

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: **Plínio Ricardo** Lira Araujo - 1º Ten

ORIENTADOR: **André Justino de Carvalho** - TC

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL NOS
RESULTADOS DAS PERFORMANCES DOS CURSOS DE INSTRUTOR E
MONITOR DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

Rio de Janeiro - RJ

2022

ALUNO: **Plínio Ricardo** Lira Araujo - 1º Tenente

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL NOS
RESULTADOS DAS PERFORMANCES DOS CURSOS DE INSTRUTOR E
MONITOR DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

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

ORIENTADOR: **André Justino de Carvalho** - Maj

Rio de Janeiro - RJ

2022

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

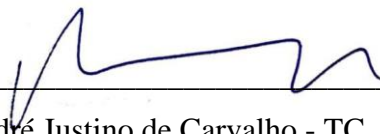
ALUNO: **Plínio Ricardo** Lira Araujo - 1º Tenente

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL NOS RESULTADOS DAS
PERFORMANCES DOS CURSOS DE INSTRUTOR E MONITOR DA ESCOLA DE
EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

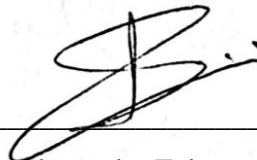
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em 21 de novembro de 2022.

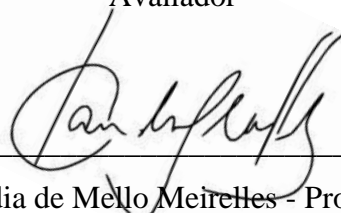
Banca de avaliação



André Justino de Carvalho - TC
Avaliador



Ricardo Alexandre Falcão - Maj
Avaliador



Claudia de Mello Meirelles - Profª Drª
Avaliador

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os alunos dos Cursos de Instrutor (CI) e Monitor (CM) da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) são submetidos a provas práticas nas mais diversas modalidades no decorrer do ano letivo. O presente estudo teve por objetivo verificar se o percentual de gordura corporal (GC%) poderia ser um fator relacionado ao desempenho dos alunos nestas provas, visando possibilitar um treinamento mais adequado aos militares que pretendem ingressar nos cursos futuramente. **MÉTODOS:** Foram recrutados 89 participantes, com idade entre 22 e 46 anos. Os dados dos testes foram coletados durante a avaliação regular dos cursos, e os dados de bioimpedância foram coletados em momentos pré-agendados, com o equipamento de bioimpedância *InBody 270*. A análise dos dados foi feita com o programa *IBM SPSS Statistics* e foram realizados os testes de aderência à normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, correlação de *Spearman* e Regressão Linear Multivariada. Foi adotado o nível de significância de 95% ($\alpha=0,05$). **RESULTADOS:** De todas as provas analisadas do CI, somente o salto em altura, tiro de pistola 25m e arremesso de peso tiveram correlação com o percentual de gordura (%GC) ou à massa magra, pelo que foi realizada análise de regressão considerando essas duas variáveis independentes ao mesmo tempo em cada uma das provas. Verificou-se que o %GC só influencia significativamente o salto em altura e o tiro de pistola 25m, mas com explicações pouco importantes ($R^2=0,09$; $R^2=0,075$ respectivamente). Já o arremesso de peso sofre influência significativa da massa magra, com uma explicação um pouco mais interessante, porém baixa ($R^2=0,1$). **CONCLUSÃO:** Nessa amostra, o %GC e a massa magra tiveram influência em poucos testes e de baixa importância, apontando que outros fatores podem ter uma importância maior no desempenho dos alunos.

Palavras-chave: bioimpedância; desempenho esportivo; Educação Física; Forças Armadas.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The students of Instructor (CI) and Monitor (CM) Courses of the Brazilian Army School of Physical Education (EsEFEx) are submitted to physical tests in multiple modalities during the academic year. The present study aimed to verify whether the body fat percentage (BF%) could be a related factor to the students' performances in these tests, in order to enable a more appropriate training for a military who intend to join these courses in the future. **METHODS:** A total of 89 participants were recruited, ranging in age from 22 to 46 years old. Test data were collected during regular course assessments, and bioimpedance data were collected at pre-scheduled times with the InBody 270 bioimpedance equipment. Data analysis was performed with the IBM SPSS Statistics Program and the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests for adherence to normality, Spearman correlation, and Multivariate Linear Regression were performed. A significance level of 95% ($\alpha=0.05$) was adopted. **RESULTS:** Of all the analyzed CI tests, only the high jump, 25m pistol shooting and shot put had correlation with BF% or lean mass, so regression analysis was performed considering these two independent variables at the same time in each of the events. It was found that BF% only significantly influences the high jump and the 25m pistol, but with little important explanations ($R^2=0.09$; $R^2=0.075$ respectively). The shot put is significantly influenced by lean mass, with a slightly more interesting explanation, but low ($R^2=0.1$). **CONCLUSION:** In this sample, %BF and lean mass had an influence in few tests of low importance, pointing out that other factors may have a greater importance in students' performances.

Key words: athletic performance; Armed Forces; bioimpedance; Physical Education.

INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) desde a sua origem se preocupa com o condicionamento físico e o estado de saúde da tropa, pois ambos fatores têm grande influência na sua operacionalidade (1). Assim, a busca por melhores condições de saúde e o aperfeiçoamento do condicionamento físico dos militares é uma prioridade, eis que os torna mais capacitados para o exercício de sua profissão.

O Centro de Capacitação Física do Exército/Fortaleza de São João (CCFEx/FSJ) é exemplo concreto dessa preocupação, reunindo organizações militares que promovem o ensino e a pesquisa nas áreas do treinamento físico e equitação (2). A Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) faz parte das Organizações Militares diretamente subordinadas (OMDs) à CCFEx, sendo responsável por ministrar anualmente, dentre outros, o Curso de Instrutor de Educação Física (CI), para Oficiais, e o Curso de Monitor de Educação Física (CM), para Sargentos (3).

