Luxação/subluxação
- Fratura (incluindo suspeita)
- Fratura por estresse
- Inflamação/edema
- Lesão por uso excessivo

- Lesão de pele (ex.: bolha, corte, escoriação, etc)
- Entorse (ex.: lesão ligamentar)
- Estiramento (ex.: lesão muscular)
- Outra. Qual? _____

10) Qual a causa da lesão?

- Colisão com objeto fixo
- Colisão com outra pessoa
- Queda da própria altura
- Aterragem inadequada
- Hiperextensão
- Uso excessivo

- Escorregão/topada/queda/tropeção
- Atingido por bola
- Atingido por outra pessoa
- Relacionado ao calor ambiental
- Outra(s). Qual(is)? _____

11) Explique como a lesão ocorreu.

12) **Houve algum fator que contribuiu para a lesão?** (ex.: calçado inadequado, superfície irregular, equipamento inadequado, jogada faltosa, etc).

13) **Estava utilizando algum equipamento de proteção na região corporal lesionada no momento da lesão?** (ex.: protetor bucal, joelheira, órtese, etc).

- Sim. Qual? _____
- Não

14) Ações realizadas:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nenhuma (não foi necessário) | <input type="checkbox"/> Tipoia/tala |
| <input type="checkbox"/> Medicação para dor/inflamação | <input type="checkbox"/> Atadura/taping |
| <input type="checkbox"/> Curativo | <input type="checkbox"/> Alongamento/exercício |
| <input type="checkbox"/> Imobilização | <input type="checkbox"/> Evacuação médica do local |
| <input type="checkbox"/> RICE (repouso, gelo, compressão, elevação) | <input type="checkbox"/> Outra(s). Qual(is)? _____ |

15) Conduta após a lesão:

- Retornou imediatamente para a atividade
- Retornou para a atividade com restrições
- Incapaz de retornar para a atividade no momento
- Encaminhado para reavaliação antes de retornar para a atividade
- Outra(s). Qual(is)? _____

16) Caso na resposta anterior tenha informado que teve alguma restrição de atividade, qual foi?

17) Encaminhado para:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Não houve encaminhamento | <input type="checkbox"/> Hospital |
| <input type="checkbox"/> Médico | <input type="checkbox"/> Outro(s). Qual(is)? _____ |
| <input type="checkbox"/> Fisioterapeuta | |

18) Qual foi a gravidade da lesão?

- Leve (afastamento de 1 a 7 dias de atividade moderada)
- Moderada (afastamento de 8 a 21 dias de atividade moderada)
- Grave (afastamento de mais de 21 dias de atividade moderada)

19) Quem orientou o tratamento?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Médico | <input type="checkbox"/> Familiar |
| <input type="checkbox"/> Fisioterapeuta | <input type="checkbox"/> Amigo |
| <input type="checkbox"/> Treinador | <input type="checkbox"/> Ninguém orientou meu tratamento |
| <input type="checkbox"/> OTFM | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? _____ |

20) Qual foi o tratamento realizado?

() Medicação oral

() Orientações

() Medicação injetável

() Cirurgia

() Fisioterapia

() Outro. Qual? _____

21) Qual foi o diagnóstico final da lesão?

Obrigado pela atenção! O Exército Brasileiro agradece sua participação!

Caso tenha sofrido mais de uma lesão nos últimos 2 meses, por favor, acesse novamente o link recebido e responda ao questionário baseado na outra lesão

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
DIRETORIA DE PESQUISA E ESTUDOS DE PESSOAL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador Responsável: 1º Ten PABLO FAINER NUNES DE OLIVEIRA LIMA

O(A) Sr(a) está sendo convidado a participar, como voluntário, do projeto de pesquisa “Comparação das capacidades físicas e valgo dinâmico em militares estudantes de Educação Física com e sem lesão musculoesquelética prévia e incidência de lesões ao longo do curso – estudo preliminar”. Nesse projeto, pretendemos comparar as capacidades físicas e a função valgo dinâmico do joelho de militares estudantes de Educação Física com e sem histórico de lesão musculoesquelética prévia e acompanhar a incidência de lesões nesses grupos ao longo do ano de curso. Além disso, buscamos correlacionar o número de lesões sofridas pelos voluntários com as variáveis de capacidade física e valgo dinâmico, a fim de verificar o nível de predição dessas variáveis na ocorrência de lesões musculoesqueléticas. O motivo que nos leva a estudar essas variáveis é identificar aquelas que se associam às lesões e estabelecer medidas preventivas para evitá-las, uma vez que não há um estudo específico para essa população.

