

## ANÁLISE DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

*Analysis the physical fitness and body composition tests of brazilian military army*

Daiane Félix Leite<sup>1</sup>, Maria Socorro Pereira Ferreira<sup>2</sup>, Elisa Ísis Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Guilherme Guimbala – Associação Catarinense de Ensino (ACE) na cidade de Joinville, SC, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade Guilherme Guimbala – Associação Catarinense de Ensino (ACE) na cidade de Joinville, SC, Brasil.

<sup>3</sup>Mestre em Saúde e Meio ambiente, Fisioterapeuta, docente do curso de Fisioterapia pela Faculdade Guilherme Guimbala – Associação Catarinense de Ensino (ACE) na cidade de Joinville, SC, Brasil.

### Autor para correspondência:

Elisa Isis Ferreira

Endereço: Rua Blumenau, 178, sala 408

bairro América, cep 89204-250

Joinville – SC/ Brasil. Fone (47)3423-0484

E-mail de contato: elisa@podoclinicpalmilhas.com.br

### ► RESUMO

A estrutura e os objetivos do serviço militar exigem que seus integrantes tenham uma satisfatória aptidão física. O treinamento físico militar (TFM) proporciona uma melhora na condição física e corporal. O objetivo deste estudo foi avaliar os testes de aptidão física e a composição corporal após um período de treinamento militar em soldados. Pesquisa de campo descritiva exploratória de corte transversal, de caráter quantitativo com uma amostra de 30 soldados do sexo masculino com idade média de 18,5 anos. Foi realizada a coleta de dados em duas etapas do TFM, sendo elas, análise de composição corporal e teste de aptidão física. Os resultados mostraram que os participantes tiveram aumento significativo na composição corporal e no desempenho do TAF ( $p < 0,05$ ) e diminuição do percentual de músculo e força em teste de abdominal. Concluiu-se

que com o treinamento militar em 17 semanas, os soldados apresentaram aumento do Peso, IMC, Gordura e diminuição de Músculo, porém os valores ficaram dentro da normalidade e apresentaram aumento na força e performance.

**PALAVRAS CHAVES:** Aptidão Física, Composição Corporal, Soldado.

## ► ABSTRACT

The structure and objectives of military service require its members to have satisfactory physical fitness. Military physical training (TFM) provides an improvement in physical and body condition. The aim of this study was to evaluate physical fitness tests and body composition after a period of military training in soldiers. Exploratory descriptive cross-sectional quantitative field study with a sample of 30 male soldiers with an average age of 18.5 years. Data were collected in two stages of the TFM, namely, body composition analysis and physical fitness test. Results showed that participants had a significant increase in body composition and FAT performance ( $p < 0.05$ ) and a decrease in muscle percentage and abdominal test strength. It was concluded that with military training at 17 weeks, the soldiers presented increase of Weight, BMI, Fat and decrease of Muscle, but the values were within normal range and presented increase in strength and performance.

**KEY WORDS:** Physical Fitness, Body Composition, Soldier.

## ► INTRODUÇÃO

O treinamento físico nasceu nos tempos remotos quando o homem primitivo tinha a preocupação de atacar e defender-se contra seus ofensores, e realizavam atividades físicas de forma eminentemente utilitárias para poderem sobreviver<sup>1</sup>.

O exercício físico caracteriza-se por uma situação que retira o organismo de sua homeostase, pois implica no aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada e, conseqüentemente, do organismo como um todo<sup>2</sup>.

A necessidade de treinamento físico nas Forças Armadas se dá pelo fato de o homem ser o elemento fundamental da ação, sendo necessário um bom condicionamento físico e mental para obtenção de um bom rendimento em campo dos profissionais<sup>3</sup>.

Segundo o Manual de Campanha do Exército Brasileiro<sup>3</sup>, buscase a formação de um soldado que desenvolva seu trabalho em cenários muito diversificados, o que exige grande multifuncionalidade, portanto os testes físicos são feitos de diversas maneiras com o intuito de avaliar e melhorar o condicionamento físico dos praticantes. Exércitos do mundo inteiro reconhecem a importância de uma boa condição física para o desempenho das funções militares. O treinamento físico militar (TFM) tenta proporcionar auxílio nessa busca por uma melhor condição física e corporal<sup>4</sup> e indivíduos aptos fisicamente possuem um aumento significativo da prontidão para o combate, são mais resistentes a doenças, se recuperam rapidamente de lesões e apresentam maiores níveis de autoconfiança e motivação no exercício de suas funções<sup>5</sup>.