Durante o decorrer destes cursos, além das provas teóricas, os alunos são submetidos também a provas práticas nas mais diversas modalidades esportivas, como natação, futebol, basquete, atletismo, vôlei, tiro de pistola 25m, esgrima, judô, entre outras, de acordo com a grade curricular de cada curso (4 e 5), exigindo que os mesmos desenvolvam diferentes habilidades.

Pesquisadores afirmam que o desempenho nas atividades físicas é diretamente influenciado por fatores como, por exemplo, estágio de maturação sexual, motivação e habilidade no teste (6), assim como a quantidade de gordura corporal, uma vez que esta limita os movimentos e leva a fadiga precoce, provocando um maior dispêndio energético (7).

Quanto à composição corporal, esta refere-se à distribuição e à quantidade dos componentes do peso total do corpo (8). É o acúmulo de nutrientes e de outros substratos adquiridos do ambiente e retidos pelo organismo. De acordo com o esquema desenvolvido por Wang et al (9), adaptado por Shen et al (10), os modelos de composição corporal estão organizados em cinco níveis distintos: atômico, molecular, celular, órgão-tecidual e corpo inteiro, sendo que a soma dos componentes que integram cada nível é igual à massa corporal (peso).

Sob a perspectiva da composição corporal como um aspecto individual do atleta que interfere no seu desempenho físico, embora existam fatores inalteráveis como altura e extensão dos membros, no caso de indivíduos já adultos, o percentual de gordura corporal (%GC) é passível de modificação, de modo que o estabelecimento de estratégias nutricionais e planos de treinamento físico visando a redução do %GC podem contribuir para o alcance de melhores resultados (11 e 7).

Diante de tais evidências, foi realizada pesquisa nas edições anteriores da Revista de Educação Física/ *Journal of Physical Education* (REF/JPE) (12), responsável pela elaboração da revista científica do CCFEx, e na Biblioteca Digital do Exército (13) com o intuito de verificar a

existência de pesquisas anteriores acerca do tema. Porém, constatou-se que os estudos existentes (14) não abrangeram uma análise da composição corporal dos alunos de ambos os cursos (CI e CM) e o desempenho nas provas de diferentes modalidades esportivas às quais eles são submetidos.

A análise da influência da composição corporal nos resultados obtidos pelos alunos da EsEFEx poderá viabilizar o desenvolvimento de estratégias mais efetivas para uma preparação física adequada dos futuros alunos.

Nesse sentido, observando que existem inúmeros fatores que interferem no desempenho de atividades físicas e a limitação dos estudos existentes sobre o tema, esta pesquisa tem por objetivo verificar a influência da composição corporal nos índices obtidos pelos alunos nas provas práticas realizadas no decorrer dos cursos de Instrutor e Monitor da EsEFEx.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Este é um estudo de caráter transversal, por meio do método de abordagem quantitativo. Esta pesquisa possui natureza aplicada, que poderá contribuir para o alcance de melhores resultados dos futuros alunos do CI e CM, por meio do aprimoramento de seu condicionamento físico.

Amostra e aspectos éticos

O cálculo amostral foi feito por meio do programa *G*Power* (University of Düsseldorf, Alemanha, versão 3.1.9.7 considerando tamanho de efeito 0.15, poder 0.80, para dois preditores. O tamanho mínimo apontado foi de 68 participantes.

Foram incluídos os alunos dos cursos de Instrutor e de Monitor de Educação Física da EsEFEx, voluntários a participar do estudo e que constavam como aptos pela seção de saúde. Foram excluídos os que não realizaram alguma performance ou o exame de bioimpedância, e os alunos de 2022 que não tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Apêndice 1). Além disso, foram excluídas as alunas do sexo feminino, para dar maior homogeneidade ao grupo.

A amostra foi composta por 89 oficiais e sargentos voluntários, do sexo masculino, com idade entre 22 e 46, que realizaram o CI da EsEFEx em 2021 e que realizaram ou estão realizando o CI e o CM em 2022.

Para coleta dos dados dos alunos de 2021 será acessado o banco de dados da Seção Técnica de Ensino (STE) da EsEFEx, garantindo o comprometimento com os dados através do Termo de Compromisso para Utilização e Manuseio de Dados (TCUD – Apêndice 2).

A Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012 (15), que aborda sobre Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, foi observada. Os voluntários receberam instruções por escrito acerca do protocolo de avaliação ao qual foram submetidos, dos possíveis riscos e benefícios da pesquisa, devidamente descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), o qual foi apresentado aos voluntários da pesquisa, sendo reforçado que não eram obrigados a participar, podendo desistir a qualquer momento.

Instrumentos e procedimentos

Os dados referentes aos resultados das performances e de composição corporal dos alunos das turmas de 2021 foram adquiridos, respectivamente, por meio do banco de dados da STE e da Seção de Saúde da EsEFEx no início desta pesquisa. A obtenção destes resultados não foi submetida à aprovação do Comitê de Ética por ser um procedimento interno de avaliação dos

alunos, não se caracterizando como uma pesquisa científica. Contudo, foi feita a assinatura do TCLE (Apêndice 1) pelos alunos de 2022 voluntários a participar do estudo e do TCUD (Apêndice 2) para os dados dos alunos de 2021.

O estudo foi integralmente desenvolvido nas instalações desportivas do CCFEx/FSJ, na cidade do Rio de Janeiro - RJ, e a coleta de dados ocorreu em quatro fases distintas.

A primeira fase se deu com a assinatura do TCUD (Apêndice 2) pela equipe de pesquisa, e do TCLE (Apêndice 1) pelos alunos de 2022. Já a segunda fase correspondeu à coleta dos dados supracitados relativos às turmas de 2021.

Na fase seguinte foi medida a composição corporal dos alunos de 2022 da mesma maneira que havia sido medida dos alunos de 2021, por meio do aparelho de bioimpedância *Inbody 270*; e realizada a aferição da altura, em centímetros.

