

1 **EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MILITAR NA APTIDÃO FÍSICA E**
2 **COMPOSIÇÃO CORPORAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

3
4 **EFFECTS OF MILITARY PHYSICAL TRAINING IN PHYSICAL FITNESS AND**
5 **BODY COMPOSITION: A SYSTEMATIC REVIEW**

6
7 Gustavo Henrique Lima de Oliveira¹, Rafael Diniz Fernandes¹, Philipe Ozório Sabino Leite
8 Leal dos Santos ¹, Breno Quintella Farah^{2,3}

9
10 ¹ Discente do curso de Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Tabosa de
11 Almeida, Caruaru, PE, Brasil

12 ² Docente do curso de Bacharelado em Educação Física, Centro Universitário Tabosa de
13 Almeida, Caruaru, PE, Brasil

14 ³ Grupo de Pesquisa em Saúde e Esporte, Centro Universitário Tabosa de Almeida, Caruaru,
15 PE, Brasil

16

17

1 **RESUMO**

2 Esta revisão sistemática tem como objetivo analisar os efeitos do treinamento físico militar em
3 relação a composição corporal e aptidão física em jovens militares. Foi realizada uma busca na
4 base de dados Pubmed até setembro de 2017, utilizando as palavras chaves: military training,
5 physical fitness, body composition, e seus respectivos sinônimos. Foram adotados os seguintes
6 critérios de inclusão: a) estudos randomizados controlados que realizaram como intervenção o
7 TFM; b) analisaram a aptidão física e a composição corporal. Na busca inicial foram
8 identificados 175 artigos, dos quais 25 foram analisados e 17 incluídos. Esta revisão identificou
9 que o treinamento físico militar proporciona redução da massa gorda e melhoria na força
10 muscular e aptidão cardiorrespiratória. Os efeitos na massa magra ainda são divergentes.
11 Verifica-se que quando o TFM é associado ao treinamento de força ou circuito, com jornadas
12 moderadas de marcha e corrida os efeitos são melhores. Portanto pode-se concluir que o TFM
13 apresenta melhoria em componentes da aptidão física e redução da massa gorda.

14 **PALAVRAS-CHAVE**

15 Militares; Métodos; Protocolo;

16

17

1 ABSTRACT

2 This systematic review aims to analyze the effects of military physical training in relation to
3 body composition and physical fitness in young military personnel. We searched the Pubmed
4 database until September 2017, using the key words: military training, physical fitness, body
5 composition, and their respective synonyms. The following inclusion criteria were adopted: a)
6 randomized controlled trials that performed the TFM as an intervention; b) analyzed the
7 physical fitness and body composition. In the initial search, 175 articles were identified, of
8 which 25 were analyzed and 17 were included. This review identified that military physical
9 training provides reduction of fat mass and improvement in muscle strength and
10 cardiorespiratory fitness. The effects on lean mass are still divergent. It is verified that when
11 the TFM is associated with the strength training or circuit, with moderate gait and running the
12 effects are better. Therefore it can be concluded that the TFM presents improvement in
13 components of physical fitness and reduction of fat mass.

14 KEY-WORDS

15 Military personnel; Methods; Protocol;

16

17

1 INTRODUÇÃO

2 O treinamento físico militar (TFM) tem como objetivo, manter, recuperar ou melhorar
3 a aptidão física, mantendo seus objetivos mais duradouros e que propicie uma melhor qualidade
4 de vida⁽¹⁾. O TFM é composto, sobretudo, por exercícios aeróbicos de longa duração, sendo
5 complementado por atividades neuromotoras, como exercício de flexibilidade e de resistência
6 muscular. Além dessas atividades, faz parte das atividades físicas realizadas pelos militares o
7 treinamento utilitário e prática esportiva⁽¹⁾.

8 Estudos anteriores têm demonstrado que o TFM é capaz de promover melhorias em
9 diferentes componentes da aptidão física relacionada à saúde, como: composição corporal
10 (redução da gordura e aumento da massa magra), aptidão cardiorrespiratória, resistência e força
11 muscular, além da flexibilidade⁽²⁻⁵⁾. Bons índices de resistência, condição cardiorrespiratória,
12 força muscular e uma composição corporal adequada são essenciais para a melhoria do
13 desempenho e manutenção da saúde⁽⁶⁾.

14 Embora tais resultados sejam promissores, a literatura ainda demonstra uma grande
15 divergência nos efeitos do TFM. De fato, alguns estudos têm observado redução da massa gorda
16 e da massa magra após o TFM⁽⁵⁾ enquanto outros estudos têm observado redução da massa
17 magra e manutenção da massa gorda⁽⁷⁾ ou ainda redução da massa gorda e aumento da massa
18 magra⁽³⁾.

19 Divergências também tem sido evidenciada em relação ao ganho de resistência muscular
20 e aptidão cardiorrespiratória após o TFM^(4, 8). Nesse sentido, estudos de síntese tornam-se
21 necessários para compreender os fatores que possam explicar as divergências encontradas nas
22 respostas após o TFM. Tais respostas podem servir como argumentos para que profissionais de
23 educação física auxiliem na elaboração do TFM. Portanto, o objetivo desse estudo foi sintetizar
24 as evidências sobre as alterações na aptidão física e composição corporal a curto e longo prazo
25 em jovens perante o treinamento físico militar.