O estudo da composição corporal humana envolve a quantificação “in vivo” dos componentes corporais (músculos, ossos, gordura, órgãos, sistemas, etc.) e suas relações associadas a fatores como nutrição, exercício físico, crescimento, desenvolvimento, envelhecimento e doenças associadas<sup>6</sup>.

Tradicionalmente, as técnicas de medida da composição corporal podem ser classificadas de acordo com o interesse de sua aplicação: pesquisas básicas e aplicadas de caráter experimental e epidemiológica, diagnóstico e controle de patologias ou intervenções dietéticas e de prática de exercício físico em programas de controle do peso corporal. Essas técnicas envolvem procedimentos laboratoriais e clínicos<sup>7</sup>.

A bioimpedância (BIA) é um método bastante utilizado nos dias atuais por especialistas da área de saúde para o controle da composição corporal e análise do mesmo com o objetivo de aumentar os cuidados com a qualidade de vida dos pacientes<sup>8</sup>. Segundo Kyle *et.al*, (2004)<sup>9</sup> a Bioimpedância tem como objetivo estimar valores de gordura, massa magra e água corporal, sendo configuradas a partir do sexo, idade, peso e altura.

O objetivo deste estudo foi avaliar os testes de aptidão física e a composição corporal após um período de treinamento militar em soldados.

## ► MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo de natureza transversal e caracteriza-se pela abordagem quantitativa. Aprovado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE – Joinville/SC, sob o parecer 3.619.211, sendo desenvolvido seguindo os requisitos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos. Os participantes receberam as informações referentes à execução do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Ao assinar este termo os participantes preencheram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecimento (TCLE), de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, contendo informações relacionadas sobre os testes aos quais seriam submetidos e assegurando também a sua privacidade.

A amostra foi selecionada aleatoriamente sendo composta por 30 soldados homens e voluntários, do 62º Batalhão de Infantaria (BI) de Joinville/SC. Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 18 e 19 anos e ser do sexo masculino. Os critérios de exclusão foram: Não possuir a roupa adequada para avaliação no momento da coleta. A pesquisa foi realizada na cidade de Joinville, Santa Catarina e foi realizada em duas etapas: a primeira coleta de dados em março e a segunda coleta em julho de 2019, conforme o calendário do Teste de Aptidão Física (TAF) fornecido pelo próprio Batalhão e compreendeu os seguintes passos:

Os avaliados utilizando roupas leves (calção) descalços e sem uso de metais no corpo foram direcionados para realização das avaliações, sendo a primeira delas análise da composição corporal.

Para a realização da análise da composição corporal, foi utilizada a balança de Bioimpedância Omron® HBF514 com Full Body Sensor (Sensor de Corpo Inteiro), sendo aplicado da seguinte forma: Os eletrodos permaneceram em contato com as palmas das mãos e polegares e zona anterior e posterior de ambos os pés, tendo uma condução elétrica pelos tecidos biológicos a partir de uma pequena corrente imposta ao corpo, gerando assim valores estimados da composição do meio analisado<sup>10</sup>. Os testes foram realizados no mesmo horário em ambas as coletas, 3 horas após o almoço, e outras variáveis não foram consideradas.

Para controle da condição física, foi realizado o TAF, constituído por quatro testes físicos, sendo eles:

**Abdominal em um minuto (resistência muscular localizada):** o avaliado em decúbito dorsal sobre um colchonete repete a maior quantidade possível de flexões de tronco sobre os membros inferiores<sup>11</sup>.