O exame de bioimpedância elétrica ocorreu no laboratório da EsEFEx. Para sua realização, visando uma maior precisão dos resultados, foi recomendado aos voluntários jejum de quatro horas e a não realização de atividades físicas antes do exame. Além disso, para o teste, os alunos estavam descalços, vestindo apenas o uniforme de Treinamento Físico Militar (TFM).

O equipamento de bioimpedância *InBody 270* (*InBody®*, *Body Composition Analyzers*, Coréia do Sul), mediu o peso corporal; a massa corporal adiposa; composição; massa muscular óssea; massa isenta de gordura; Índice de Massa Corporal (IMC) e massa magra; através do processo de bioimpedância segmentar direta multifrequência (DSM-BIA), o qual utiliza duas frequências diferentes (20KHz, 100KHz) em um sistema tetrapolar de oito eletrodos (16).

Por fim, na quarta fase, após a execução das provas práticas pelos alunos de 2022 conforme grade curricular de cada curso, foram coletados os índices obtidos junto à STE da EsEFEx.

Variáveis analisadas

Os voluntários foram submetidos ao exame de BIA, em que o software do instrumento (*LookinBody*, versão 120.3.0.0.11.) fez a medição de dados da composição corporal. A BIA mensurou uma série de variáveis de cada um dos indivíduos, sendo o %GC e a massa muscular esquelética (massa magra) as variáveis consideradas a partir do exame *Inbody*.

Das provas práticas realizadas pelos cursos, foram consideradas as que eram voltadas à performance, em que o resultado foi avaliado pelo tempo de execução, distância ou altura alcançada, pontos obtidos ou quantidade de repetições atingidas, sendo elas: lançamento de dardo, lançamento de disco, arremesso de peso, corrida de 800m rasos, 100m rasos e 110m com barreiras, salto em distância, salto em altura, pentatlo militar, tiro de pistola 25m, natação de 100m livre, 100m peito, 100m costas e 50m borboleta e, as provas de flexão, abdominal, subida na corda e

corrida de 12min da prova “super Teste de Avaliação Física (TAF)”. Foram excluídas as provas que eram avaliadas com base na técnica.

Análise estatística

Para apresentação dos dados e caracterização da amostra, foi feita análise da estatística descritiva, com cálculo de medidas de tendência central, das variáveis percentual de gordura, massa magra, e dos resultados das provas físicas dos cursos.

Foi utilizado o Teste de *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a aderência à normalidade da amostra nas provas com mais de 50 indivíduos. Já nas provas cujo número amostral foi menor ou igual a 50, utilizou-se o Teste de *Shapiro-Wilk*. Após constatar que a amostra apresentou distribuição não-paramétrica, foi utilizado o Teste de Correlação de *Spearman* para verificar o valor da correlação entre o %GC, a massa magra e os resultados das provas práticas dos cursos.

A partir do Coeficiente de Correlação de *Spearman* (r_s), foi possível identificar o tamanho da associação entre as variáveis. A interpretação do coeficiente de correlação foi feita segundo Callegari-Jaques (17), em que: correlação muito forte $r_s \geq 0,90$; correlação forte $0,60 \leq r_s < 0,90$; correlação moderada $0,30 \leq r_s < 0,60$ e correlação fraca $r_s < 0,30$.

Para aqueles índices em que foi comprovada correlação estatisticamente significativa com o %GC ou com a massa magra, foi realizado o Teste de Regressão Linear Multivariada, a fim de verificar se houve relação de causa e efeito entre as variáveis. A análise dos resíduos para verificar homocedasticidade foi feita pelo diagrama de dispersão de resíduos e preditos; para verificar a normalidade foi verificado gráfico probabilístico normal dos resíduos (*Q-Q plot standardized residuals*); por fim, para a verificar independência foi observada a colinearidade pelo valor de VIF (*variance inflation factor*). Para todos os testes foi estabelecido o nível de significância de $\alpha = 0,05$.

O processamento e análise estatística dos dados foram realizados através do *software* estatístico IBM SPSS® (*Statistical Package for Social Sciences*) Statistics, versão 27.0, para *Windows*.

RESULTADOS

Participaram do estudo 89 militares do sexo masculino, do CI 2021 e do CI e CM 2022, fisicamente ativos, com idade entre 23 e 46 anos.

Em função da diferença da execução das provas realizadas por cada curso houve uma variação no tamanho amostral analisado em cada uma delas. Houve 89 participantes nas provas de corrida de 800m rasos e 100m rasos, salto em distância, salto em altura, natação 100m livre e 100m peito; 62 participantes nas provas de tiro de pistola 25m e corrida de 110m com barreiras; 56 participantes nas provas de arremesso de peso, pentatlo e, as provas de flexão, abdominal, subida na corda e corrida de 12min da prova “super TAF” e; 30 participantes nas provas de lançamento de disco, lançamento de dardo, natação 100m costas e 100m borboleta. Com isso, algumas das provas analisadas não alcançaram tamanho amostral mínimo estipulado pelo cálculo amostral.

Foram realizados os testes de aderência à normalidade adequados ao tamanho amostral de cada variável e foi verificado que a corrida de 800m rasos, corrida de 110m com barreiras, lançamento de disco, salto em altura, natação 100m peito, pentatlo e provas de abdominal e subida na corda do “super TAF” não eram aderentes à normalidade. Por isso escolheu-se executar o Teste de Correlação de *Spearman*, com uma análise prévia da avaliação da predição do %GC e da massa magra sobre o desempenho das provas. Os resultados dos testes de correlação de *Spearman* podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - coeficiente de correlação de *Spearman* e dados descritivos das variáveis analisadas