1 MÉTODOS

2 Para desenvolver este estudo, foi realizada uma revisão sistemática de artigos originais que
3 tiveram como objetivo investigar os efeitos do TFM em variáveis da aptidão física relacionados
4 à saúde (flexibilidade, força, resistência muscular e condicionamento cardiorrespiratório) e
5 composição corporal de jovens militares. Dessa forma, a busca por artigos científicos constituiu
6 em estudos publicados em periódicos indexados na base de dados eletrônica PubMed/Medline
7 (National Library of Medicine – NLM) que continham análises referentes aos efeitos do TFM
8 na composição corporal e aptidão física, independentemente do ano de publicação.

9 Para tanto, os principais descritores utilizados na pesquisa eletrônica foram: *military*
10 *training, military personnel; physical fitness, fitness, cardiorespiratory fitness, muscle strength,*
11 *physical endurance, physical conditioning, heart rate, pliability, muscle development; body*
12 *composition, body weight, ideal body weight, body fat distribution, subcutaneous fat, body mass*
13 *index, adipose tissue, fatbody, muscles, hypertrophy, weight loss, atrophy, body weight*
14 *changes, body weights, measures* que foram definidos mediante consulta ao Medical Subject
15 Headings (MeSH), no portal da NLM. Posteriormente, foram utilizados procedimentos de
16 busca avançada e com a utilização dos operadores booleanos para combinar os descritores, a
17 fim de atingir a maior quantidade de artigos científicos.

18 Para seleção dos artigos, foi adotado como critérios de inclusão: a) estudos randomizados
19 controlados que realizaram como intervenção o TFM; b) analisaram a aptidão física e a
20 composição corporal. Nesta etapa, foi realizada a leitura do título e se necessário, leitura do
21 resumo dos artigos. Foram selecionados apenas os que estavam de acordo com os critérios de
22 inclusão, sendo excluídos artigos que não se encaixassem com os mesmos. A última etapa
23 consistiu em realizar a leitura dos artigos na íntegra e a extração dos dados. Nessa etapa, foram
24 extraídos os dados que poderiam interferir no desfecho analisado, tais como: a característica da
25 amostra, testes realizados, o protocolo de exercício e as intervenções complementares.

1 **RESULTADOS**

2 Foram identificados através da busca 175 artigos originais, publicados a partir do ano
3 de 1986. Destes, 150 artigos foram excluídos, porque não possuíam o TFM como temática de
4 protocolo, incluído no título ou resumo. Sendo assim, foram 25 artigos selecionados para a
5 revisão, todos indexados na base de dados PubMed. No entanto, a partir da leitura dos artigos
6 para extração dos dados, foi possível identificar 8 artigos que não avaliaram os efeitos do TFM
7 na aptidão física e composição corporal (Figura 1).

8 Na tabela 1 estão apresentadas as características gerais dos estudos incluídos na revisão.
9 Dentre os 17 estudos, oito foram publicados a partir de 2011^(4, 9-15). Utilizaram amostras que
10 variaram de 25 a 1.003 jovens adultos, com idades entre 17 a 32 anos. Oito estudos que foram
11 incluídos na revisão utilizaram algum tipo de intervenção complementar^(4, 9, 11, 14-18), sendo mais
12 frequente treinos de resistência e força.

13 Na tabela 2 são apresentadas as características dos métodos dos estudos incluídos nesta
14 revisão. O tempo de duração das intervenções variaram de cinco dias até um ano. As principais
15 variáveis antropométricas e de composição corporal analisadas consistiam em: estatura, peso,
16 circunferência de cintura, IMC, percentual de gordura, massa magra, massa gorda e massa livre
17 de gordura. Os métodos mais utilizados foram bioimpedância que apresentou 40% da totalidade
18 dos artigos encontrados, 35% dobras cutâneas e 12% estudos realizaram com o DEXA.

19 Quanto às variáveis de aptidão física, 58% dos estudos analisaram a força^{(2, 4, 9-12, 14, 18-}
20 ²¹⁾ e 64% a aptidão cardiorrespiratória^(2, 10-15, 17, 18, 20-22). Enquanto aos protocolos de treinamento
21 militar, os principais estudos variavam em resistência e/ou força, totalizando 64% dos estudos
22 ^(2, 4, 9, 11, 12, 14-18). Também foi verificado que treinos com marcha à longas distâncias eram bastante
23 utilizadas. Grande parte dos estudos utilizaram de três a cinco sessões semanais de exercícios,
24 as quais variavam de 30 a 240 minutos, com intensidade leve a moderada.