**Flexões de Braços:** Militar deitado em decúbito ventral, apoiou o tronco e as mãos no solo, ficando as mãos ao lado do tronco com os dedos apontados para a frente e os polegares tangenciando os ombros, permitindo, assim, que as mãos fiquem com um afastamento igual a largura do ombro. Após ter adotado a abertura padronizada dos braços, ergueu o tronco até que os braços ficassem estendidos, mantendo os pés unidos e apoiados sobre o solo. O militar abaixou o tronco e as pernas ao mesmo tempo, flexionando os braços paralelamente ao corpo até que o cotovelo ultrapassou a linha das costas, ou o corpo encostasse no solo. Estendeu, então, novamente, os braços erguendo simultaneamente o tronco e as pernas até que os braços ficaram totalmente estendidos, quando completou uma repetição. Cada militar executou o número máximo de flexões de braços sucessivas sem interrupção do movimento. O ritmo das flexões de braços sem paradas foi opção do militar e não houve limite de tempo. O teste foi interrompido quando o voluntário não conseguia mais realizar o movimento completo.

**Flexão na Barra:** O militar sob a barra empunhou com a pegada em pronação (palma da mão para frente), com o polegar envolvendo-a. As mãos permaneceram com um afastamento entre si correspondente a largura dos ombros e o corpo permaneceu estático. Após a ordem inicial, o militar executou uma flexão dos braços na barra até que o queixo ultrapassou completamente a barra (estando com a cabeça na posição natural, sem hiperextensão do pescoço) e, imediatamente, desceu o tronco até que os cotovelos ficassem completamente estendidos (respeitando as limitações articulares individuais), quando completou uma repetição. O ritmo das flexões de braços na barra foi opção do militar e sem limite de tempo. O teste foi interrompido quando o queixo não ultrapassou a barra.

**Corrida de 12 minutos - 50 metros (velocidade):** A posição de saída foi com afastamento **ântero** posterior das pernas e com o pé da frente mais próximo possível da faixa. Ao comando de voz o cronômetro foi acionado e parado quando o avaliado ultrapassou o peito na faixa de chegada. Foi registrado o tempo de percurso dos 50 metros com precisão de centésimos de segundos.

O processamento dos dados foi realizado pelo Microsoft Excel® e a análise estatística pelo software Minitab®. Foram analisados: média, desvio padrão e *p value* ( $p < 0,05$ ) nas tabelas descritivas e valores percentuais de aumento e diminuição das variáveis estudadas. Para as variáveis paramétricas, foram utilizados os teste de *Pearson* e *Spearman* (-1 a +1).

## ► RESULTADOS

A amostra foi composta por 30 soldados, com idade média de 18,5 anos, altura média de 1,75 cm que praticam atividades físicas regulares 5 vezes na semana, de 1 hora à 3 horas, conforme o programa de treinamento físico militar.

A tabela 1 descritiva da média e desvio padrão da composição corporal e da aptidão física na primeira e segunda coleta.

**Tabela 1.** Tabela comparativa das médias e desvio padrão das variáveis estudadas.

Variáveis	1ª coleta		2ª coleta	
	Média	DP	Média	DP
Peso	70,15	9,53	72,67	8,9
IMC	22,84	2,72	23,54	2,55
% Gordura	14,94	5,81	17,13	5,06
% Musculo	43,67	3,36	42,42	2,79
Corrida	2931,70	256,74	3079,00	170,16
Flexão	33,00	10,75	40,40	8,81
Abdominal	81,60	38,34	80,40	6,05
Barras	5,20	3,67	10,07	2,26

Conforme as variáveis avaliadas na tabela 1, houve aumento em todas as médias das variáveis, exceto o percentual de massa muscular.

A tabela 2 demonstra os resultados do número e percentual de soldados que obtiveram ganhos em seus valores em relação aos dois momentos da coleta, e sua significância estatística através do *teste T pareado*.

**Tabela 2.** Tabela do número, percentual e significância estatística pelo *teste T pareado*, dos participantes de aumentaram seus valores entre as coletas.

Variáveis	N	(%)	p = Value
Peso Kg	27	(90%)	0.000
IMC	28	(93%)	0.000
% Gordura	28	(93%)	0.000
% Musculo	01	(3%)	0.004
Flexão	29	(96%)	0.000
Abdominal	18	(60%)	0.868
Barras	30	(100%)	0.000
Corrida	28	(93%)	0,000

Nas variáveis acima avaliadas, houveram aumentos da 1ª coleta em relação a 2ª coleta, dos 30 soldados avaliados. Apenas 1 (um) soldado teve aumento do percentual de músculo e o teste de abdominal não apresentou significância estatística ( $p > 0,05$ )

Na tabela 3, apresenta-se as correlações de *Pearson* entre variáveis de IMC, Peso, % gordura, % de Músculo, Flexão e Corrida e suas significâncias estatísticas.