Variáveis	Correlações		Dados Descritivos		
	%GC	Massa magra	Tamanho amostral (n)	Mediana	Valor Mínimo; Valor Máximo
Gordura Corporal (%)	-	-	89	12,7	(6,5 - 24,8)
Massa Magra (Kg)	-,210*	-	89	38,4	(27 - 51,4)
Corrida de 800m rasos (s)	0,112	-0,061	89	141,9	(125 - 159,1)
Corrida de 100m rasos (s)	0,120	-0,070	89	12,7	(11,4 - 14,9)
Salto em distância (m)	-0,200	0,124	89	4,9	(4,06 - 5,93)
Salto em altura (m)	-,293**	,209*	89	1,48	(1,20 - 1,70)
Natação 100m livre (s)	0,149	-0,108	89	81,8	(60,2 - 108,1)
Natação 100m peito (s)	0,017	-0,009	89	113,2	(79,4 - 204,8)

Arremesso de peso (m)	-0,217	,362**	56	7,17	(5,92 - 9,73)
Pentatlo (pontos)	0,026	-0,140	56	3724,1	(2932,5 - 5189,3)
Flexão - Super TAF (repetições)	-0,173	0,043	56	53	(36 - 73)
Abdominal - Super TAF (repetições)	0,166	-0,033	56	110	(81 - 150)
Subida na corda - Super TAF (m)	-0,118	0,086	56	5	(4 - 5)
Corrida de 12min - Super TAF (m)	0,075	-0,034	56	3150	(2850 - 3450)
Barra - Super TAF (repetições)	-0,154	0,024	56	17,5	(12 - 30)
Corrida de 110m com barreiras (m)	0,127	0,145	62	22	(16,3 - 27,9)
Tiro de pistola 25m (pontos)	-,324**	-0,015	62	131	(39 - 217)
Lançamento de dardo (m)	0,032	-0,150	30	27,66	(9,64 - 39,41)
Lançamento de disco (m)	-0,068	-0,116	30	19,5	(16,17 - 29,43)
Natação 100m costas (s)	-0,146	0,280	30	117,2	(68,9 - 176,9)
Natação 100m borboleta (s)	-0,061	0,140	30	47	(30,2 - 65,6)

*A correlação é significativa no nível 0,05; **A correlação é significativa no nível 0,01

Analisando o teste de correlação de *Spearman*, observa-se uma correlação significativa entre o %GC e a massa magra total com a altura alcançada na prova de salto em altura, o %GC com pontuação obtida na prova de tiro de pistola 25m e, entre a massa magra total com a distância alcançada na prova de arremesso de peso. Sendo uma correlação fraca e negativa com a prova de salto em altura ($r_s = -0,293$ e $0,209$ com %GC e massa magra respectivamente), moderada e negativa com a prova de tiro de pistola 25m ($r_s = -0,324$ com %GC) e moderada e positiva com a prova de arremesso de peso ($r_s = 0,362$ com massa magra).

Considerando que foram observados correlação significantes do %GC ou da massa magra com salto em altura e com a prova de tiro de pistola 25m com o arremesso de peso, foi avaliado apenas o poder de predição dessas duas variáveis independentes para essas três provas. Houve uma

predição significativa do %GC sobre o desempenho no salto em altura, $f(1,91) = 10,68$; $p = 0,002$; $R^2 = 0,09$, e sobre o desempenho na prova de tiro de pistola 25m, $f(1,62) = 6,08$; $p = 0,02$; $R^2 = 0,075$, explicando 9% do desempenho da prova de salto em altura e 7,5% da prova de tiro de pistola 25m. Além disso, foi verificado que o aumento do %GC provoca queda no desempenho no salto em altura ($\beta = -0,32$) e no tiro ($\beta = -0,30$).

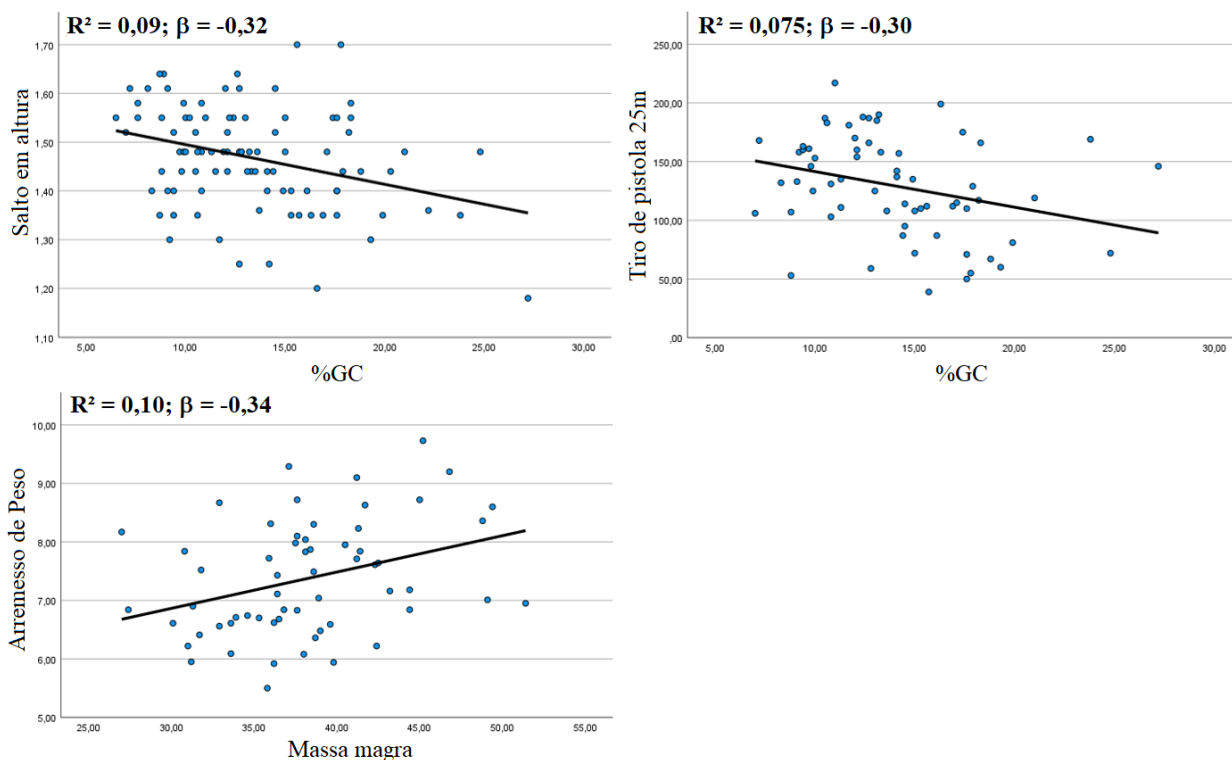


Figura 1. Predição da %GC e da massa magra nas provas de salto em altura, tiro de pistola 25m e arremesso de peso

