

Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

Universidade da Força Aérea

1T (FN) Felipe Remesar da Silva

**Efeitos do Treinamento Funcional no desempenho físico requerido em combate: uma
revisão narrativa**

Rio de Janeiro

2023

1T (FN) Felipe Remesar da Silva

**Efeitos do Treinamento Funcional no desempenho físico requerido em combate: uma
revisão narrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Educação
Física Almirante Adalberto Nunes e à
Universidade da Força Aérea, como
requisito para a conclusão do curso de
Pós-Graduação *Lato Sensu* em
Desempenho Físico do Combatente.

Orientador: CT (T) Pedro Moreira
Tourinho

Rio de Janeiro

2023

1T (FN) Felipe Remesar da Silva

**Efeitos do Treinamento Funcional no desempenho físico requerido em combate: uma
revisão narrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de
Educação Física Almirante
Adalberto Nunes e à Universidade
da Força Aérea, como requisito
para a conclusão do curso de Pós-
Graduação *Lato Sensu* em
Desempenho Físico do
Combatente.

APROVADA EM 20 DE ABRIL DE 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Ms. CT (T) Pedro Moreira Tourinho

Prof. Dr. Leonardo Mendes Leal Souza

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

SILVA, Felipe Remesar da. Efeitos do Treinamento Funcional no desempenho físico requerido em combate: uma revisão narrativa. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Desempenho Físico do Combatente. Rio de Janeiro – RJ, 2023.

INTRODUÇÃO: O trabalho tem como base a definição de guerra como um ato de força para impor nossa vontade ao inimigo, bem como o conceito de guerra como um confronto de homens e armas, onde se destaca a importância do fator humano e sua aptidão física para o combate. Por isso, existe a reflexão sobre quais tipos de treinamento são eficazes na preparação dos combatentes, bem como a melhor forma de conduzir atividades condizentes com as demandas das valências físicas do campo de batalha. Assim, esta revisão narrativa teve como objetivo investigar, os efeitos do treinamento funcional no desempenho físico requerido em combate. **MÉTODOS:** Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, analisando os efeitos do Treinamento Funcional no desempenho físico de militares em situações de combate. A estratégia PICOS foi utilizada para nortear o estudo. **RESULTADOS:** Havendo no total 207 publicações, após a seleção por títulos e resumos foram excluídos 186, restando 21 artigos a serem analisados na íntegra, dos quais foram incluídos 12. A maioria dos estudos investigou treinamentos intervalados de alta intensidade combinados com resistência, resultando em melhorias significativas na força muscular, fisiologia, funcionalidade e capacidade aeróbica dos militares. Diferentes tipos de exercícios foram aplicados, focando na coordenação motora e no desenvolvimento das principais capacidades físicas. Além disso, as intervenções reduziram as taxas de lesão, aumentaram o gasto energético diário e apresentaram melhorias em atributos psicológicos. **DISCUSSÃO:** A revisão mostrou, confirmando o que se encontra na literatura, que o Treinamento Funcional é uma abordagem eficaz para melhorar o desempenho físico em atividades militares devido à capacidade de variação das sessões de treinamento. Além disso, é uma modalidade que abrange princípios como a interdependência volume-intensidade e a especificidade, sendo uma boa alternativa para situações de tempo escasso e espaço restrito para atividades. **CONCLUSÃO:** O Treinamento Funcional demonstrou ter efeitos positivos e significativos no desempenho físico requerido em combate. Embora não se mostre sempre superior aos métodos tradicionais (tais como treinamentos de corrida contínua e de resistência), é uma alternativa eficaz e versátil para treinamentos militares, especialmente em ambientes reduzidos e com pouco tempo disponível.

Palavras-chave: Treinamento em Circuito, Treinamento Funcional de Alta Intensidade, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Militar, Fuzileiros Navais.

ABSTRACT

SILVA, Felipe Remesar da. Effects of Functional Training required physical performance in combat: a narrative review. Course Completion Work presented as a requirement for the conclusion of the Post-Graduate Course in Physical Performance of the Combatant. Rio de Janeiro - RJ, 2023.