Você foi selecionado(a) por ser aluno do Curso de Instrutor da EsEFEx e por atender aos demais critérios de inclusão da pesquisa. Sua participação não é obrigatória, a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará qualquer prejuízo. Por favor, leia na sequência as demais informações acerca da pesquisa para que você possa decidir se aceita ou não participar da mesma.

OBJETIVOS: O objetivo geral da pesquisa é verificar se determinados fatores intrínsecos predizem a ocorrência de lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores dos alunos do Curso de Instrutor da EsEFEx, a fim de que, em turmas futuras, seja possível identificar esses fatores antes que a lesão ocorra e seja possível elaborar um plano de treinamento específico para esse fim.

PROCEDIMENTOS DA PESQUISA: Após seu consentimento, que ocorrerá após a leitura e assinatura deste documento, você responderá um questionário acerca das possíveis lesões que tenha sofrido nos dois últimos anos e será avaliado em quatro dias distintos, com intervalo de 48 a 72 horas entre eles, 24 horas antes dos quais você não poderá realizar exercícios de força ou potência. No primeiro dia, no Laboratório de Fisiologia, você executará três vezes o teste de flexibilidade no Banco de Wells, no qual você vai se sentar no chão, com as pernas esticadas e, sem flexioná-las, vai empurrar o máximo possível, com as pontas dos dedos das mãos, uma barra móvel de madeira à sua frente. Ainda no primeiro dia, após realizar um aquecimento de cinco minutos na bicicleta ergométrica, você se familiarizará com os testes *Squat Jump* (SJ) e *Countermovement Jump* (CMJ), nos quais você deverá realizar cinco saltos em intensidade submáxima em cada teste, orientado por avaliadores experientes. Além disso, você se familiarizará com o teste de uma repetição máxima (1RM) na academia de musculação, teste no qual, após um aquecimento de cinco minutos na esteira e alguns alongamentos e exercícios de agachamento, você aprenderá a realizar o agachamento no aparelho *Smith*. No segundo dia, você realizará os testes de salto SJ e CMJ, após o mesmo aquecimento do dia anterior, executando três repetições com o

máximo de força que conseguir em cada um deles, tendo um minuto de intervalo entre os saltos. No terceiro dia, após o mesmo aquecimento do dia anterior, você realizará o teste de 1RM no aparelho de agachamento Smith, na academia de musculação, no qual você irá colocar o máximo de carga para realizar apenas uma repetição, tendo cinco oportunidades para atingir o peso máximo. Nesse mesmo dia, você se familiarizará com o teste *Single Leg Drop Jump* (SLDJ), no laboratório de Fisiologia, no qual, após cinco minutos de aquecimento na bicicleta ergométrica, você deverá subir em uma caixa de madeira e se deixar cair sobre sua perna dominante, realizando um salto com ela ao tocar o solo. No quarto dia, você executará o teste SLDJ três vezes, salto o máximo que conseguir ao tocar a plataforma de força. Serão fixados 10 marcadores esféricos em seu corpo utilizando fita dupla face para avaliação computadorizada do movimento. Em todos os testes de todos os dias haverá uma equipe médica disponível para atendê-lo caso precise, bem como será disponibilizada água e acesso a banheiros.

Após os testes, você seguirá normalmente suas atividades diárias do curso e deverá responder, a cada dois meses, um questionário acerca de possíveis lesões musculoesqueléticas que tenha sofrido no bimestre correspondente. Tal questionário será respondido até o mês de outubro e é de suma importância para acompanharmos seu estado de saúde física.

Com a assinatura deste documento, você autoriza o registro de suas imagens e captação de seus sons durante os testes. Todavia, gostaria de esclarecer que suas imagens ou sons serão mantidos em sigilo e não serão visualizados por nenhuma outra pessoa que não esteja envolvida com a pesquisa, bem como não serão utilizados para nenhum outro fim que não a pesquisa. **Sua identidade será mantida em sigilo absoluto.**

DESCONFORTO E POSSÍVEIS RISCOS ASSOCIADOS À PESQUISA: Ao participar dos testes dessa pesquisa você poderá se sentir fisicamente mal ou mesmo lesionar-se durante as execuções, uma vez que todos eles exigem movimentos corporais específicos com emprego de grande força e potência. Os riscos ainda podem incluir dor muscular de início tardio após os testes, riscos esses que serão minimizados com os intervalos entre os dias de avaliação. Caso você sinta qualquer desconforto, mesmo que de ordem emocional, sugerimos que você pare de executar o exercício, podendo retomá-lo posteriormente, caso seja do seu interesse. A sua decisão sempre será respeitada. Todavia, gostaríamos de esclarecer que haverá sempre uma equipe médica em prontidão para atendê-lo caso seja necessário, bem como lhe será fornecido todo auxílio de saúde caso você se sinta fisicamente mal, sem nenhum ônus material, financeiro ou pessoal.