1 Na tabela 3 estão apresentados os resultados quanto ao efeito do TFM nas variáveis
2 antropométrica e de composição corporal, além da aptidão física. Em relação à composição
3 corporal, 58% verificaram que houve redução da massa gorda^(2, 10, 13-16, 18, 19, 22, 23), enquanto que
4 a massa magra aumentou em 23%^(12, 16, 21, 23) e reduziu em 17% dos estudos analisados^(18, 19, 23).
5 Em torno de 24% dos artigos constataram aumento e diminuição da massa corporal^(10, 12, 16, 23).
6 Dentre os doze estudos que analisaram a força, cinco artigos observaram aumento, enquanto
7 três encontraram redução da força muscular^(2, 4, 9-12, 14, 17-21). Cinco de sete estudos observaram
8 que o TFM aumentou a aptidão cardiorrespiratória^(2, 14, 15, 17, 22).

9

10 **DISCUSSÃO**

11 Os resultados principais desta revisão demonstraram que: a) a maior parte dos estudos
12 apresentaram que o TFM reduz a massa gorda, porém os efeitos na massa magra ainda são
13 divergentes; levando em consideração as características em comum dos estudos, que tiveram
14 longas jornadas de TFM marchando e/ou realizando treinos com intensidade moderada; b) os
15 efeitos do TFM na força e resistência muscular ainda são controversos, enquanto a aptidão
16 cardiorrespiratória aumentou.

17 Os resultados desta revisão apontam que o TFM reduziu a massa gorda na maioria dos
18 estudos. Foi possível observar que os estudos que observaram maior redução tinham como
19 protocolo de TFM corridas longas chegando até 2h por dia, e, muitas vezes, com atividades
20 com mais de três dias de duração^(2, 10, 13-15, 18, 19, 22), levando muitas vezes a uma grande restrição
21 alimentar e privação de sono. É sabido que o grande volume de exercício aeróbico somado a
22 restrição alimentar e instabilidade no sono favorecem a redução da massa gorda, devido as
23 alterações provocadas em sistemas metabólicos (lipólise) e hormonais (aumento na produção
24 do cortisol e adrenalina), tendo o alto o consumo de substratos energéticos durante o esforço
25 prolongado.

1 Por outro lado, os estudos que não observaram redução da massa gorda utilizaram
2 diferentes protocolos de TFM, ou seja, não tiveram um padrão de treinamento^(15, 16). Além disso,
3 verificaram que os recrutas com baixo peso corporal, tiveram dificuldade para diminuir a
4 gordura corporal, tendo em vista que, tanto a massa magra quanto a massa gorda estavam em
5 depleção. Vale ressaltar que, o volume de treino utilizado era baixo, quando levado em
6 consideração o padrão de treinamento militar. No entanto, estas características do TFM não
7 foram identificadas em todos os estudos que observaram o aumento da gordura corporal.

8 Verificando as alterações da massa magra nos estudos, foi possível constatar que os
9 resultados ainda são bastante controversos, dado que grande parte não verificou efeitos
10 significantes, enquanto outros observaram aumento ou manutenção. Margolis et al.,⁽¹²⁾ e
11 Gordon et al.,⁽²¹⁾ puderam verificar aumento da massa magra após um período de 10 semanas,
12 realizando protocolos aeróbicos (marchas ponderadas, corridas e corridas com peso) de 3km
13 cinco vezes por semana e treinamento de força (flexões, abdominais, combate corpo a corpo e
14 ginástica calistênica) de 40 minutos quatro vezes por semana, progredindo de acordo com o
15 tempo do programa. Por outro lado, alguns estudos com protocolos de TFM longos e com
16 corridas de longa duração e exercícios voltados para o aumento da resistência muscular, não
17 observaram alterações significantes ou até mesmo encontraram redução da massa magra^{(4, 18, 19,}
18 ²³⁾.

19 Nesses estudos, a rotina do TFM era muito intensa, com uma série de restrições e
20 exigências, o que poderia causar diminuição da testosterona, hormônio do crescimento e
21 depleção do glicogênio muscular e hepático, além de aumentar os níveis de cortisol^(24, 25). É
22 sabido que essa condição pode repercutir negativamente nas capacidades físicas dos
23 combatentes, pois quanto mais exigido a condições extremas, o organismo despende de mais
24 energia para compensar outros mecanismos sobrecarregados e fadigados devido tal esforço,
25 refletindo num colapso fisiológico. Logo, estabelecer um critério lógico quanto ao volume,

1 intensidade, descanso, paralelamente a uma nutrição coerente ao tipo de treino, pode ser uma
2 alternativa eficaz para melhorar os níveis de rendimento no TFM.

3 No presente estudo, o aumento da força muscular observado nos estudos ocorreu,
4 sobretudo, naqueles cujo TFM eram combinados com protocolo de treinamento de força. Por
5 exemplo, Vaara et al.,⁽⁴⁾ utilizou um protocolo de força que consistia em duas vezes por semana,
6 à uma intensidade moderada com 4 séries de 12 repetições e 2 minutos de recuperação; também
7 no estudo de Santtila et al.,⁽¹⁴⁾ ocorreu um aumento significativo, mesmo possuindo muitas
8 atividades de endurance, treinamento esportivo e de combate. No entanto, dois (12%) dos
9 estudos tiveram uma redução na força muscular, Nindl et al.,⁽¹⁹⁾ que os jovens realizavam
10 exercícios militares de longas durações, com restrições alimentares e sono, em uma duração
11 total de 2 meses. Esses resultados, demonstram a necessidade da combinação do treinamento
12 de força para aumentar a força dos militares, dado que o TFM isolado, apresenta características
13 que não favorecem o aumento da força muscular.