INTRODUCTION: The work is based on the definition of war as an act of force to impose the enemy's will, as well as the concept of war as a confrontation of men and weapons, where the importance of the human factor and its physical fitness for combat is highlighted. Therefore, there is a reflection on which types of training are effective in preparing combatants, as well as the best way to conduct activities consistent with the demands of physical valences on the battlefield. Thus, this narrative review aimed to investigate the effects of functional training on the required physical performance in combat. **METHODS:** A narrative review of the literature was conducted, analyzing the effects of Functional Training on the physical performance of military personnel in combat situations. The PICOS strategy was used to guide the study. **RESULTS:** With a total of 207 publications, after selection by titles and abstracts, 186 were excluded, leaving 21 articles to be analyzed in full, of which 12 were included. Most studies investigated high-intensity interval training combined with resistance, resulting in significant improvements in muscular strength, physiology, functionality, and aerobic capacity of military personnel. Different types of exercises were applied, focusing on motor coordination and the development of key physical capacities. Additionally, the interventions reduced injury rates, increased daily energy expenditure, and showed improvements in psychological attributes. **DISCUSSION:** The review showed that Functional Training is an effective approach to improve physical performance in military activities due to its capacity for variation in training sessions. Moreover, it encompasses principles such as volume-intensity interdependence and specificity, making it a good alternative for situations with limited time and restricted space for activities. **CONCLUSION:** Functional Training demonstrated positive and significant effects on the required physical performance in combat. Although it does not always prove superior to traditional methods, it is an effective and versatile alternative for military training, especially in confined environments and with limited time available.

Keywords: Circuit Training, High-Intensity Functional Training, High-Intensity Interval Training, Military, Marines

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	MÉTODOS.....	08
2.1.	Desenho do estudo.....	08
2.2.	Estratégia de busca.....	09
2.3.	Critérios de Elegibilidade.....	09
2.4.	Lista dos dados utilizados nas pesquisas.....	09
3	RESULTADOS.....	10
4	DISCUSSÃO.....	27
5	CONCLUSÃO.....	29
6	REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

Para Clausewitz, a guerra nada mais é do que um ato de força para obrigar o inimigo a fazer a nossa vontade (CLAUSEWITZ et al., 1984). O Manual de Fundamentos de Fuzileiros Navais, de maneira mais simples, encara a guerra como um confronto de homens e armas. Ele caracteriza a natureza da guerra através dos seguintes atributos: dimensão humana, violência, perigo, incerteza, fluidez, desordem, fricção e interação de forças (CGCFN-0-1, 2013).

Assim, apesar dos enormes avanços tecnológicos que se tem obtido nas últimas décadas, o fator humano ainda é um dos elementos de maior importância quando falamos em guerra e cumprimento de determinada missão. Após rápida análise, percebe-se que estará em vantagem o lado que obtiver militares mais bem preparados técnica, psicológica e fisicamente, sendo a aptidão física um fator de sustentação fundamental para os soldados (VAARA et al., 2022).

Para exprimir as tarefas militares comuns, segundo Nindl et al (2015), pode-se citar as seguintes habilidades: saltar sobre obstáculos, movimentar-se com agilidade e coordenação, transportar e arrastar cargas pesadas, correr longas distâncias, mover-se para curtas distâncias, levantar objetos pesados do solo e realizar manutenção de equipamento. Por conseguinte, são de interesse algumas valências físicas como: resistência aeróbica, essencial para a realização de tarefas em batalha prolongada, bem como suportar possíveis estresses físicos e psicológicos; força muscular para movimentar e realizar manutenção de equipamentos pesados; potência anaeróbica, possibilitando movimentos explosivos em momentos críticos; agilidade, cuja importância aumenta bastante nas lutas nas cidades; e equilíbrio (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009).

