

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: Victor **Brito** Silva: – 1º Ten Inf

ORIENTADOR: Frederico Peter **Altmann**: – Cap Inf

ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA E DESEMPENHO ESPORTIVO NA PPM EM ATLETAS
DE PENTATLO MILITAR

Rio de Janeiro – RJ

2021

ALUNO: Victor **Brito** Silva: – 1º Ten Inf

ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA E DESEMPENHO ESPORTIVO NA PPM EM ATLETAS
DE PENTATLO MILITAR

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

ORIENTADOR: Frederico Peter **Altmann**: – Cap Inf

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: Victor **Brito** Silva: – 1º Ten Inf

Título: ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA E DESEMPENHO ESPORTIVO NA PPM EM
ATLETAS DE PENTATLO MILITAR

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em 29 de Novembro de 2021

Banca de Avaliação

Ricardo Alexandre Falcão - Maj Inf

AVALIADOR

Frederico Peter Altmann - Cap Inf

AVALIADOR

Ângela Nogueira Neves - Profª Drª

AVALIADOR

SILVA, Victor Brito. ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA E DESEMPENHO ESPORTIVO EM ATLETAS DE PENTATLO MILITAR. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física). Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro - RJ, 2021.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O pentatlo militar é uma modalidade que combina tiro de fuzil, pista de pentatlo militar (PPM), natação utilitária, lançamento de granadas e corrida através campo. A força é uma valência física fundamental para que o atleta ultrapasse com sucesso e rapidez os obstáculos na PPM, além de imprescindível para a intensidade necessária para a realização da corrida. **Objetivo:** Analisar a relação entre força máxima de membros inferiores (MMII) e o desempenho esportivo dos atletas de pentatlo militar na PPM. **MÉTODOS:** A amostra foi composta por 14 integrantes da delegação de atletas da seleção brasileira de pentatlo militar de ambos os sexos, com média de idade de $26,13 \pm 3,69$ anos. Os voluntários foram primeiramente instruídos sobre os procedimentos e avaliações referentes à pesquisa; posteriormente, foram submetidos à avaliação da composição corporal por meio de bioimpedância (InBody 270, Ottoboni®, Brasil) e o teste de uma Repetição Máxima (1RM) no exercício de agachamento com barra nas costas. O desempenho esportivo foi avaliado por meio da pontuação alcançada por cada atleta na realização da prova de pista de pentatlo militar. Foi utilizado o teste de correlação de Pearson. **RESULTADOS:** O desempenho na pista de obstáculos dos atletas e se correlacionou com a variável da força máxima (BioEstat® 5.3, $p < 0,05$). **CONCLUSÃO:** Os indicadores de força máxima relativa não apresentaram correlação, porém a força máxima absoluta apresentou correlação com o desempenho na pista de obstáculos de atletas de elite do pentatlo militar de ambos os sexos. Dessa forma, podemos concluir que a força máxima pode ser uma variável determinante, tanto no processo de seleção de novos atletas, quanto no acompanhamento do treinamento.

Palavras-chave: composição corporal; força máxima; pista de obstáculos.

SILVA, Victor Brito. ASSOCIATION BETWEEN STRENGTH AND SPORTS PERFORMANCE IN MILITARY PENTATHLE ATHLETES. Course Conclusion Paper (Graduation in Physical Education). School of Physical Education of the Army. Rio de Janeiro - RJ, 2021.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Military pentathlon is a sport that combines rifle shooting, obstacle run, utility swimming, grenade throwing and running across the field. Strength is a fundamental physical value for the athlete to successfully and quickly overcome obstacle run, in addition to being essential for the intensity necessary to carry out the race. Objective: To analyze the relationship between maximum strength of the lower limbs and sports performance of military pentathlon athletes in obstacle run. **METHODS:** The sample consisted of 14 members of the delegation of athletes from the Brazilian Military Pentathlon Team of both genders with a mean age of $26,13 \pm 3,69$ years old. The volunteers were first instructed about the procedures and evaluations related to the research; later, they were submitted to body composition assessment of bioimpedance (InBody 270, Ottoboni®, Brasil) and the Test of a Maximum Repetition (1MR) in the barbell squat exercise on the back. Sports performance was assessed through the score achieved by each athlete in the military pentathlon track test. Pearson's correlation test was used. **RESULTS:** The athletes' performance on the obstacle run correlated with the variable of maximum strength (BioEstat® 5.3, $p < 0.05$). **CONCLUSION:** The indicators of relative maximum strength did not show any correlation, but the absolute maximum strength was correlated with performance on the obstacle run of elite athletes from military pentathlon of both sexes. Thus, we can conclude that maximum strength can be a determining variable, both in the process of selecting new athletes and in monitoring training.