Quanto à massa magra, houve uma predição significativa dela sobre o desempenho na prova de arremesso de peso, $f(1,58) = 7,62$; $p = 0,008$; $R^2 = 0,10$, explicando 10% do desempenho na prova. Por fim, observou-se que o aumento da massa magra gera ganho no desempenho no arremesso de peso ($\beta = 0,34$).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo verificar a existência de correlação e possível influência da composição corporal no desempenho dos alunos do CI e CM nas provas práticas ao longo dos cursos. Das 19 provas analisadas, foi possível observar influência no desempenho em razão do %GC e a massa magra em apenas três, mais especificamente em salto em altura, tiro de pistola 25m e arremesso de peso, sendo tal influência, no entanto, de baixa importância.

Desempenho físico x Composição corporal

O resultado obtido, no que diz respeito à influência da composição corporal na prova de arremesso de peso, parece coincidir com o estudo realizado por Salem (14), em que analisou os alunos do CM da EsEFEx em 2002, tendo encontrado como resultado uma correlação moderada e positiva ($r=0,357$) entre a Massa Corporal Magra e o desempenho na prova de arremesso de peso.

Já em relação ao aspecto geral dos resultados obtidos no presente estudo, de que a composição corporal não possui correlação com o desempenho dos alunos, este coincide com o *Army Body Composition Study*, estudo realizado para determinar padrões mínimos de composição corporal para o exército americano, o qual apontou que não há relação entre adiposidade e a capacidade de levantamento peso ou capacidade aeróbica. Em contrapartida, o estudo apontou forte correlação entre os mesmos aspectos do desempenho físico e a massa magra, o que vai de encontro com o constatado na presente pesquisa (18).

Por outro lado, alguns estudos constataram que a melhora no desempenho físico ocorre juntamente com a alteração da composição corporal, como encontrou Ávila *et al* (19) ao estudar os efeitos de 13 semanas de TFM na composição corporal e desempenho físico de alunos da Escola Preparatória de Cadetes do Exército, assim como constatou Vieira *et al* (20) ao verificar os efeitos de oito semanas de TFM sobre militares relacionados para missão de paz. Nos dois estudos foram apontadas reduções significativas no %GC e melhora no desempenho das provas avaliadas, exceto flexão na barra fixa e abdominais.

Melo (21) reforça essa relação entre desempenho e composição corporal. Ao investigar a correlação entre a composição corporal e o desempenho de soldados no TAF encontrou associação moderada do %GC com quase todas as provas do TAF, exceto o abdominal.

Os resultados obtidos em que não houve correlação podem ser explicados por Friedl (18) no livro *Body Composition - Healthy and Performance in Exercise and Sport*, onde analisa a gordura corporal para aplicações militares de saúde e desempenho. Friedl conclui que a porcentagem de gordura corporal não é um bom preditor de desempenho físico, visto que associações entre adiposidade e desempenho físico podem ser observadas com a inclusão de

extremos de massa magra e gordura, mas são difíceis de observar dentro da faixa de gordura para a maioria dos soldados.

A influência de níveis extremos de gordura na análise de desempenho também foi observada na pesquisa realizada por Andreasi *et al* (22), na qual foram analisados 988 alunos de distintas redes de ensino, com idade de cinco a 17 anos, e realizadas medidas antropométricas e testes de desempenho físico. Os pesquisadores encontraram que a obesidade e a hiperadiposidade abdominal predispõem os alunos à inaptidão de força/resistência abdominal e resistência aeróbia.

Dessa forma, ainda que os estudos citados tenham constatado correlação entre a composição corporal e o desempenho físico, de forma contrária ao que se constatou na presente pesquisa, é preciso destacar que os resultados apontaram correlação do desempenho físico com extremos de gordura. Ou seja, apenas foi constatada correlação em grupos com %GC muito elevado, condições físicas que não condizem com o padrão homogêneo do grupo de voluntários submetidos à presente pesquisa, que no geral possuem baixo %GC.

Além disso, a pouca correlação entre a composição corporal e o desempenho dos alunos também pode ser explicada pela influência de outros fatores, como estágio de maturação sexual, motivação, habilidade no teste, entre outros, como constatou Fox (6).

Bishop et al (23) constatou forte correlação entre o nível de condicionamento aeróbico e o tempo de execução de uma pista de obstáculos. Indivíduos melhores condicionados aerobicamente obtêm uma performance melhor do que os indivíduos mal condicionados na realização de determinadas tarefas físicas mais complexas, que exigem um maior grau de atenção e concentração (24).

Assim, ao comparar a capacidade física entre atletas, é preciso avaliar o condicionamento físico como um todo, considerando diversas qualidades físicas do indivíduo, tais como força, velocidade, flexibilidade, resistência e coordenação, e também capacidades neuromotoras.

Para Fernandes Filho (25), por exemplo, o VO₂máx (maior taxa de consumo de oxigênio possível de ser atingido durante o exercício máximo ou exaustivo) representa um parâmetro fisiológico aceito internacionalmente para avaliar, em conjunto, a capacidade funcional do sistema cardiorrespiratório, avaliar a capacidade de trabalho do homem em diferentes atividades ocupacionais, e comparar a capacidade física entre povos e atletas.