14 Na aptidão cardiorrespiratória, verificou-se que o TFM melhorou na maior parte dos
15 estudos que analisou a aptidão cardiorrespiratória^(2, 4, 14, 15, 22). Todos os estudos que observaram
16 efeitos positivos realizaram, no TFM, marcha ou treinamento aeróbico com duração de 2-10h
17 diárias, logo, é sensato dizer que as respostas cardiorrespiratórias se justificam pelo método
18 adotado. No entanto, vale ressaltar que os outros estudos^(15, 17) que não obtiveram respostas no
19 VO₂máx, tiveram protocolos parecidos e consistiam em corridas, sprint's e marcha. Estes
20 apesar de serem parecidos, consistiam da mesma estrutura metodológica, no entanto foi relatado
21 que o volume e a frequência de treinamento adotada poderia ter sido maior, podendo resultar
22 em uma resposta significativa.

23 Os resultados desta revisão apresentam alguns pontos interessantes que devem ser
24 levados em consideração. De fato, foi demonstrado que o TFM é importante para reduzir a
25 massa gorda, entretanto, para aumentar a massa magra, alguns ajustes necessitam ser realizados,

1 como por exemplo uma alimentação regular, um controle mínimo de sono e uma jornada mais
2 curta de treinamento. Em relação aos componentes da aptidão física analisados, força e aptidão
3 cardiorrespiratória, verificou-se que o TFM atrelado ao protocolo de treinamento de força, é
4 eficaz para aumento da força muscular. Finalmente, foi possível observar que o TFM é capaz
5 de melhorar aptidão cardiorrespiratória de militares.

6 Dessa forma, pode-se concluir que os efeitos do TFM, foi plausível constatar que grande
7 parte houve redução da massa gorda, porém os efeitos na massa magra são divergentes. Além
8 disso, o TFM promove o aumento da força muscular e aptidão cardiorrespiratória.