Keywords: body composition; maximum strength; obstacle run.

INTRODUÇÃO

O Pentatlo Militar é um esporte baseado nas situações reais de combate vivenciadas pelos militares em tempos de guerra. Sua atividade tem início próximo ao final da Segunda Guerra Mundial, mais precisamente em 1946, quando o Capitão Francês Henri Debrus idealizou dentro das unidades paraquedistas holandesas uma competição restrita aos militares.¹ A modalidade é constituída das seguintes etapas: 20 Tiros de Fuzil a 200 ou 300 m (10 tiros em 10 minutos e 10 tiros em 1 minuto), pista de obstáculos ou pista de pentatlo militar (PPM), pista de natação utilitária (PNU) em piscina de 50 m com quatro obstáculos, lançamento de granada (16 granadas em precisão nas distâncias em setores circulares em diferentes distâncias, sendo quatro granadas em cada setor, e lançamento de três granadas em distância máxima) e uma corrida através campo (4 km para mulheres e 8 km para os homens).¹ A duração da competição pode variar de três a quatro dias, sagrando-se campeão o atleta que acumular a maior quantidade de pontos, somando todas as provas.

Por ser um esporte complexo, constituído de diversas provas que necessitam de valências físicas distintas para sua realização, o estudo desta modalidade se torna extremamente abstruso. Em busca do diagnóstico mais assertivo, devemos separar as valências físicas e sistemas de energia predominante de acordo com cada prova a ser realizada.

A pista de obstáculos é constituída por um circuito de 500 metros com 20 obstáculos dispostos ao longo do percurso, com distância mínima de 10 metros entre si. Sendo assim, podemos verificar que o atleta precisa correr, saltar, abaixar, cair, levantar, engatinhar e escalar durante o trajeto no menor tempo possível, obedecendo às regras específicas da modalidade. Esta prova é caracterizada pela predominância energética do sistema anaeróbico láctico, devendo o atleta apresentar diversas valências físicas como a impulsão, potência, força, velocidade, flexibilidade entre outras.

A força dinâmica máxima ou força máxima, representa a maior geração de força possível que o sistema neuromuscular de um indivíduo pode induzir por consequência de uma contração muscular máxima voluntária². Esse tipo de força é aferido através dos testes de carga máxima, praticados com 100% da carga suportada pelo indivíduo realizando uma única repetição do exercício.

A relação entre a força dinâmica máxima e o peso corporal do indivíduo pode ser utilizada como uma medida indireta, sendo denominada índice de força máxima relativa³. Silva *et al.*⁴ e Stoppani *et al.*⁵ sugerem que, por meio da relação entre a carga erguida no teste de 1RM e a massa corporal individual, é possível auferir o índice relativo indireto de força máxima dinâmica.

O teste de uma repetição máxima prevê a carga máxima de peso que pode ser suportada por um indivíduo realizando uma única repetição para exercícios neuromusculares, sendo este o método mais utilizado para verificar a força dinâmica máxima.^{6,7,8} De acordo com a literatura vigente, verifica-se que o teste de uma repetição máxima é assinalado como padrão-ouro para aferir a força dinâmica máxima de uma pessoa, protocolo caracterizado pelo baixo custo operacional e dinâmica de aplicabilidade segura.

O Pentatlo Militar por ser uma modalidade complexa e com diversas etapas e provas, exige do atleta diversas valências físicas e habilidades, a literatura, ainda é carente de estudos suficientes que possam comprovar quais as principais valências necessárias e, que o atleta deverá desenvolver durante seus treinamentos para a modalidade.