**Tabela 3** - Tabela da Correlação de *Pearson* entre as variáveis estudadas.

	Variáveis	1ª Coleta		2ª Coleta	
		<i>r</i>	<i>p=Value</i>	<i>r</i>	<i>p=Value</i>
<b>IMC</b>	Peso	0.825	0.000	0.780	0.000
	%Gordura	0.801	0.000	0.879	0.000
	% Músculo	0.739	0.000	-0.856	0.000
<b>Peso</b>	% Gordura	0.572	0.001	0.596	0.001
	%Músculo	-0.630	0.000	-0.714	0.000
	%Músculo	-0.966	0.000	-0.972	0.000
	Flexão	0.144	0.447	-0.085	0.654
<b>% Gordura</b>	Barras	0.306	0.100	-0.056	0.769
	Abdominal	-0.063	0.742	-0.052	0.786
	Corrida	-0.400	0.029	-0.260	0.165
<b>% Músculo</b>	Flexão	0.180	0.341	0.111	0.558
	Barra	0.374	0.042	0.121	0.524
	Abdominal	0.048	0.803	0.073	0.702
	Corrida	0.414	0.023	0.262	0.162
<b>Flexão</b>	Barra	0.665	0.000	0.772	0.000
	Abdominal	0.493	0.006	0.470	0.009
	Corrida	0.322	0.083	0.619	0.000
<b>Corrida</b>	Barra	0.474	0.008	0.635	0.000
	Abdominal	0.263	0.161	0.177	0.351
	Peso	0.252	0.178	-0.136	0.474



Através do teste de *Pearson*, verificou-se uma correlação forte e positiva entre as variáveis de: IMC e Peso, IMC e %Gordura; uma correlação moderada positiva entre Flexão e Barra e uma correlação forte e negativa entre IMC e %Músculo e entre Peso e %Músculo.

## ► DISCUSSÃO

O manual de treinamento físico militar do Exército Brasileiro considera que a melhoria da aptidão física contribui para o aumento significativo da prontidão dos militares para o combate. O exercício físico, além de estar relacionado com a prevenção de doenças, está com a normalização do metabolismo da gordura, e com o sucesso de programas de controle de peso<sup>3</sup>.

Inicialmente a carreira militar é marcada por um treinamento físico intenso, tendo como objetivo a preparação para o enfrentamento de missões operacionais e, no período de academia, o esforço é bastante rigoroso<sup>12</sup>.

O treinamento físico pode provocar importantes modificações nos parâmetros de composição corporal, sobretudo na gordura corporal e na massa magra. Os efeitos anabólicos do treinamento físico induzem a um aumento na massa magra, por outro lado, a gordura corporal relativa tende a sofrer redução<sup>13</sup>. Tais efeitos discordam do nosso estudo.

Para Oliveira (2005)<sup>14</sup>, o treinamento físico militar proporciona os mesmos benefícios fisiológicos da prática regular de exercícios físicos comuns, causa adaptações no funcionamento do organismo humano visando a melhoria da saúde e condiciona o militar a exercer com eficiência suas diversas atribuições profissionais.

Torres (2014)<sup>15</sup>, avaliou 20 soldados recém incorporados pelo exército brasileiro, com idade média de  $19 \pm 0,5$  anos, massa corporal de  $69,3 \pm 0,4$  kg, o que corrobora com esta pesquisa envolvendo soldados de Joinville/SC, cujo o perfil das medidas dos participantes é: idade média de 18 anos, massa corporal média de  $70,15 \pm 9,53$  kg na 1º coleta e de  $72,67 \pm 8,69$  kg na 2º coleta .

Parte do treinamento físico dos militares do 62º BI de Joinville/SC consiste na prática de atividades físicas de 4 a 5 vezes por semana, com duração média de 2 horas. Embora o grupo tenha apresentado aumento da média do IMC entre as duas coletas, ambos permaneceram na faixa de valores considerada saudável<sup>16</sup>.