Devido a estas necessidades físicas, forças militares de todo o mundo buscam, diariamente, métodos ideais de treinamento visando tanto a saúde dos seus militares, quanto a melhora de sua performance. Knapik et al (2015), demonstrou que treinamentos de corpo inteiro e treinamento aeróbico melhoraram o desempenho em tarefas militares como o transporte de carga, bem como treinamentos de campo que incluíram uma variedade de atividades: levantamento de sacos de areia, pliometria, agilidade, corrida em ladeira, treinamento aeróbico e manuseio manual de materiais.

Por definição, o Treinamento Funcional é um conjunto de exercícios praticados com a finalidade de apurar habilidades físicas, em cuja execução se busca atingir propósitos específicos, reproduzindo as ações motoras que serão utilizadas pelo indivíduo em suas tarefas (MONTEIRO

e EVANGELISTA, 2015). Ao contrário dos treinamentos convencionais, o treinamento funcional não visa um grupo muscular isolado, fundamenta-se em exercícios integrados, multiplanares, multidirecionais e rotacionais que melhoram variáveis físicas como a força, resistência muscular, flexibilidade, a estabilização articular, o condicionamento cardiovascular, culminando na melhora da coordenação intra e intermuscular, equilíbrio e habilidades gerais (CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020).

O treinamento funcional tem sido amplamente utilizado como uma abordagem para melhorar o desempenho físico em diferentes atividades. Com a crescente importância das operações militares modernas, são de grande valia estudos que compilem as pesquisas mais recentes voltadas ao treinamento de militares, o que torna mais acessíveis as informações sobre o efeito do treinamento funcional na melhora de habilidades físicas dos combatentes.

Portanto, esta revisão narrativa teve como objetivo investigar, a partir de uma revisão narrativa, os efeitos do treinamento funcional no desempenho físico requerido em combate.

2. MÉTODOS

2.1) Desenho do Estudo: Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, em que foram analisadas as exigências físicas existentes em situações de combate e suas relações com o chamado Treinamento Funcional. Através da estratégia PICOS, exposta na Tabela 1, pode-se caracterizar este estudo:

Tabela 1 – Estratégia PICOS

Acrônimo	Definição	Descrição
P	Participantes	Militares (combatentes).
I	Intervenção	Treinamentos Funcional de diferentes tipos.
C	Comparação	Ausência do Treinamento Funcional/qualquer outra prática de atividade física.
O	Objetivo	Efeito nas valências físicas fundamentais relacionadas ao combate.

S	Estudos	Longitudinais (experimentais).
---	---------	--------------------------------

2.2) Estratégia de Busca: Foi realizada uma busca nas bases de dados disponíveis durante os meses de fevereiro a junho de 2023, utilizando os bancos de dados das seguintes bases: PubMed, PEDro, SCOPUS, Web of Science, LILACS e Science Direct. Além disso, foram excluídos artigos publicados antes do ano de 2000, não havendo nenhuma restrição de idioma.

Os descritores para busca nas plataformas foram determinados através das bases Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), sendo: “*Circuit-Based Exercise*” e “*Military Personnel*”. As equações de busca foram elaboradas com os operadores de lógica booleana *AND* (entre os descritores) e *OR* (entre os sinônimos), conforme Quadro 1 do Anexo 1.

2.3) Critérios de elegibilidade dos estudos incluídos: Foram incluídos na presente revisão estudos longitudinais experimentais que tenham investigado o efeito de algum tipo de treinamento funcional no desempenho físico de militares. Foram excluídos os estudos que não estiveram disponíveis em seu formato completo, mesmo após tentativas de contato com os autores.

2.4) Lista dos dados utilizados nas pesquisas: Foram extraídas as seguintes informações dos estudos incluídos: tempo de estudo, tamanho da amostra, tipo de treinamento funcional, resultados alcançados e outras informações consideradas relevantes.