Alguns estudos correlacionaram as características antropométricas associadas ao desempenho esportivo^{9,10}, porém, não foram encontrados estudos que analisaram a correlação da força muscular com o desempenho esportivo nas provas de pentatlo militar, incluindo a pista de obstáculos.

Diante disso, este estudo tem por objetivo verificar uma possível associação entre força máxima de membros inferiores (MMII) e o desempenho esportivo dos atletas de pentatlo militar na PPM com a finalidade de poder proporcionar novas ferramentas para auxiliar no processo seletivo dos atletas, através dos indicadores de desempenho neuromusculares (força máxima) e poder evidenciar a importância da força para o esporte, contribuindo assim para o planejamento da comissão técnicas da Comissão de Desportos do Exército (CDE) quanto aos tipos de treinamento que o atleta de pentatlo militar poderá ser submetido para alcançar uma melhor performance e preparação física na equipe de pentatlo da CDE.

MÉTODO

O presente estudo foi do tipo experimental, de caráter transversal, no qual foram convidados a participar quatorze atletas da seleção de Pentatlo Militar do Brasil e foram utilizados dados o teste de uma repetição máxima e o resultado obtido na pista de obstáculos realizado por ocasião da seletiva para o 67º Campeonato Mundial de Pentatlo Militar, no mesmo período do ano. O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Capacitação Física do Exército (CEP-CCFEX) por meio da Plataforma Brasil, fazendo parte de um macroprojeto intitulado “Associações entre composição corporal, marcadores fisiológicos, temperatura da pele e desempenho em atletas na pista de pentatlo militar” sob o número de CAAE (45250321.5.0000.9433).

Amostra

A presente pesquisa teve como critério de inclusão pertencer à equipe de Pentatlo Militar do Exército Brasileiro. Foram convidados 14 atletas convocados no presente ano, sendo nove do sexo masculino e cinco do sexo feminino, com altura média de $1,72 \pm 0,009$ e com média de idade $26,13 \pm 3,69$, adotando os seguintes critérios de inclusão: serem voluntários e ser integrante da equipe de treinamento da Comissão de Desportos do Exército (CDE). Foram dispensados do estudo, os atletas que se enquadraram nos seguintes critérios de exclusão: não estar em treinamento supervisionado pela comissão técnica, atletas com algum tipo de lesão osteoarticulares ou musculoesqueléticas e outros quadros clínicos que os impediriam de realizar ou poderia influenciar direta ou indiretamente o resultado das avaliações, que limite movimentos ou em tratamentos médicos restritivos, atletas que estavam utilizando qualquer substância ou fármaco capaz de alterar o desempenho de força e que não poderiam comparecer à todas as etapas da coleta de dados.

Procedimentos

Os voluntários foram avaliados em três etapas. Na primeira etapa os atletas foram previamente informados quanto aos procedimentos e sobre o objetivo do estudo. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O mesmo relata: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, caráter de voluntariedade da participação do sujeito, isenção de responsabilidade, por parte do avaliador e da instituição e retorno aos participantes dos resultados do estudo, além das orientações para coleta de dados. Além disso, foram submetidos à avaliação da composição corporal por meio de bioimpedância para caracterização da amostra. Na segunda etapa, para a avaliação da força muscular relativa, os atletas

realizaram o teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício de agachamento com barra nas costas. Na terceira etapa, o desempenho esportivo foi avaliado por meio da pontuação alcançada por cada atleta na realização da prova de pista de pentatlo militar por ocasião da seletiva.

Análise da composição corporal por bioimpedância

Para caracterizar a amostra foi realizada a avaliação da composição corporal e os voluntários seguiram as orientações de jejum de 4 horas e de não realização de atividade física 8 horas antes da avaliação.