BENEFÍCIOS DA PESQUISA: Você poderá beneficiar-se indiretamente com os resultados dessa pesquisa. À medida em que a capacidade física se relaciona mais com a ocorrência de lesões nos alunos da EsEFEx, conseguimos elaborar estratégias de treinamento apropriadas para evitá-las. Sendo assim, turmas vindouras serão beneficiadas com melhores prescrições de treino para as atividades desenvolvidas no Curso de Instrutor. Participando da pesquisa, você contribuirá para a melhora desse processo e para uma melhor formação de novos profissionais de Educação Física.

ESCLARECIMENTOS E DIREITOS: Você tem direito a receber uma via desse documento, uma vez que há 2 vias dele. Em qualquer momento você poderá obter esclarecimentos sobre todos os procedimentos utilizados na pesquisa e nas formas de divulgação dos resultados. Você também tem a liberdade e o direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo pessoal, bastando entrar em contato com o pesquisador. Importante que você saiba que diante de eventuais danos comprovadamente provocados pela pesquisa, você terá direito à indenização proporcional ao dano. Ademais, você tem o direito a ter acesso, de forma gratuita, ao produto gerado por essa pesquisa, no caso o artigo científico, em qualquer momento de seu interesse, bastando entrar em contato com o pesquisador. **CASO VOCÊ TENHA ALGUMA RECLAMAÇÃO OU QUEIRA DENUNCIAR QUALQUER ABUSO OU IMPROBIDADE DESTA PESQUISA, DENUNCIE AO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DO CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO (CEP-CCFEX). VOCÊ PODE FAZÊ-LO PELO TELEFONE, NO NÚMERO (21) 2586 2297, POR EMAIL (CEP@CCFEX.EB.MIL.BR) OU IR AO LOCAL,**

LOCALIZADO À RUA JOÃO LUIZ ALVES, S/No, SALA DO CEP-CCFEX NO PRÉDIO DA ESEFEX, URCA. OS HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO DO CEP-CCFEX SÃO: 2ª A 5ª FEIRA, DAS 10H ÀS 15H.

CONFIDENCIALIDADE E AVALIAÇÃO DOS REGISTROS:

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, portador da Carteira de Identidade nº _____ por me considerar devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o conteúdo deste termo e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente expresse meu consentimento para inclusão, como sujeito da pesquisa.

Assinatura do Participante Voluntário

____/____/____
Data

Assinatura do Pesquisador Responsável

____/____/____
Data

Contato do pesquisador responsável: PABLO FAINER NUNES DE OLIVEIRA LIMA, (48) 99114-3132 e e-mail: pablofainernunes@hotmail.com

APÊNDICE 3
TESTES REALIZADOS NO LABORATÓRIO E NA ACADEMIA



Figura 2: Teste de flexibilidade (Banco de Wells)



Figura 3: Teste de 1RM (aparelho Smith)