Foi observado que após 17 semanas de treinamento, os militares apresentaram um aumento do peso e com isso um aumento do IMC, aumentando o percentual de gordura e causando diminuição do percentual de massa muscular ( $p < 0,05$ ), porém Arruda et.al, (2010)<sup>17</sup>, descreve que o treinamento militar é utilizado com vários objetivos, promovendo alguns benefícios como a manutenção e aumento do metabolismo, decorrente do aumento da massa muscular, bem como a redução da gordura corporal. Nosso estudo não evidenciou tais alterações descritas por Arruda et.al, (2010)<sup>17</sup>, pois algumas variáveis como hábitos alimentares não foram consideradas.

Segundo Hage et al, (2013)<sup>18</sup>, que avaliaram 82 alunos postulantes ao cargo de soldado da Polícia militar, do sexo masculino com  $23,7 \pm 2,1$  anos, verificou-se um IMC de  $23,2 \pm 1,5$  kg/m, dados próximos aos achados em nosso estudo que foi de  $22,84 \pm 2,27$  na primeira coleta e de  $23,54 \pm 2,55$  na segunda coleta ( $p < 0,05$ ). A Organização Mundial de Saúde (2002)<sup>19</sup>, classifica um valor de 18,5 a 24,9 kg/m como um IMC normal. Pires et.al, (2018)<sup>20</sup>, em seu estudo com 68 militares com idade entre 18 a 21 anos, incorporados ao Exército Brasileiro no ano de 2016 encontrou valores semelhantes ao presente estudo que foi de IMC  $22,0 \pm 2,7$  kg/m.

O excesso de gordura corporal pode interferir na capacidade física do indivíduo e quando a quantidade de gordura corporal é adequada, o indivíduo tem maior probabilidade de apresentar saúde e desenvolvimento físico capacitado<sup>21</sup>. Em um estudo realizado por Mendes et.al. (2010)<sup>22</sup>, com 25 alunos do NPOR do 32º GAC, com idade média de  $18,64 \pm 0,68$ , encontrou-se um percentual de gordura de  $10,4 \pm 3,02\%$  resultado acima ao encontrado nesse estudo, que foi de  $17,13 \pm 5,06\%$  ( $p < 0,05$ ). Segundo

Pollock e Wilmore, (1993)<sup>23</sup>, um percentual normal de gordura para homens de 18 a 25 anos é de 14% a 16%, em nosso estudo o percentual de gordura foi de  $17,13 \pm 5,06\%$  ( $p < 0,05$ ).

A média de massa muscular encontrada em nosso estudo foi de 43,67% e 42,42%, valores parecidos com o estudo de Carvalho et al., (2016)<sup>24</sup>, que também estudou jovens ingressando na carreira militar e com a mesma faixa etária, entre 18 a 19 anos, onde obteve uma média de massa muscular de 42,50%. Pode-se observar que com o treinamento intensivo, os militares tiveram diminuição da massa muscular entre o 1º e o 2º TAF. Em relação ao percentual de gordura, este aumentou da primeira para a segunda coleta.

Uma das hipóteses quando ocorre a diminuição da massa muscular, acontece um aumento e uma redistribuição de gordura corporal<sup>25</sup>, que em situações de estresse vividas ao longo do dia, inclusive de exercícios, estimulam a secreção do principal estimulador do catabolismo das proteínas, o cortisol, que disponibiliza aminoácidos no sangue, tornando-os disponíveis para utilização como fonte de energia<sup>26 27</sup>.

Silva et al., (2014)<sup>21</sup>, descreve que um perfil nutricional adequado de homens militares é essencial para que desenvolvam satisfatoriamente suas funções e com isso tenham melhorias na qualidade de vida.

As afirmações dos autores acima, podem ser hipóteses para justificar a redução do percentual de massa muscular dos soldados avaliados, porém a variável do perfil nutricional não foi coletada.

Para o ganho de força muscular, foram analisados os testes de abdominal, flexão de braços e flexão na barra, que segundo Oliveira (2005)<sup>14</sup>, estudos disponíveis sugerem que abdominais, flexões na barra fixa e flexões de braços são testes aceitáveis, tanto de força como de resistência muscular.

Em relação aos testes de força muscular realizados durante os dois momentos do TAF, observou-se que houve aumento no desempenho e força, onde 96% dos soldados obtiveram um aumento no número de repetições realizados durante o teste de flexão de braços ( $p < 0,05$ ) e 100% dos soldados no número de repetições em barra fixa ( $p < 0,05$ ). O número

de soldados que aumentaram seu desempenho no teste de abdominais foi 60% e não foi significativamente estatístico ( $p > 0,05$ ).