Foi utilizado o equipamento de bioimpedância com processo segmentar direta multifrequência (DSM-BIA), com sistema tetrapolar de 8 eletrodos, com 10 medidas de impedância usando duas frequências diferentes (20KHz, 100KHz) em cada um dos cinco segmentos (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), modelo InBody 270, Ottoboni®, o qual forneceu as informações sobre a composição corporal atual. Consta nessa avaliação as seguintes informações: peso total, massa muscular esquelética, massa de gordura, índice de massa corporal, percentual de gordura.

A avaliação foi realizada no laboratório de biociências da Escola de Educação Física do Exército, localizada na Av. João Luiz Alves, Fortaleza São João, Urca, Rio de Janeiro, RJ.

Teste de 1RM

Os atletas foram orientados a não realizarem atividades físicas pelo menos 24 horas antes do teste, estarem alimentados, além de receberem orientações quanto à padronização do teste; cabe ressaltar, que os atletas já estavam familiarizados, pois já realizaram o teste de 1RM em outras ocasiões durante seus períodos de treinamento.

O teste ocorreu em um único dia, sendo na parte da manhã a equipe feminina e na parte da tarde a equipe masculina. Foi realizado em *Smith Machine* marca Technogym®.

Inicialmente, como aquecimento, os participantes correram por cinco minutos em uma esteira em velocidade de 9 km/h, seguido por cinco minutos de exercícios de mobilidade para membro inferior. Em seguida, eles realizaram duas séries de agachamento com a barra nas costas no aparelho Smith. Na primeira, os participantes realizaram de oito a dez repetições com 50% da carga auto sugerida para 1RM e na segunda série realizaram três repetições com 70% da carga auto sugerida de 1RM. Após isso, 5 min de intervalo de descanso foram dados entre as séries¹². Três minutos após o aquecimento, o teste iniciou com uma carga de aproximadamente 90% da carga estimada. Os participantes tiveram até cinco tentativas para alcançar o valor de 1RM do agachamento e um intervalo de 5 minutos foi dado entre as tentativas. Cada repetição foi realizada

a partir da posição de pé com a extensão total de joelho e quadril e iniciou a fase excêntrica até o ponto em que as coxas estiverem paralelas ao chão, realizando assim uma ação concêntrica fazendo a extensão completa de joelho e quadril tomando a posição inicial. Forte apoio verbal foi fornecido durante todas as tentativas.

Os testes foram realizados na Academia de musculação da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), localizada na Av. João Luiz Alves, sem número, Fortaleza São João, Urca, Rio de Janeiro, RJ.

Desempenho na Pista de Pentatlo Militar

O desempenho na PPM foi avaliado de acordo com o sistema de pontuação do pentatlo militar. Uma performance pré-estabelecida de desempenho mínimo, o qual é atribuído a pontuação de 1000 pontos. Na PPM esta pontuação é conquistada pelo atleta que finalizar a pista no tempo de dois minutos e quarenta segundos. Caso o atleta consiga terminar a pista de obstáculos em um tempo menor do estabelecido no desempenho mínimo, cada segundo a menos, lhe renderá 7 pontos extras. Para os atletas que finalizarem a prova com um tempo maior que o estabelecido no desempenho mínimo, serão debitados dos 1000 pontos, 7 pontos para cada segundo extra utilizado em relação ao tempo pré-estabelecido.

O teste foi realizado na pista de pentatlo no Complexo Desportivo da Vila Militar.

Análise Estatística

Inicialmente, a normalidade dos dados da amostra foi analisada pelos testes de *Shapiro-Wilk*. Após constatar que os dados apresentam uma distribuição paramétrica, foi utilizada a média como medida de tendência central, o desvio padrão como medida de dispersão e o teste de correlação de Pearson para avaliar a existência de correlação entre as variáveis obtidas através do teste de uma repetição máxima e o desempenho atlético obtidos em pontos de pentatlo na prova da pista de obstáculos.

Quanto à força da correlação, foram considerados os seguintes critérios: muito forte, $r \geq 0,90$; forte, $0,6 \leq r \leq 0,9$; moderada, $0,3 \leq r \leq 0,6$ e fraca $r \leq 0,3$.¹³

Os testes estatísticos foram feitos no software BioEstat® 5.3, considerando significativas as correlações com valor de p menor que 0,05.