9

10 **CONFLITO DE INTERESSES**

11 Os autores do manuscrito declaram a inexistência de conflito de interesses.

12

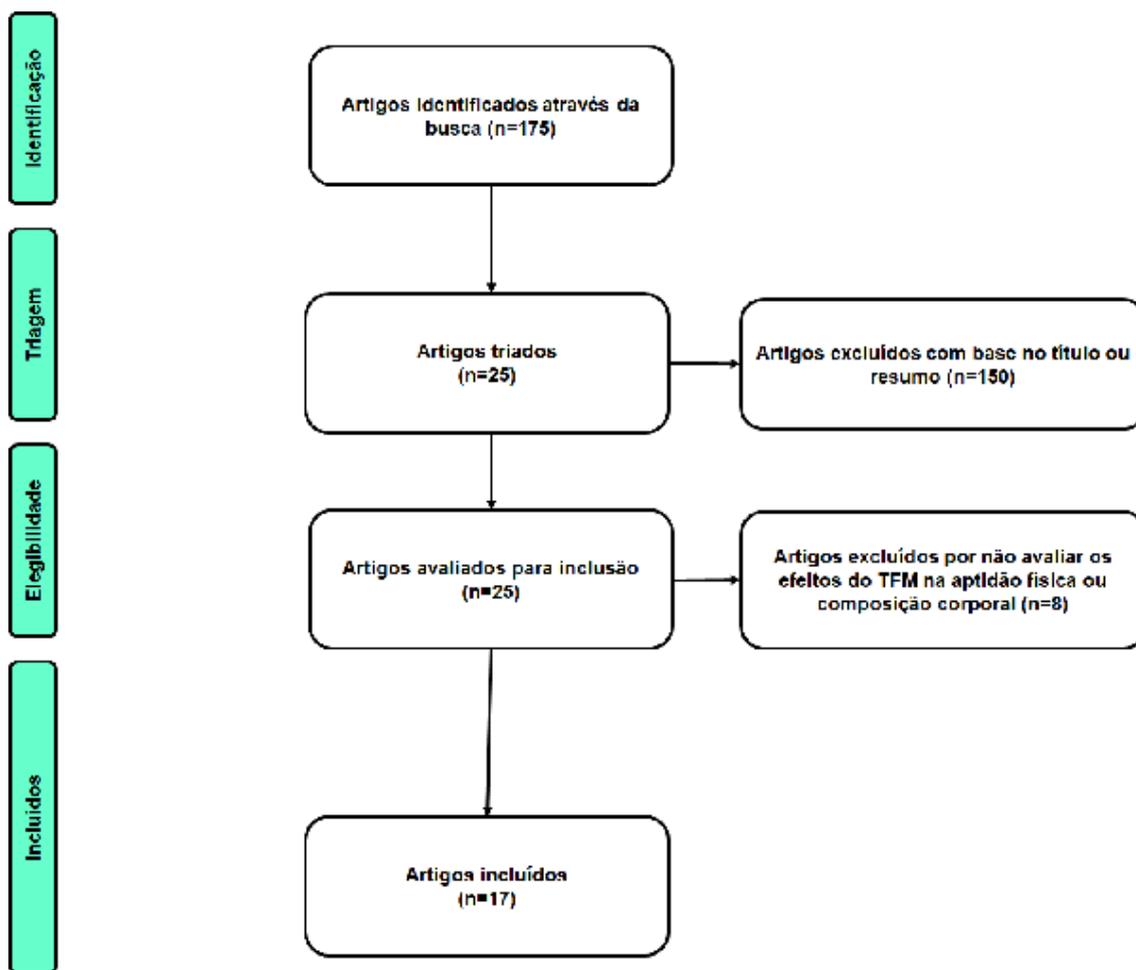
13 **REFERÊNCIAS**

- 14 1. Lamellas RB. Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar. In: Exército
15 Brasileiro: Estado-Maior do Exército; 2002 Nov; Brasil. Anais eletrônicos. Brasil: Ministério
16 da Defesa; 2002. Disponível em: [http://www.cciex.eb.mil.br/index.php/publicacoes/73-](http://www.cciex.eb.mil.br/index.php/publicacoes/73-manuais/173-manual-de-campanha-treinamento-fisico-militar-c-20-20)
17 [manuais/173-manual-de-campanha-treinamento-fisico-militar-c-20-20](http://www.cciex.eb.mil.br/index.php/publicacoes/73-manuais/173-manual-de-campanha-treinamento-fisico-militar-c-20-20)
- 18 2. Santtila M, Kyrolainen H, Hakkinen K. Changes in maximal and explosive strength,
19 electromyography, and muscle thickness of lower and upper extremities induced by combined
20 strength and endurance training in soldiers. *J Strength Cond Res.* 2009;23(4):1300-8.
- 21 3. Solberg PA, Paulsen G, Slaathaug OG, Skare M, Wood D, Huls S, et al. Development
22 and Implementation of a New Physical Training Concept in the Norwegian Navy Special
23 Operations Command. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2015;29:S204-S10.

- 1 4. Vaara JP, Kallioma R, Hynninen P, Kyröläinen H. Physical fitness and hormonal
2 profile during an 11-week paratroop training period. *The Journal of Strength & Conditioning*
3 *Research*. 2015;29:S163-S7.
- 4 5. Abt JP, Oliver JM, Nagai T, Sell TC, Lovalekar MT, Beals K, et al. Block-Periodized
5 Training Improves Physiological and Tactically Relevant Performance in Naval Special
6 Warfare Operators. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(1):39-52.
- 7 6. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al.
8 American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for
9 developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in
10 apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports*
11 *and exercise*. 2011;43(7):1334-59.
- 12 7. Borges Sabino Madureira T, Quintella Farah B, Moura dos Santos MA, de Freitas
13 Berenguer M, Marinho de Lima PF, do Prado WL, et al. Alterações induzidas pelo treinamento
14 físico militar sobre a composição corporal de militares adultos jovens. *ConScientiae Saúde*.
15 2013;12(1):55-61.
- 16 8. Pereira ÉF, Teixeira CS. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física
17 em militares da Aeronáutica. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2006;20(4):249-
18 56.
- 19 9. Vaara JP, Viskari J, Kyröläinen H, Santtila M. Perceptions and Attitudes of Female
20 Soldiers Toward Physical Performance and Fitness Standards in Soldiers. *Military medicine*.
21 2016;181(10):1218-23.
- 22 10. Fallowfield JL, Delves SK, Hill NE, Copley R, Brown P, Lanham-New SA, et al.
23 Energy expenditure, nutritional status, body composition and physical fitness of Royal Marines
24 during a 6-month operational deployment in Afghanistan. *British Journal of Nutrition*.
25 2014;112(5):821-9.

- 1 11. Heinrich KM, Spencer V, Fehl N, Poston WSC. Mission essential fitness: comparison
2 of functional circuit training to traditional Army physical training for active duty military.
3 *Military Medicine: International Journal of AMSUS*. 2012;177(10):1125-30.
- 4 12. Margolis LM, Pasiakos SM, Karl JP, Rood JC, Cable SJ, Williams KW, et al.
5 Differential effects of military training on fat-free mass and plasma amino acid adaptations in
6 men and women. *Nutrients*. 2012;4(12):2035-46.
- 7 13. Mikkola I, Keinänen-Kiukaanniemi S, Jokelainen J, Peitso A, Härkönen P, Timonen M,
8 et al. Aerobic performance and body composition changes during military service.
9 *Scandinavian journal of primary health care*. 2012;30(2):95-100.
- 10 14. Santtila M, Häkkinen K, Nindl BC, Kyröläinen H. Cardiovascular and neuromuscular
11 performance responses induced by 8 weeks of basic training followed by 8 weeks of specialized
12 military training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(3):745-51.
- 13 15. Blacker SD, Horner FL, Brown PI, Linnane DM, Wilkinson DM, Wright A, et al.
14 Health, fitness, and responses to military training of officer cadets in a Gulf Cooperation
15 Council country. *Military medicine*. 2011;176(12).
- 16 16. Mikkola I, Jokelainen JJ, Timonen MJ, Härkönen PK, Saastamoinen E, Laakso MA, et
17 al. Physical activity and body composition changes during military service. *Medicine & Science*
18 *in Sports & Exercise*. 2009;41(9):1735-42.
- 19 17. Harman EA, Gutekunst DJ, Frykman PN, Nindl BC, Alemany JA, Mello RP, et al.
20 Effects of two different eight-week training programs on military physical performance. *The*
21 *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008;22(2):524-34.
- 22 18. Lim CL, Lee L. The effects of 20 weeks basic military training program on body
23 composition, VO₂max and aerobic fitness of obese recruits. *The Journal of sports medicine and*
24 *physical fitness*. 1994;34(3):271-8.