Segundo o ACSM (2002)<sup>28</sup>, estudos de curta duração (11 a 16 semanas) mostraram que a maior parte do ganho de força ocorre nas primeiras 4 a 8 semanas de treinamento com sobrecargas. O sistema nervoso tem função fundamental nestes ganhos de força iniciais observados nas primeiras fases de adaptação ao treinamento<sup>28 29</sup>.

Os repetidos episódios de contração muscular que são promovidos pelo treinamento físico, são potentes estímulos para as adaptações moleculares. Em termos gerais, o músculo esquelético apresenta uma maleabilidade de adaptação funcional à atividade contrátil<sup>30</sup>. Estas adaptações são refletidas por mudanças na expressão de proteínas contráteis e por modificações na função contrátil<sup>31</sup>. As repetidas sessões de exercício caracterizado pelo contínuo estímulo (treinamento físico), desencadeia um gradual e progressivo aumento do conteúdo de mRNA e de proteínas resultando em ganho de performance<sup>32 33</sup>.

Os resultados para o teste de flexão de braço no presente estudo foi de  $33,00 \pm 10,75$  repetições no 1º TAF e  $40,40 \pm 8,81$  repetições no 2º TAF ( $p < 0,05$ ), estando dentro do padrão de suficiência que é maior que 30 repetições<sup>34</sup>.

Hage et.al, (2013)<sup>18</sup>, encontrou  $39,7 \pm 5,8$  repetições, Pires et.al, (2018)<sup>20</sup>, realizou estudo com 68 militares com idade entre 18 a 21 anos, incorporados às fileiras do Exército Brasileiro no ano de 2016 e aptos à exposição de testes físicos, onde teve como resultado para o teste de flexão de braço o valor inferior de  $26,6 \pm 8,8$  repetições.

No teste de abdominal nosso estudo apresentou valores médios de  $81,60 \pm 38,34$  no 1º TAF e  $80,40 \pm 6,45$  repetições no 2º TAF ( $p < 0,05$ ), estando dentro do padrão de suficiência que é maior que 54 repetições<sup>34</sup>. Pires et.al, (2018)<sup>20</sup>, realizou estudo com 68 militares, recém-incorporados ao Exército, em 2016, com idade entre 18 a 21 e encontrou valores estes de  $58,6 \pm 26,3$  repetições e Hage et.al (2013)<sup>18</sup>, que obteve valores de  $79,4 \pm 20,9$  repetições.

Em relação ao teste da barra fixa, foi verificado em nosso estudo  $5,20 \pm 3,7$  repetições no 1º TAF e  $10,07 \pm 2,26$  repetições no 2º TAF ( $p < 0,05$ ) que está dentro do padrão de suficiência que é maior que 8 repetições<sup>34</sup>, valores esses próximos ao estudo de Hage et.al. (2013)<sup>18</sup>, com 82 alunos postulantes ao cargo de soldados com  $23,7 \pm 2,1$  anos teve com o resultado no pré treinamento  $7,5 \pm 2,03$  e no pós treinamento  $10,03 \pm 3,0$  repetições. Já o trabalho conduzido por Pires et.al, (2018)<sup>20</sup>, foi verificado no teste de barra fixa  $3,4 \pm 2,9$  repetições no pós teste, sendo esse resultado inferior ao do nosso estudo. Sousa et.al, (2019)<sup>35</sup>, em recente estudo com 214 militares, do sexo masculino com idade de 18 aos 24 anos no teste de barra fixa, encontraram uma média na 1º coleta de  $10,01 \pm 2,5$  e na 2º coleta de  $10,53 \pm 2,1$ .