RESULTADOS

Os atletas de pentatlo militar avaliados apresentaram idade média de 26,13 ($\pm 3,69$) anos e relataram escore 10 na percepção subjetiva de esforço antes do término do teste. O comportamento das variáveis relacionadas à força máxima e ao desempenho na pista de obstáculos (TABELA 1).

TABELA 1 – Força máxima, força máxima relativa e desempenho na prova de pista de obstáculos dos atletas de Pentatlo Militar do Brasil

Variável	Média \pm Desvio padrão
Força Máxima – 1 RM(kg)	129,15 \pm 10,43
Força Máxima Relativa	1,23 \pm 0,44
Desempenho na PPM	1081,23 \pm 61,17

Não foi observado correlação significativa entre a força máxima relativa dos membros inferiores e o desempenho na pista de obstáculos ($r = -0,139$ $p = 0,65$). Entretanto, a correlação entre força máxima dos membros inferiores e o desempenho na pista de obstáculos houve uma correlação positiva e moderada ($r = 0,57$; $p = 0,04$) (Figura 1).

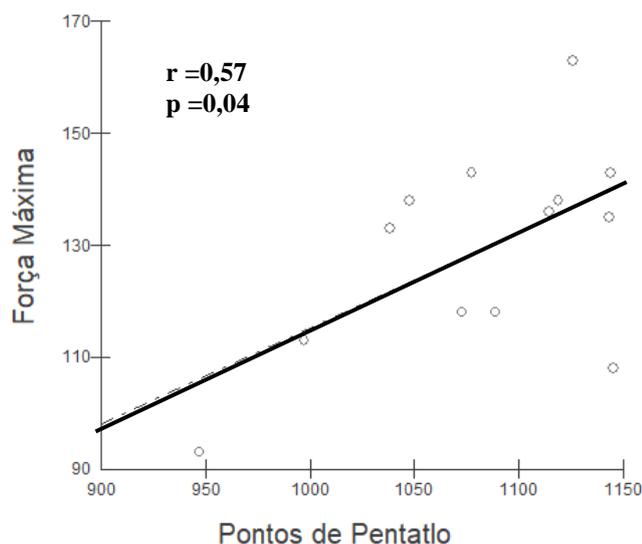


Figura 1: Dispersão de pontos da força máxima e o desempenho na pista de obstáculos.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a associação da força dos membros inferiores e o desempenho esportivo dos atletas de pentatlo militar na pista de obstáculos. A intenção foi verificar uma possível associação a fim de auxiliar na descoberta de novos talentos, nas futuras convocações e prescrição do treinamento neuromuscular da equipe de pentatlo militar da Comissão de Desportos do Exército.

Os resultados obtidos no trabalho não puderam indicar a correlação entre a força máxima relativa e o desempenho na pista de obstáculos, de forma que os atletas que tiveram a maior força máxima relativa não necessariamente obtiveram os melhores resultados em pontos de pentatlo na pista de obstáculos. Porém, houve uma correlação positiva e moderada entre a força máxima obtida nos testes e o desempenho esportivo na pista de obstáculos em pontos de pentatlo. Tal associação alinha-se aos achados de Moraes *et al*¹⁴ que ao comparar os resultados dos testes de 1RM com a altura e as variáveis dinâmicas dos saltos verticais, salto contramovimento e salto a partir da posição agachada encontraram uma forte correlação entre a força máxima e o impulso nos saltos verticais. Ainda, Moreira *et al*¹⁵ também encontraram uma boa correlação entre força máxima e velocidade média de corrida ao estudar a relação entre força máxima e comprimento de membros inferiores com a velocidade média de corrida em jovens jogadores de futebol, indo ao encontro com os resultados do presente estudo.

Ainda corroborando, Altmann *et al*.¹⁶ encontraram uma correlação quando analisaram a correlação entre potência de membros inferiores através do salto vertical e desempenho de atletas de pentatlo militar na pista de natação utilitária. Considerando que a potência é um resultado da força associada com a velocidade, esse estudo colabora com os achados encontrados e contribui para a melhor preparação dos atletas.