- 1 19. Nindl BC, Barnes BR, Alemany JA, Frykman PN, Shippee RL, Friedl KE. Physiological
2 consequences of US Army Ranger training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
3 2007;39(8):1380-7.
- 4 20. Gordon N, Moolman J, Van Rensburg J, Russell H, Krüger P, Grobler H, et al. The
5 South African Defence Force physical training programme. Part II. Effect of 1 year's military
6 training on muscular strength, power, power-endurance, speed and flexibility. *South African
7 medical journal= Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*. 1986;69(8):483-90.
- 8 21. Gordon N, Van Rensburg J, Moolman J, Krüger P, Russell H, Grobler H, et al. The
9 South African Defence Force physical training programme. Part I. Effect of 1 year's military
10 training on endurance fitness. *South African medical journal= Suid-Afrikaanse tydskrif vir
11 geneeskunde*. 1986;69(8):477-82.
- 12 22. Chai LY, Ong KC, Kee A, Earnest A, Lim FC, Wong JC. A prospective cohort study
13 on the impact of a modified Basic Military Training (mBMT) programme based on pre-
14 enlistment fitness stratification amongst Asian military enlistees. *Annals Academy of Medicine
15 Singapore*. 2009;38(10):862.
- 16 23. Malavolti M, Battistini NC, Dugoni M, Bagni B, Bagni I, Pietrobelli A. Effect of intense
17 military training on body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
18 2008;22(2):503-8.
- 19 24. Lucas SJ, Anson JG, Palmer CD, Hellemans IJ, Cotter JD. The impact of 100 hours of
20 exercise and sleep deprivation on cognitive function and physical capacities. *Journal of sports
21 sciences*. 2009;27(7):719-28.
- 22 25. Nielsen J, Holmberg HC, Schrøder HD, Saltin B, Ørtenblad N. Human skeletal muscle
23 glycogen utilization in exhaustive exercise: role of subcellular localization and fibre type. *The
24 Journal of physiology*. 2011;589(11):2871-85.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos na revisão.

1 **Tabela 1.** Características gerais dos estudos incluídos na revisão.

Autor	Ano	Grupos experimentais	n	População (anos)	Sexo
Vaara et al	2016	TFM e TFM+FORÇA/RESISTÊNCIA	25	Jovens adultos (19 ± 2)	H
Vaara et al	2015	TFM e TFM+FR	25	Jovens adultos 2(0 ± 2)	H
Fallowfield et al	2014	Não informado	249	Adultos (28)	Ambos
Heinrich et al	2012	TFM e TFM+CIRCUITO	67	Adultos (27 ± 5)	H
Margolis et al	2012	Não informado	199	Adultos (23 ± 5)	Ambos sexos
Mikkola et al	2012	Não informado	945	Jovens (19)	H
Santtila et al	2012	Não informado	57	Jovens (19 ± 1)	H
Blacker et al	2011	TFM e TFM de outros exércitos	119	Jovens (20 ± 1)	H
Chai et al	2009	Menos fiáveis (baixo condicionamento físico) e tradicionais	36	Jovens (20 ± 3)	H
Santtila et al	2009	TFM, TFM+Força, TFM+Resistência	72	Jovens (19 ± 1)	H
Mikkola et al	2009	TFM, TFM MACHA	1.003	Jovens (19 ± 1)	H
Malavolti et al	2008	Combate terrestre e CBT Anfíbio	27	Adultos (24 ± 4)	H
Harman et al	2008	TFM e TFM+Peso	32	Adultos (27 ± 5)	H
Nindl et al	2007	TFM Resistência	50	Adultos (24 ± 4)	H
Lim et al	1994	TFM e circuito, calistenia, musculação, natação	40	Jovens (18 ± 1)	H
Gordon et al (1)	1986	TFM Endurance	93	Não informado	H
Gordon et al (2)	1986	TFM Endurance	93	Não informado	H

2

3

1 **Tabela 2.** Características dos métodos dos estudos incluídos nesta revisão.