Figura 4: Teste SLDJ

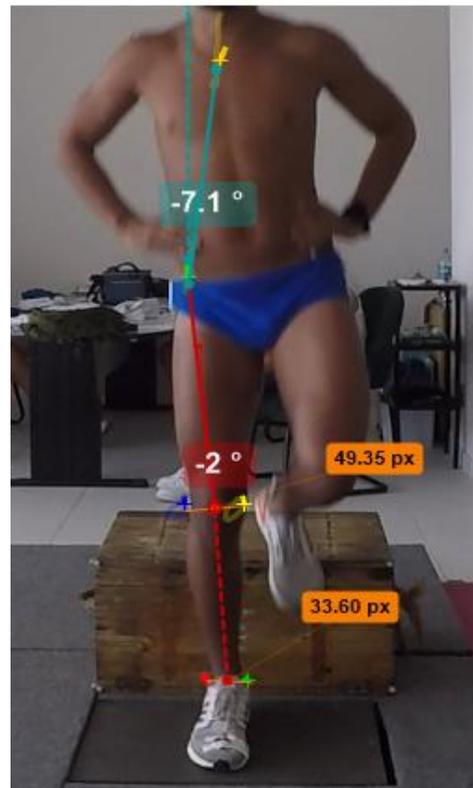


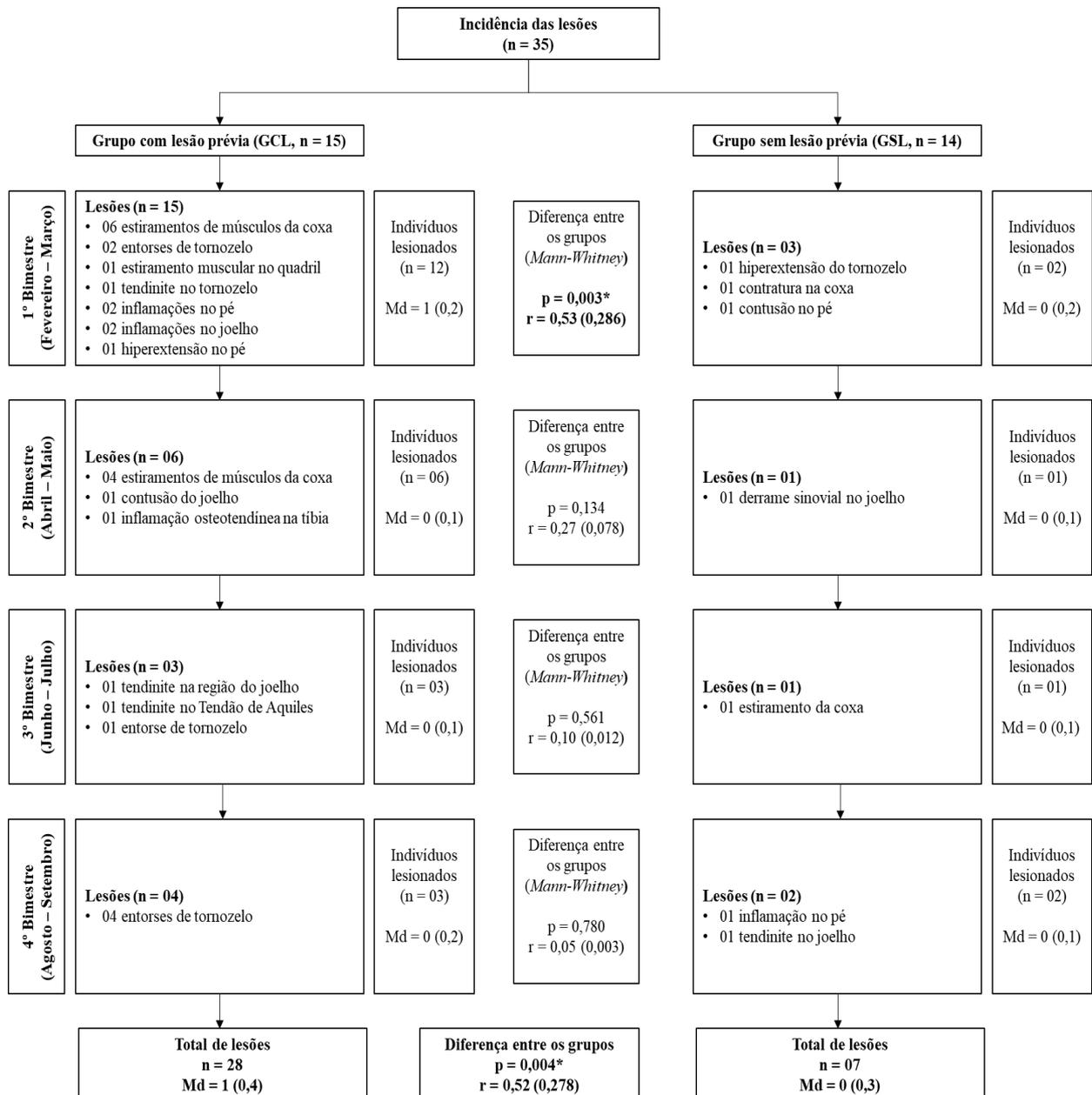
Figura 5: Análise de imagem do SLDJ



Figura 6: Teste de SJ e CMJ

APÊNDICE 4

QUADRO DE INCIDÊNCIA DAS LESÕES E COMPARAÇÃO DOS GRUPOS DO ESTUDO AO LONGO DOS QUATRO BIMESTRES.



*diferença estatisticamente significativa entre os grupos, $p < 0,0125$ (aplicada a correção de Bonferroni). O tamanho de efeito usado foi o r (seguido do η^2). A estatística descritiva da quantidade de lesões está representada pela mediana (amplitude), entre os grupos, dentro de cada bimestre, uma vez que apresentaram distribuição não paramétrica.