Entretanto, outros estudos tentaram identificar uma relação entre a força muscular máxima com a economia de energia durante a corrida. Lima *et al*.¹⁷ não encontraram nenhuma correlação ao estudar a relação entre a economia de corrida e força muscular pela análise através do modelo de dano muscular induzido pela corrida em declive e Guglielmo *et al*.¹⁸ não encontraram evidências dessa associação ao estudar a relação da potência aeróbica máxima e da força muscular com a economia de corrida em atletas de endurance. Apesar dos estudos não terem encontrado associação com a economia de corrida, isso pode ser justificado devido a peculiaridade das provas de pentatlo militar exigirem do atleta diferentes habilidades durante a execução da prova envolvendo mudança de direção, saltos, aterrissagens, acelerações e impulsos.

Diante disso, os resultados encontrados sugerem que seja importante o treinamento de força para os atletas de pentatlo militar.

É importante ressaltar que apesar da amostra utilizada ser relativamente pequena (quatorze atletas), ela é representativa quando se trata de atletas de elite de pentatlo militar, levando em consideração que atualmente, no Brasil, não possuímos mais de 60 praticantes regulares no alto rendimento (considerando os atletas do Exército, Marinha e Aeronáutica).

Com os achados encontrados neste trabalho, é possível auxiliar as comissões técnicas de Pentatlo Militar do Brasil a seguirem um parâmetro para a seleção e treinamento de seus atletas. Deste modo, a comissão poderá utilizar como critério para inclusão a força máxima obtida em teste de uma repetição máxima dos membros inferiores, bem como, dar ênfase ao treinamento de força e potência na preparação de modo a otimizar o desempenho dos atletas na pista de obstáculos.

Para estudos futuros, sugere-se aumentar o tamanho da amostra bem como uma ambientação mais prolongada com os atletas em relação ao treinamento neuromuscular e a realização do teste de uma repetição máxima. Seria interessante também que fosse analisada a força máxima dos membros superiores com a prova de lançamento de granada e pista de natação utilitária.

É inegável que o pequeno tamanho amostral de atletas no alto rendimento do pentatlo militar foi uma limitação do estudo. Uma amostra de maior vulto poderia oferecer uma gama de dados mais ampla para o presente estudo, bem como uma melhor caracterização desta população.

CONCLUSÃO

Após a verificação dos resultados através da análise das variáveis obtidas, não podemos afirmar que a força máxima relativa se correlaciona com o desempenho na pista de obstáculos. Entretanto, o estudo mostrou que a força máxima se correlaciona positiva e moderadamente ($r=0,57$; $p=0,04$) com o desempenho dos atletas de pentatlo militar do Brasil.

As avaliações realizadas no presente estudo podem ser de grande valia no processo de seleção e preparação física dos atletas da equipe brasileira de pentatlo militar. Vale salientar que os indicadores de desempenho da pista de obstáculos podem não ser adequados para pressupor desempenho em outras provas que compõem a modalidade, desta forma, é de grande valia aliar o presente estudo com outros do gênero voltados para as demais provas englobadas pelo Pentatlo Militar.

Sugere-se que futuramente sejam realizados mais estudos com a finalidade de verificar se um treinamento neuromuscular poderá influenciar um melhor desempenho dos atletas nas diversas provas do Pentatlo Militar.