Autor (ano)	Duração	Variáveis da composição corporal avaliadas	Métodos de análise da composição corporal	Variáveis da aptidão física avaliadas	Protocolo do TFM
Vaara et al., (2016)	8 semanas (2x p/ sem.)	Estatura, peso, IMC, %G, MG e MM	Bioimpedância	Testes máximos de resistência, desempenho do transporte de carga (plataforma de força, goniometro)	TFM+força/resistência: moderado e depois intenso 60%-90% 1RM (4 séries, 12 rept, 7 exerc)
Vaara et al., (2015)	8 semanas (5x p/ sem.)	Estatura, peso, IMC, %G, MG e MM	Bioimpedância	Força muscular	Força hipetrófica: 2x p/ sem. 70% RM 4 séries 12 rept. 2 min recup; Força Max: 90% RM 4 séries 3 rept. Força: 60% RM 4 séries 3 rept. (os 3 protocolos fizeram 15h de aeróbio – FH: 170h campo de batalha / FM: 10h marcha)
Fallowfield et al., (2014)	6 meses	Massa corporal, MM, Estatura, Circunferência de cintura, IMC e %G	Manual de Referência de Padronização Antropométrica, Durnin & Womersley (%G)	VO2máx, Força	Patrulha a pé 12h p/dia (carga de 50kg)
Heinrich et al., (2012)	8 semanas (2x p/ sem.)	Estatura, peso, IMC, %G, Composição e taxa metabólica	Tanita segmental (Analisador de composição corporal) e Polar Body Age System	VO2máx, flexibilidade, força, potência, velocidade e agilidade	Treino força + resist: moderado a intenso (método circuito), 1 serie 15 exercícios 60-90s exec. durante 45min Obs: velocidade com resistência, treino de força com uso de implementos (multiarticulares)

Margolis et al., (2012)	10 semanas	Estatura, Massa corporal, IMC, %G, MG e MM	Jackson-Pollock	Força, VO2máx	TF: flexões, abdominais, marchas ponderadas, corridas de distância e cursos de obstáculos, combate corpo a corpo
Mikkola et al., (2012)	6-12 meses	Estatura, peso, circunferência de cintura, MG, MLG, gordura visceral, IMC	Impedância Bioelétrica	VO2máx	Corrida, esqui crosscountry, caminhada nódica, treinamento de força: 4hrs (esporte) e 8hrs (marcha)
Santtila et al., (2012)	16 semanas (2-3x p/ sem.)	Estatura, IMC, Massa corporal, circunferência de cintura, MG	Bioimpedância (Inbody 720)	VO2máx, Força	Corrida, caminhada nódica, ciclismo, treino de ginasio, jogos de bola e atividades esportivas: 2-3x p/sem 2h p/dia / Treino de combate e marcha: 3-4x p/sem 4h-5dias
Blacker et al., (2011)	5 dias (5X p/sem)	Peso, estatura, IMC, %G, MG	Antropometria	Vo2max	Marcha, corrida, natação, resistência muscular ou treinamento de resistência
Chai et al., (2009)	16 semanas	Estatura, peso, %G, IMC	Impedância Bioelétrica	VO2máx, desempenho físico	Menos fiáveis: Corridas, circuito, natação (16 sem. 2h p/dia) + Físico estático, treino com peso, progressão (2h p/dia) / Tradicionais: Tudo+2hrs de treino físico ou aquático (10 sem. 2h p/dia)
Santtila et al., (2009)	8 semanas	Massa corporal, Estatura, IMC, circunferência de cintura, gordura corporal	Impedância biológica	Força, Desenvolvimento da força, VO2máx	TFM: 100 h de macha de combate, 2-3 /sem treino de força, endurance e macha. TFM+Força (ginástica+circuito): 3x p/sem 60-90min (3semanas 30-50% ou 60-70% RM2-

					3séries) (4-5semana 60-80% RM2-4st10-15 ou 20-40rpt) (6-8semana 80-100% RM5-7st1-6rpt)
					TFM+Resistência (+caminhada, corrida e ciclismo): 3x p/ sem 60-90min
Mikkola et al., (2009)	6-12 meses	Estatura, peso, MG, %G, MLG, gordura visceral, MM, MM esquelética, IMC, circunferência de cintura e RCQ	Impedância Bioelétrica	Não verificou	TFM: Treino 4h por dia, (Corrida, caminhada nórdica, treinamento de força, treino de marcha e combate); TFM MACHA: 12h de macha e combate
Malavolti et al., (2008)	9 meses	Peso, estatura, circunferência de cintura, MLG, MG, IMC, conteúdo mineral ósseo	Dobras, pletismografia de deslocamento de ar e DXA	Não verificou	Corrida, ginásio, at. de combate, natação (1 fase: preparação física intensa com treinamento na corrida, academia e combate terrestre; 2 fase: + a natação; 3 fase: navegação da superfície, desembarque em terra, infiltração de vários tipos de costas, incluindo penhascos.
Harman et al., (2008)	8 semanas – 5 sessões	Altura, Massa corporal	Antropometria	Vo2max	TFM aeróbio: Corrida 75min (8km) / 3km (32kg) / 400m (18kg) TFM Força: 2x p/sem 2-3 séries 5 rpt. 90s recup. 10 exerc. TFM Potência: 5 sprint's, 30m / 50m Corrida c/ obstáculos 18kg / Resgate 80kg
Nindl et al., (2007)	8 Semanas	Estatura, circunferência de cintura, peso, IMC, MLG	DEXA	Força, potência	Treino de combate: 4 fases - cada fase consiste em 2 semanas, durante 3-5 dias eles possuem uma alimentação padrão e o restante