Já em relação à influência do histórico militar na composição do indivíduo, pesquisas transversais de populações de soldados em faixa etária mais avançada, especialmente envolvendo soldados de carreira, constataram que sua gordura corporal não excede o valor médio para a população americana na mesma faixa etária (26).

Portanto, a pouca correlação entre a composição corporal e os resultados obtidos pelos alunos do CI e CM também pode se explicar em razão de não existirem grandes divergências no

padrão físico dos alunos. Isso se deve ao fato de que todo grupo é composto por militares, e pela própria seleção dos alunos para ingressar no curso, que elege aqueles de grande aptidão física e, conseqüentemente, menor percentual de gordura se comparado a um grupo que não possui histórico militar nem rotina de treino.

Os cursos de instrutor e de monitor exigem um currículo desportivo (Anexo A) como forma de seleção dos militares que os realizarão. Dessa maneira, é possível que a vivência prévia no esporte possa ser um fator determinante no desempenho do indivíduo ao longo do curso, por já possuírem valências físicas primordiais para cada esporte, o que poderá ser objeto de estudos futuros.

As provas físicas realizadas ao longo dos cursos ocorrem ao longo de cada uma das matérias esportivas do curso, as quais têm uma duração média de quatro semanas (Anexo B e C). Logo, o pouco tempo desde o aprendizado até a aplicação do teste (em torno de duas semanas) pode acarretar em um melhor desempenho para aqueles que já possuem o gesto motor de determinado esporte, independente da sua composição corporal.

Dessa forma, parece que a gordura corporal ou a massa muscular esquelética é um fator pouco relevante para o desempenho dos alunos nos cursos de Educação Física da EsEFEx.

Limitações do estudo

O fato do estudo ter sido feito sobre uma população específica (militares, alunos do CI e CM da EsEFEx) impede que os resultados possam ser generalizados. Além disso, o pequeno tamanho amostral de algumas provas trouxe resultados com um poder abaixo do ideal, isso pode ter afetado os resultados do estudo.

CONCLUSÃO

O percentual de gordura e a massa magra absoluta dos alunos dos Cursos de Instrutor e Monitor da EsEFEx têm correlação fraca e influência de baixa importância nos resultados obtidos por eles nas performances esportivas. O histórico esportivo aliado ao pouco tempo de aprendizado podem ser fatores determinantes nos resultados, assim como a individualidade biológica de cada aluno.

Futuramente, seria interessante realizar um estudo a fim de verificar se há relação entre o histórico esportivo dos alunos e o desempenho físico nas provas dos cursos, indicando quais esportes poderiam ser mais interessantes que o aluno tenha praticado ao longo da vida para ter melhores resultados no decorrer do curso. Além disso, repetir esse estudo com as próximas turmas do CI e CM seria interessante para aumentar o tamanho amostral e confirmar os resultados encontrados no presente estudo.

REFERÊNCIAS

1. Goh VH, Tong TY, Lim CL, Low EC, Lee LK. Effects of one night of sleep deprivation on hormone profiles and performance efficiency. *Mil Med.* 2001;166(5):427–431.
2. Centro de Capacitação Física do Exército [Internet]. Histórico [acesso em 10 Maio 2022]. Disponível em: <http://www.ccfex.eb.mil.br/historico>.
3. Escola de Educação Física do Exército [Internet]. Missão [acesso em 10 Maio 2022]. Disponível em: <http://www.esefex.eb.mil.br/missao>.
4. Escola de Educação Física do Exército [Internet]. Curso de Instrutor de Educação Física. [acesso em 11 Maio 2022]. Disponível em: <http://www.esefex.eb.mil.br/instrutor-de-ed-fisica>.
5. Escola de Educação Física do Exército [Internet]. Curso de Monitor de Educação Física. [acesso em 11 maio 2022]. Disponível em: <http://www.esefex.eb.mil.br/monitor-cm>.
6. Fox KR, Biddle SJH. The use of fitness tests: educational and psychological considerations. *J Phys Educ Recreat Dance.* 1988;59(2):47-53.
7. Institute of Medicine (US) Committee on Military Nutrition Research, Marriott BM, Grumstrup-Scott J. Body composition and physical performance: applications for the Military Services. Washington (DC): National Academies Press (US). 1990.
8. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang J, Going SB. Human Body Composition. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2005.
9. Wang J, Thornton JC, Kolesnik S, Pierson RN Junior. Anthropometry in body composition. An overview. *Ann N Y Acad Sci* 2000;904:317-326.
10. Shen W, St-Onge MP, Wang Z, Heymsfield. Study of body composition. In: Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. Human body composition. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 2005. p. 3-14.
11. Martins C. Composição Corporal e Função Muscular. Instituto Cristina Martins [Internet]. c2009 [acesso em 14 maio 2022]. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2191662/mod_resource/content/1/Modulo_3_-_Composi%C3%A7%C3%A3o_corporal_e_avaliao%C3%A7%C3%A3.pdf.
12. Revista de Educação Física [Internet]. Edições anteriores [acesso em 12 Maio 2022]. Disponível em: <https://www.revistadeeducacaofisica.com/ed-anteriores>.
13. Biblioteca Digital do Exército [Internet]. [acesso em 06 Nov 2022]. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/>.
14. Salem M, Da Trindade HJG, Pereira FS, Corrêa RP Junior, Da Silva FEP, Paula RB, et al. Composição corporal e desempenho físico de alunos do curso de monitor da escola de educação física do exército. *Rev Ed Física/ J Phys Ed* [Internet]. 25 Ago 2004 [acesso em 15 Maio 2022];73(2):8. Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/2634>.
15. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União.* 13 Jun 2013; Seção 1; 59-62.