REFERÊNCIAS

1. CISM (Conseil International du Sport Militaire) - Military Pentathlon Régulation; 2020. Disponível em: <<http://www.milsports.one/sports/military-pentathlon>>. Acesso em: 01 jun 2021.
2. Badillo JJG, Ayestarán EG. Fundamentos Do Treinamento De Força: aplicação ao alto rendimento. Porto Alegre: Artmed; 2001.
3. Weineck J. Treinamento Ideal. São Paulo: Manole.9ª ed; 2003.
4. Silva RF, Brentano MA, Cadore EL, Silva EM, Krueel LFM. Determinação de coeficientes para estimativa de carga no teste de 1RM através da massa corporal magra e da massa corporal em indivíduos treinados e não treinados em força. Porto Alegre: UFRGS; 2004. p.540.
5. Stoppani J. Enciclopédia de musculação e força. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2017. p. 4-12.
6. Ploutz-Snyder LL, Giamis EL. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and Young women. J. Strength Cond: Res 2001.15(4):519-23.
7. Pereira MIR, Gomes PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima. Rev Bras Med Esporte; 2003. 9(5): 325-35.
8. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. Circulation. Vol. 101; 2000. p. 828-33.
9. Schramm F, Mainenti M. Características antropométricas associadas ao melhor desempenho esportivo das atletas de pentatlo militar feminino do Exército. Rev Ed Física / J Phys Ed [Internet]. 28º de dezembro de 2015 [citado 17º de junho de 2021];84(1). Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/97>
10. Santos LL dos, Mello DB de, Sales TD, Martins DT de M, Mainenti MRM. Associação entre variáveis antropométricas e desempenho esportivo de atletas da seleção masculina de Pentatlo Militar do Exército Brasileiro: um estudo transversal. Rev Ed Física / J Phys Ed [Internet]. 30º de novembro de 2020 [citado 17º de junho de 2021];89(2):127-41. Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/2679>
11. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre: Artmed. 6ª ed; 2012.
12. Brown LE, Weir JP. ASEP procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. J Exerc Physiol 4; 2001. p. 1-21.
13. Callegari-Jacques S. Bioestatística: princípios e aplicações.1ª Edição. Porto Alegre: Artmed; 2009.

14. de Moraes JH. Correlação entre o desempenho nos testes de uma repetição máxima e de saltos verticais padronizados. Belo Horizonte: 2007.
15. Moreira RAC, Baganha RJ. Relação entre força máxima e comprimento de membros inferiores com a velocidade média de corrida em jogadores de futebol da categoria infanto-juvenil. *Rev Mov Perc*, 8(11); 2007.p. 118-129.
16. Altmann FP, Filho ACT, Loyola MVM, Rodrigues L *et al.* Relationship between power and performance in Brazilian Army Military pentathlon athletes. Rio de Janeiro; 2021.
17. Lima LCR. Relação entre economia de corrida e força muscular: análise pelo modelo de dano muscular induzido pela corrida em declive. Rio Claro; 2017.
18. Guglielmo LGA, Greco CC, Denadai BS. Relação da potência aeróbica máxima e da força muscular com a economia de corrida em atletas de endurance. *Rev Bras Med Esporte* 11; 2005. p. 53-56.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	2021							
	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
Levantamento bibliográfico	X	X	X					
Coleta de dados		X						
Análise e processamento dos dados				X	X	X		
Discussão de resultados					X	X	X	
Entrega do TCC							X	
Defesa do TCC								X

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa “Associação entre composição corporal, marcadores fisiológicos, temperatura da pele e desempenho físico em atletas na pista de pentatlo militar”. Nesta pesquisa pretende-se estudar as alterações fisiológicas e termorreguladoras no corpo do atleta ao realizar a pista de pentatlo militar.

Objetivos: Analisar a associação entre as variáveis de força e potência e os efeitos fisiológicos e termorreguladores no corpo do atleta submetido a uma prova da modalidade de pentatlo militar.

Procedimentos da pesquisa: Você foi selecionado (a) por fazer parte da equipe de pentatlo militar da Comissão de Desportos do Exército (CDE). 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.

Para esta pesquisa você será avaliado em três visitas distintas com intervalo de 48h-72h entre eles. A primeira visita será realizada na Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), onde os voluntários responderão ao questionário PARq, receberão explicações sobre todos os procedimentos e avaliações que farão parte desta pesquisa e preencherão este TCLE. Além disso, serão submetidos à avaliação da composição corporal por meio de bioimpedância. Será utilizado o equipamento de bioimpedância com processo segmentar direta multifrequência (DSM-BIA), com sistema tetrapolar de 8 elétrodos, com 10 medidas de impedância usando duas frequências diferentes (20KHz, 100 KHz) em cada um dos 5 segmentos (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), modelo InBody270, Ottobonni→

As avaliações da segunda visita serão realizadas na Academia de musculação da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), localizados na Av. João Luiz Alves, sem número, Fortaleza São João, Urca, Rio de Janeiro, RJ, onde os atletas serão submetidos ao teste de 1 Repetição Máxima (1RM). O teste será realizado em um único dia, sendo na parte da manhã a equipe feminina e na parte da tarde a equipe masculina e será realizado em Smith Machine marca Technogym→.