Lim et al., (1994)	20 semanas – 3x p/sem	Estatura, peso, %G, MM, MG	Dobra de pollock	VO2máx - Análise de gases (sensormedics system 2900) FC (quintom 400)	da fase sofre uma restrição alimentar (1 alimentação/dia) e sono; as fases são distintas pelos locais. Característica: patrulhas de 8 a 12 km com mochilas carregadas em terrenos hostis. Gp controle: treino padrão mod. Gp expe: circuito, calistenia, musculação, natação (obs: intervenção de moderado e depois intenso, sendo feita a progressão) Protocolo aeróbico: 3x p/sem / 8 à 20 sem. 30min com 2,5 km / 3 km. 2 prot Potência: 15-19 sessões (8-10 exercícios) 50 min
Gordon et al., (1986)(1)	10 semanas	Composição corporal, estatura, peso, %G	Antropometria	VO2máx, força, poder-resistência, velocidade e flexibilidade	Corrida e corrida com pesos: 5x p/sem 3km Calistenia, Tbatalha: 4x p/sem 40min Onde são divididos em 4 fases evoluindo de acordo com o tempo do programa.
Gordon et al., (1986)(2)	10 semanas	Composição corporal, estatura, peso, %G	Antropometria	Força, potência, resistência de poder, velocidade e flexibilidade	Foi feito extensão e flexão do joelho e cotovelo com 2 protocolos rápida execução e longa rep (resistência), sprint's e flexibilidade.

1

2

1 **Tabela 3.** Principais resultados na composição corporal e aptidão física obtidos nos estudos incluídos no presente estudo.

Autor (ano)	Resultados na composição corporal	Resultados na aptidão física
Vaara et al., (2016)	Não analisou	TFM+TRest.: ↑Trasp. carga, ↓FM MMII, ↓FM costa, ↓MMSS, ↑F.abm TFM: ↑Trasp. carga, ↓FM MMII, ↓FM. Costa, ↑MMSS, ↓F. abm,
Vaara et al., (2015)	Não houve efeito	TFM+ FORÇA: ↑ peitoral, extensão tronco; ↓ coxa, flexão de tronco; ↑ aptidão aeróbia TFM: ↑ peitoral; ↓ coxa, flexão de tronco; ↑ aptidão aeróbia
Fallowfield et al., (2014)	↓%G (implantação) / ↑Massa corporal (durante e pós implantação);	Não houve efeito
Heinrich et al., (2012)	Não houve efeito	TFM+ CIRCUITO: ↑ flexão (força), ↑ aptidão aerobia e ↑ flexibilidade; ↓duração da corrida; FC TFM: não foi mostrado as melhorias do TFM.
Margolis et al., (2012)	↓Massa corporal (H) / ↑MLG (88% M e 36% H)	Não verificou
Mikkola et al., (2012)	↓peso; circunferência; MG; gordura visceral (sobrepeso e obesidade)	↑distância da corrida
Santtila et al., (2012)	↓Massa corporal; MG; circunferência de cintura	↑VO2máx; força
Blacker et al., (2011)	Treino básico e treino exercício: ↓%G; Força aérea e marinha: ↑%G .	Treino básico: ↓VO2; Treino do exercício, treino marinha, força aérea: ↑VO2
Chai et al., (2009)	Ambos grupos: ↓IMC; %G	Menos fiáveis: ↑VO2máx; desempenho físico
Santtila et al., (2009)	TFM e TFM+F: ↓gordura TFM+F: ↓Mcorporal; IMC; MG; circunferência TFM+Res: ↓circunferência; MG TFM: ↓MG	↑Força (TFM+F: ↑F. Membros Sup. TFM+F e TFM+Res: ↑F. Membros Inf.) Todos grupos: ↑VO2máx, força

Mikkola et al., (2009)	<p>1 gp “baixo-peso”: ↑ MGorda; ↑ %G; ↓gordura visceral, ↑gordura livre, ↑ massa corporal magra, ↑massa muscular esquelética, ↑IMC</p> <p>2 gp “excesso de peso e obeso”: ↓%G, ↓ MGorda ↓gordura visceral, ↑gordura livre, ↑ massa corporal magra, ↑massa muscular esquelética, IMC</p>	Não verificou
Malavolti et al., (2008)	<p>CBT terrestre: ↓peso; MLG; MG; IMC / CBT Anfíbio: ↑peso; MLG; IMC; ↓MG</p>	Não verificou
Harman et al., (2008)	Não verificou	<p>Experimental: ↑desempennho fisico: ↓tempo de corrida ↑força; VO2máx</p> <p>Treino padrão: não teve resultado</p>
Nindl et al., (2007)	↓MLG; MG; peso	↓potência; força
Lim et al., (1994)	<p>Experimental: ↓%G, peso, MG, MLG</p> <p>Não mostrou a comparação com o padrão</p>	<p>Experimental: ↑ FC, VO2, Tempo de prova.</p> <p>Não mostrou a comparação com o padrão</p>
Gordon et al., (1986)(1)	↑peso; MM	↑desempenho físico
Gordon et al., (1986)(2)	Não verificou	↑força, poder, velocidade