16. Silva VB, Altmann, FP. Associação entre força e desempenho esportivo na PPM em atletas de Pentatlo Militar. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Rio de Janeiro: Escola de Educação Física do Exército; 2021.
17. Callegari-Jacques S. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed Editora; 2009.
18. Friedl KE. Mathematical modeling of anthropometrically based body fat for military health and performance applications. In: Lukaski, HC. Body composition: health and performance in exercise and sport. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 2021. p. 285-306.
19. De Avila JA, Lima PDB Filho, Páscoa MA, Tessutti LS. Efeito de 13 semanas de treinamento físico militar sobre a composição corporal e o desempenho físico dos alunos da escola preparatória de cadetes do exército. Rev Bras Med Esporte. 2013;19(5):363–366.
20. Vieira G, Duarte D, Silva R, Fraga C, Oliveira M, Rocha R, et al. Efeitos de oito semanas de treinamento físico militar sobre o desempenho físico, variáveis cardiovasculares e somatório de dobras cutâneas de militares de força de paz do Exército Brasileiro. Rev Ed Física / J Phys Ed [Internet]. 24 Nov 2017 [acesso em 6 Nov 2022];75(134). Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/418>.
21. Mello GMA, de Carvalho AJ. Avaliação da composição corporal e desempenho físico de militares do Centro de Capacitação Física do Exército. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Rio de Janeiro: Escola de Educação Física do Exército; 2021.
22. Andreasi V, Michelin E, Rinaldi AEM, Burini RC. Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2010 [acesso em 06 Nov 2022];86(6):497-502. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/13312>.
23. Bishop PA, Fielitz LR, Crowder TA, Anderson CL, Smith JH, Derrick KR. Physiological determinants of performance on an indoor military obstacle course test. Mil Med. 1999;164:891-6.
24. Hawkins HA, Kramer AF, Capaldi D. Aging, exercise and attention. Psychol Aging. 1992;7(4):643-653.
25. Fernandes JA Filho. A prática da avaliação física: testes, medidas e avaliação física em escolar, atletas e academias de ginástica. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
26. Friedl KE, Leu JR. Body fat standards and individual physical readiness in a randomized Army sample: screening weights, methods of fat assessment, and linkage to physical fitness. Mil Med. 2002;167:994–1000.
27. Escola de Educação Física do Exército [Internet]. Como ingressar [acesso em 06 Nov 2022]. Disponível em: <http://www.esefex.eb.mil.br/como-ingressar>.

APÊNDICE 1



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEX – CCFEX/FSJ
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL NOS RESULTADOS DAS PERFORMANCES DOS CURSOS DE INSTRUTOR E MONITOR DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO.

Pesquisadores Responsáveis: 1º Tenente Plínio Ricardo Lira Araujo; Tenente Coronel André Justino de Carvalho.

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a), na condição de voluntário(a), para participar de uma pesquisa intitulada “Influência da composição corporal nos resultados das performances do Curso de Instrutor e Curso de Monitor”, sob a responsabilidade do aluno/pesquisador da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Plínio Ricardo Lira Araujo.

Observamos que existem poucos estudos sobre a influência da composição corporal dos alunos da EsEFEx no seu desempenho em provas físicas. Nesta pesquisa estamos procurando avaliar a composição corporal dos alunos dos Cursos de Instrutor e Monitor e relacionar as informações obtidas com os seus resultados nas provas práticas realizadas.

Esta pesquisa tem por objetivo possibilitar uma preparação física adequada para futuros alunos, visando a composição corporal ideal para obter o melhor resultado nos cursos. Sua permissão autoriza a utilização de dados pessoais coletados na análise da sua bioimpedância, e resultados obtidos nas provas físicas do seu respectivo curso, garantido o anonimato de sua identidade em eventuais publicações.

Na coleta de dados, será medida a sua altura, e realizado o exame de bioimpedância através do processo de bioimpedância segmentar direta multifrequência (DSM-BIA) utilizando o equipamento *Inbody270* (*InBody®*, *Body Composition Analyzers*, Coréia do Sul). Posteriormente à coleta, será realizada uma análise cruzada com os índices obtidos pelos alunos nas provas práticas realizadas no decorrer do curso, os quais serão disponibilizados pela Seção Técnica de Ensino

(STE) da EsEFEx.

Todo o processo de coleta de dados ocorrerá nas instalações da Escola de Educação Física do Exército, no Rio de Janeiro-RJ, não sendo necessário nenhum deslocamento para outro local.

Estes métodos que serão utilizados não comprometerão a sua integridade física, nem causarão danos a sua saúde, sendo métodos conhecidos pela sua eficiência e utilizados internacionalmente para determinação de percentual de gordura e massa magra.

O senhor(a) não terá nenhuma vantagem financeira, não precisará dispor de nenhum valor para participar, não possui obrigação de contribuir para este estudo, bem como não está vinculado a obrigações futuras. Além disso, a recusa em participar não acarretará prejuízo pessoal ou profissional.

Caso aceite participar desta pesquisa, estará contribuindo com melhorias na saúde e qualidade de vida de todos os militares do Exército, e de quaisquer outros envolvidos que terão acesso à mesma por meio de publicações científicas. Além disso, o resultado das avaliações pertinentes ao(a) senhor(a) ficarão disponíveis, e serão entregues no momento da avaliação.

Se o(a) senhor(a) desistir de continuar contribuindo para a pesquisa, após ter concordado em participar, poderá exercer o seu direito de desistência a qualquer momento, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo, sem nenhum prejuízo ou coação. Caso opte por não participar mais da pesquisa, seus dados serão descartados e não serão utilizados para nenhum fim.

Salienta-se que em nenhum momento você será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Este termo de consentimento foi impresso em duas vias, uma via será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao voluntário. Os dados utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período máximo de cinco anos e, após esse tempo, serão destruídos.

Declaração do(a) Voluntário(a):

Declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, RJ, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do voluntário

Declaração do Pesquisador:

Certifico que expliquei ao(à) participante a natureza e o propósito associado à sua participação neste estudo e que respondi a todas as perguntas feitas.

Rio de Janeiro, RJ, ____ de _____ de 2022.