No teste de cooper os voluntários percorreram a maior distância em metros por 12 minutos. Os valores obtidos em nosso estudo foram de 2931,70 DP  $\pm 256,74$  na 1º coleta e 3.079 DP  $\pm 170,16$  na segunda coleta, valor dentro do padrão de suficiência que é maior que 2950 metros<sup>34</sup>. Estes valores corroboram com os estudos de Pires et.al, (2018)<sup>20</sup>, que encontrou valores de 2505,1 DP  $\pm 320,3$  metros. Vargas et.al., (2013)<sup>5</sup> estudou 40 soldados convencionais do exercito Brasileiro com idade entre 18 e 20 anos que tiveram resultados do primeiro TAF de 2720 DP  $\pm 301,1$  e no segundo TAF de 2680 DP  $\pm 204,4$  ficando abaixo dos valores encontrados no presente estudo. Já Sousa et.al., (2019)<sup>35</sup>, teve valores na primeira coleta de 3062 DP  $\pm 180,5$  e na segunda coleta de 3055 DP  $\pm 172,9$ , ficando acima dos valores dos soldados do 62 BI.

Conforme o teste de correlação de Pearson, a variável IMC e percentual de músculo apresentou na primeira coleta uma correlação moderada e positiva ( $r = -0,739$ ) e na segunda coleta uma correlação forte e negativa ( $r = -0,856$ ), ambas com significância estatística ( $p < 0,05$ ). Isto pode ser explicado pelo aumento do IMC e diminuição do percentual de músculo entre as 17 semanas. A variável percentual de gordura em relação ao percentual de músculo, obtiveram correlações negativas e fortes ( $r = -0,966$

e  $r = -0,972$ ), pois os soldados tiveram um ganho de gordura e uma perda de massa muscular. ( $p < 0,05$ ). Uma hipótese para esse evento poderia ser o não controle de variáveis do perfil nutricional, hormonal, stress e sono, pois os mesmo não foram coletados.

Apesar dos soldados terem ganho força muscular durante 17 semanas de treinamento militar, as variáveis dos testes de força do TAF não apresentaram correlação, tão pouco significância estatística ( $p > 0,05$ ), o que pode ter relação com a diminuição do percentual de massa muscular durante o período estudado.

Dentre as limitações do estudo, encontramos o não acompanhamento de variáveis metabólicas, estado nutricional, sono, e estresse.

## ► CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas pode-se inferir que os militares investigados possuem níveis regulares de desempenho físico. Verificou-se que com o treinamento militar em 17 semanas, os soldados apresentaram aumento do Peso, IMC, Gordura e diminuição de Músculo, porém os valores ficaram dentro da normalidade e apresentaram aumento na força e *performance*.

Sugere-se o acompanhamento dos soldados em um período mais prolongado, assim como o estudo de variáveis metabólicas, estado nutricional e sono, e com uma amostra maior.

## ► REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Ferraz AF, Polito LFT, Pitta R, Silva SM, Palomares R, Brandão MRF *et al*. Programa de treinamento físico policial militar com foco institucional. RHM 2016; 16(01):103-125.

2 Brum PC, Forjaz CL, Tinucci T, Negrão CE. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. Rev. paul. Educ. Fís 2004; 18(esp):21-31.

- 3 Lamellas RB. Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar. Exército Brasileiro: Estado-Maior do Exército; 2002. Brasil: Ministério da Defesa.
- 4 Avila JA, Lima Filho PDB, Pascoa 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 exercito. *Rev Bras Med Esporte* 2013; 19(5):363-366.
- 5 Vargas LM, Moleta T, Pilatti LA. Diferença da aptidão física relacionada ao desempenho entre soldados de elite e convencionais do exército brasileiro. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP* 2013; 11(2):148-167.
- 6 Sardinha LB. Functional body composition: need for a new agenda *Archives of Exercise, Health and Disease* 2012; 3(3):183-7.
- 7 Guedes DP. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Revista Brasileira Cineantropom. Desempenho Hum* 2013, 15(1):113-129.
- 8 Fornazari E, Los NA, Stevan SJ. Bioimpedância: Introdução e utilizações de técnicas de bioimpedância. *Seminário de Eletrônica e Automação SEA* 2017; 1-4.
- 9 Kyle UG, Bosaeus I, Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Melchior JC *et al.*, Bioelectrical Impedance analysis-Part II: utilization Clinical practice. *Clinical Nutrition* 2004; 23(6):1430–53.
- 10 Rocha JSB, Orgando BMP, Paixão JÁ, Tucher G, Popoff DAV. Considerações sobre bioimpedância com o método para a avaliação da composição corporal. *Revista Digital* 2011; 16(162):1-7.
- 11 Jacobs DO. Bioelectrical impedance analysis: implications for clinical practice. *National Centre for Physics* 1997; (12):204-210.
- 12 Damasceno RKV, Benevides ACS, Cunha DO, Lima DLF, Gonzalez RH, Mendonça FCF. Composição corporal e dados antropométricos de Policiais Militares do Batalhão de choque do Estado do Ceará. *Revista Saúde e Desenvolvimento Humano* 2016; 4(2): 109-119.
- 13 Cyrino ES, Altimari LR, Okano AH, Coelho CF. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2002; 10(1):41-46.