A avaliação de terceira visita será realizada no 26º Batalhão de Infantaria Paraquedista (26º BIPqdt), localizados na Vila Militar do Rio de Janeiro, RJ, onde os atletas farão a execução da performance máxima na pista de pentatlo militar.

Desconforto e possíveis riscos associados à saúde: Os riscos associados às avaliações podem incluir mínima dor e hematoma gerado pela agulha na coleta sanguínea e alterações cardiovasculares como: síncope, desconforto e dor precordial, mal-estar além de quedas poderão ocorrer durante a realização da PPM. Isto será minimizado por meio da presença de equipe médica no local da pesquisa e unidade de suporte básico e avançado de vida. Aqueles ligados ao teste de 1RM podem incluir dor muscular tardia ou desconforto. Durante a execução da pista de

pentatlo militar poderão ocorrer lesões musculoesqueléticas relacionadas à incidentes que possam ocorrer decorrentes das condições de execução da prova. Para as medidas de composição corporal, existirá um risco mínimo relacionado a qualquer mal-estar que venha a surgir decorrente de sua rotina alimentar, além daqueles presentes no seu dia a dia, porém no caso de ocorrer algum tipo de desconforto durante o estudo, será realizado um imediato atendimento, sem nenhum tipo de ônus material ou pessoal aos envolvidos na pesquisa. Toda a coleta e intervenção seguirão as recomendações e normas de saúde.

Frente a situação da emergência sanitária relacionada ao Sars-CoV-2 justifica-se a realização dessa pesquisa dentro do cronograma determinado, devido a amostra do presente projeto ser composta de militares que já se encontram em convívio diário e alojados na mesma base. Além disso, as avaliações utilizadas são não invasivas e a coleta de dados será realizada individualmente, respeitando o distanciamento social, com o (s) pesquisador (es) utilizando os devidos equipamentos de proteção individual. O local e equipamentos serão higienizados e desinfetados em cada avaliação a fim de minimizar os potenciais riscos à saúde e a integridade dos participantes da pesquisa.

Benefícios da pesquisa: Você e futuros participantes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo. Os indivíduos desse estudo serão beneficiados diretamente com um *feedback* da avaliação dos resultados individuais, onde espera-se nortear de maneira correta os treinamentos, minimizando o risco de lesões e danos à saúde. Além disso, espera-se que o produto dessa pesquisa venha a contribuir com a tomada de decisões estratégicas, operacionais e administrativa do Exército Brasileiro e possa ser divulgado com finalidades acadêmicas e científicas.

Esclarecimentos e direitos: Para participar deste estudo o Sr. (a) não terá custo algum, nem receberá qualquer vantagem financeira, porém será indenizado e ressarcido diante de possíveis despesas e eventuais danos à saúde provocados pela pesquisa, como atendimentos, exames e tratamentos médicos. Terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar do presente estudo. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/ coordenadora da pesquisa. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos.

Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

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 e-mail (cep@ccfex.eb.mil.br) ou ir ao local, localizado à Av. 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.

Consentimento Pós-Informação

Eu,

, portador da carteira de identidade nº _____, fui informado

(a) dos objetivos da pesquisa “Associação entre composição corporal, marcadores fisiológicos,

temperatura da pele e desempenho físico em atletas de pentatlo militar” e por me considerar devidamente informado (a) e esclarecido (a) sobre o conteúdo deste termo e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente expressei meu consentimento para inclusão, como sujeito da pesquisa.

Assinatura do Participante Voluntário

____/____/____

Data

Assinatura do Pesquisador Responsável

____/____/____

Data