Plínio Ricardo Lira Araujo

(Pesquisador responsável)

Termo de Consentimento elaborado em concordância com a Portaria nº 466 de 12 de novembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde – Diretrizes e Normas para a Realização de Experimentos com Seres Humanos, e conforme parâmetros estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) – Lei nº 13.709/18.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com o pesquisador, Plínio Ricardo Lira Araujo, presencialmente nas instalações da EsEFEx, localizada na Av. João Luiz Alves s/n. – Urca –RJ – Cep.: 22291-090; através de contato telefônico pelo número (55) 99202-4066 ou via correspondência eletrônica no endereço de e-mail plinioricardo1rcc@gmail.com.

APÊNDICE 2



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEX – CCFEX/FSJ
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO**

TERMO COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO E MANUSEIO DE DADOS (TCUD)

Nós, Plínio Ricardo Lira Araujo e André Justino de Carvalho pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado “Análise da influência da composição corporal nos resultados das provas físicas dos Cursos de Instrutor e Monitor da Escola de Educação Física do Exército”, declaramos, para os devidos fins, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Este projeto de pesquisa não apresenta Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pois se trata de pesquisa documental, em banco de dados de gestão interna da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), e não será possível obter o consentimento livre e esclarecido das pessoas cujos dados estão contidos nesses documentos de acesso restrito, pois elas não frequentam a instituição detentora. Por isto, propomos ao Sistema CEP/CONEP a dispensa de TCLE para esta pesquisa.

Nos comprometemos com a utilização dos dados contidos na Seção Técnica de Ensino da Instituição EsEFEx que serão manuseados somente após receber a aprovação do sistema CEP-CONEP e da instituição detentora.

Nos comprometemos a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos nos relatórios de notas e fichas de composição corporal dos alunos, bem como a privacidade de seus conteúdos, mantendo a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, às pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Também nos comprometemos com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa, em que necessitemos coletar informações, será submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados obtidos da pesquisa documental serão guardados de forma sigilosa, segura, confidencial e privada, por cinco anos, e depois serão destruídos.

Ao publicar os resultados da pesquisa, manteremos o anonimato das pessoas cujos dados foram pesquisados.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 20__.

Plínio Ricardo Lira Araujo
(Pesquisador responsável)

André Justino de Carvalho
(Pesquisador responsável)

ANEXO A

CURRÍCULO DESPORTIVO PARA OS CURSOS DE INSTRUTOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA E MONITOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA

1. Posto/Graduação e nome do candidato: 1º Ten ~~Inf~~ **FULANO DE TAL** (grifar o nome de guerra)
2. Identidade Militar: 000000000-0
3. OM: 29º **BIB**
4. Curso que requer: **Instrutor de Educação Física**
5. Média das notas obtidas em escolas de formação nas disciplinas relacionadas com o TFM: **10,0**
6. Competições que participou:

Nível	Nome da Competição	OM / Confederação / Federação que Organizou a Competição	Data de Realização da Competição	Autoridade ou Entidade Convocante	Modalidade / prova	Class	BI que publicou o Resultado Individual	Bol Publicou Autorização
Internacional								
Nacional ou FFAA								
Exército Brasileiro								
Comando Militar de Área ou Estadual	Jogos Desportivos do CML/2015	CML	25 AGO 15	Cmt 63 888 100 BIB	Atletismo / 110 m com barreira	3º	BI nº 100, de 30 AGO 15 - 29º BIB	-
Escolar FFAA								
Grande Unidade								
Escola de Formação								
Unidade								
Municipal								
Participação Desportiva Esclética								

Assinatura do Cmt OM

Figura 2 - Modelo do Currículo Desportivo para o Curso de Instrutor e Curso de Monitor de Educação Física (27)

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS SOBRE TRABALHO CIENTÍFICO

Título do trabalho científico:

Análise da influência da composição corporal nos resultados das performances dos cursos de instrutor e monitor da Escola de Educação Física do Exército.

Nome completo do autor:

Plínio Ricardo Lira Araujo

1. Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.
2. Autorizo a Escola de Educação Física do Exército a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por meio de publicação em revista técnica do Exército ou outro veículo de comunicação.
3. A Escola de Educação Física do Exército poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente deverá ser fornecida se o pedido for encaminhado por meio de organização militar, fazendo-se necessária a anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.
4. É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações, desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.
5. A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente poderá ser feita com a autorização do autor ou da direção de ensino da Escola de Educação Física do Exército.

Rio de Janeiro, 21 de novembro de 2022.



Plínio Ricardo Lira Araujo - 1º Ten

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO NA BIBLIOTECA DIGITAL DE TRABALHOS CIENTÍFICOS**

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Escola de Educação Física do Exército a disponibilizar através do site *www.esefex.ensino.eb.br/*, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (Lei de Direito Autoral), o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso

Título do TCC:

Análise da influência da composição corporal nos resultados das performances dos cursos de instrutor e monitor da Escola de Educação Física do Exército.

Nome completo do autor:

Plínio Ricardo Lira Araujo

Idt: 020497987-6 CPF: 017.045.940-30 email: plinio_ricardo@outlook.com

Autorizo disponibilizar e-mail na Base de Dados de Trabalhos de Conclusão de Curso da Biblioteca Digital de Trabalhos Científicos: (X) SIM () NÃO

Orientador:

TC André Justino de Carvalho

Idt: 011227784-3 CPF: 053.360.047-23 email: andrecarvalho286@gmail.com

Membro da banca:

Maj Ricardo Alexandre Falcão

Membro da banca:

Profª Drª Claudia de Mello Meirelles

Data de apresentação: 21/ 11 / 2022 Titulação: Graduação

Área de conhecimento: Educação Física

Palavras-chave (até seis): Bioimpedância – Desempenho esportivo – Educação Física –
Forças Armadas

Rio de Janeiro, 21 de novembro de 2022.



Plínio Ricardo Lira Araujo - 1º Ten