14 Oliveira EAM. Validade do teste de aptidão física do exército brasileiro como instrumento para a determinação das valências necessárias ao militar. *Revista de Educação Física* 2005; (131):30-37.

15 Torres AS, Ferrari DM, Cirolini VX, Valente MAS, Muniz AMS. Análise do impacto do tênis e coturno fornecido pelo Exército Brasileiro durante a marcha. *Rev. Bras Educ Fís Esporte* 2014; 28(3):377-85.

16 WHO Consultation on Obesity (1999: Geneva, Switzerland) Obesity : preventing and managing the global epidemic, 2000. Acesso em: [https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/](https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/).

17 Arruda DP, Assumpção CO, Urtado CB, Dorta LNO, Rosa MRR, Zabaglia R, *et al.*, Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2010.

18 Hage CCE, Reis Filho AD. Análise do desempenho físico e perfil antropométrico dos alunos do 28º curso de formação de soldados da pm/mt – cesp após 12 semanas de treinamento físico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2013; 7(41):498-505.

19 World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO/FAO. Expert Consultation on diet, nutrition and prevention of chronic diseases 2002.

20 Pires PH, Delevatti RS, Silva RF. Níveis de aptidão física e qualidade de vida em militares recém-incorporados ao exército brasileiro. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2018; 12(78): 824-833.

21 Silva MEN, Assis JN, Silva JR. Perfil nutricional dos militares de uma unidade militar da cidade de Anápolis em Goiás. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva* 2014; 8(48):354-362.

22 Mendes LCV, Ferreira CES. Comparação de dois protocolos indiretos na avaliação da capacidade aeróbia de alunos do núcleo de preparação de oficiais da reserva. *Educação Física em Revista* 2010; 4(2).

23 Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. *Médica e Científica* 1993; 2.



24 Carvalho TGML, Krabbe EC, Borges Júnior NG, Silva L, Domenech SC, Gevaerd MS, *et al.*, Caracterização da composição corporal de recrutas ingressantes no serviço militar obrigatório da EAS (2016). *BIOMOTRIZ* 2017; 11(1):64-80.

25 Waters D, Hale G, Grant AM, Herbison P, Goulding A. Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders. *Osteoporosis international* 2010; 21(2):351-357.

26 Wahren J, Ekberg K. Splanchnic regulation of glucose production. *Annu Rev Nutr* 2007; 27:329-45.

27 Agostini F, Biolo G. Effect of physical activity on glutamine metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13 (1):58-64.

28 ACSM - The American College of Sports Medicine, 2002.

29 Enoka RM. Neural Adaptations with chronic physical activity. *Journal of Biomechanics* 1997; 30(5):447-455.

30 Coffey VG, Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. *Sports Med* 2007; 37(9):737-63.

31 Widrick JJ, Stelzer JE, Shoepe TC, Garner DP. Functional properties of human muscle fibers after short-term resistance exercise training. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2002; (2):408-16.

32 Pilegaard H, Saltin B, Neufer PD. Exercise induces transient transcriptional activation of the PGC-1alpha gene in human skeletal muscle. *J. Physiol* 2003;546(3):851-8.

33 Abreu P, Cardoso JHL, Ceccatto VM. Adaptação do músculo esquelético ao exercício físico: considerações moleculares e energéticas. *Revista Brasileira Med Esporte* 2017; 23(1).

34 Diretriz - Separata ao Boletim do Exército, Brasília-DF, 8 de junho de 2018

35 Sousa MFM, Brito AF, Nogueira FRS, Santos MAP. Nível de aptidão física relacionado à saúde em militares do exército de teresina-pi: Uma comparação entre os escores de classificação do TAF e os escores internacionais. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2019; 13(81):155-165.