3. RESULTADOS

3.1) Fluxograma de busca

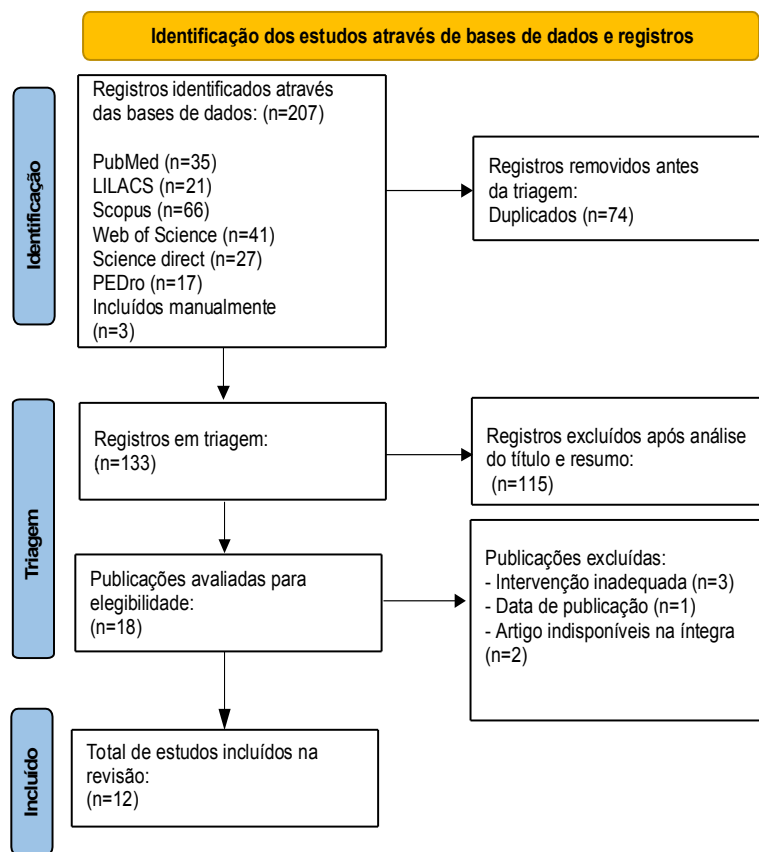


Figura 1. Fluxograma de busca na literatura

3.2) Características dos estudos incluídos

A Tabela 2 explicita as principais características dos estudos incluídos.

Tabela 2

Autor e ano	Amostra	Intervenção	Variáveis analisadas	Resultados
Curiel-Regueros et al., 2019	❖ n = 20 soldados ❖ Exército espanhol ❖ Média de 36 anos	<i>High-Intensity Interval Training (HIIT)</i> : ❖ 8x/semana (45min/sessão) ❖ 3 séries de 7 repetições de 30 segundos de exercícios realizados em alta intensidade, com intervalos de descanso de 20 segundos entre cada exercício. 5min de descanso entre as séries ❖ Os soldados foram equipados com botas, capacete, uniforme militar e uma mochila de combate, com um peso total de 20 kg durante o treinamento ❖ Tipos de exercício: - sete exercícios baseados em procedimentos militares operacionais: subir e descer escadas equipadas com equipamento de combate, cavar uma caixa de areia em uma	❖ Frequência Cardíaca (FC) ❖ Percepção Subjetiva de Esforço ❖ Pressão Arterial ❖ Lactato sanguíneo ❖ Ansiedade (<i>Competitive State Anxiety Inventory-2</i>) ❖ Desempenho de tiro (Avaliado por meio de um teste de tiro antes e depois de cada série de treinamento HIIT) ❖ Salto horizontal ❖ Teste de corrida de 20 metros	<i>HIIT</i> : ❖ ↑ Capacidade funcional ❖ ↑ Desempenho de tiro ❖ ↓ significativa na ansiedade cognitiva e somática ❖ Não foram observadas diferenças significativas nas variáveis psicofisiológicas

		trincheira com equipamento de combate, carregar caixas de munição correndo em zigue-zague com equipamento de combate, ultrapassar obstáculos com equipamento de combate e arrastar um disco de peso (20 kg) com uma corda TRX.		
Gist et al., 2015	❖ 33 cadetes do ROTC do US Army ❖ Média 20,5 anos ❖ 13 homens e 5 mulheres no grupo TPT ❖ 9 homens e 4 mulheres no grupo HIIT	<i>Treinamento físico padrão do ROTC (TPT):</i> ❖ Corrida e exercícios de força e resistência muscular. ❖ 60 minutos/sessão ❖ Mesma frequência semanal que antes do início do estudo. <i>HIIT:</i> ❖ 12 sessões em quatro semanas ❖ 30 minutos/sessão ❖ Calistenia de corpo inteiro de alta intensidade: - Burpees - Agachamentos	❖ Capacidade aeróbica (V_{O2peak}) ❖ Capacidade anaeróbica (potência máxima) ❖ Desempenho no teste de aptidão física do exército dos EUA ❖ Função mitocondrial muscular esquelética	❖ Não houve diferença significativa na capacidade aeróbica, capacidade anaeróbica ou desempenho no teste de aptidão física do exército dos EUA entre os grupos TPT e HIIT ❖ HIIT apresentou ↑ na função mitocondrial muscular esquelética em comparação com o grupo TPT

Grossman A., 2023	❖ n = 60 soldados do sexo masculino ❖ 20,45 ± 0,48 anos ❖ 30 soldados no Treinamento aeróbico ❖ 30 soldados no HIIT	- Flexões de braço - Prancha ❖ Séries de 4 minutos: - 20 segundos execução para 10 segundos de descanso		
		<i>Treinamento aeróbico:</i> ❖ 6 semanas ❖ 3x/semana ❖ Corrida contínua por 45min (5 a 8km) <i>HIIT:</i> ❖ 6 semanas ❖ 3x/semana ❖ 45min/sessão ❖ Treinos de agilidade e força: - Mudanças rápidas de direção, corridas em zigue-zague, saltos laterais e saltos em profundidade - Agachamentos, flexões, abdominais e levantamento de peso livre - Séries com um número determinado de repetições e pausas entre	❖ Peso corporal (kg) ❖ Porcentagem de gordura corporal (%) ❖ Porcentagem de massa muscular (%) ❖ Teste de condição física do exército (corrida de 3 km, flexões, agachamentos, mergulhos) ❖ Agilidade (segundos) ❖ Consumo máximo de oxigênio (ml/kg/min)	❖ O HIIT foi tão eficaz quanto o programa padrão de corrida para manter a forma aeróbica e anaeróbica dos participantes bem como para melhorar dos aspectos de peso corporal.

as séries

❖ Treinos HIIT:

- Circuitos, com cada exercício sendo realizado por um curto período de tempo (cerca de 30 segundos) com uma breve pausa (cerca de 10 segundos) entre cada exercício
- Maior número possível de repetições em cada exercício durante o período de tempo designado
- Cada circuito foi repetido três vezes, com uma pausa de dois minutos entre cada circuito

Heinrich KM,
2012

- ❖ n = 70 militares (EUA)
- ❖ 35 militares no MEF
- ❖ 35 militares no APRT
- ❖ 27,5 ± 5,5 anos

Mission Essential Fitness (MEF):

- ❖ 8 semanas
- ❖ 3x/semana
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Exercícios de força, resistência e flexibilidade, realizados em circuito

- ❖ Frequência cardíaca de repouso (bpm)
- ❖ Pressão arterial (mmHg)
- ❖ Massa corporal (kg)
- ❖ Percentual de gordura corporal (%)
- ❖ Número de flexões
- ❖ Corrida de 2 milhas

- ❖ MEF ↑ número de flexões em comparação ao APRT
- ❖ MEF ↑ desempenho do tempo de corrida de 2 milhas (3,2 km) em comparação ao APRT
- ❖ MEF ↑ na flexibilidade em

- ❖ 15 exercícios diferentes, cada um com duração de 60 a 90 segundos, com pouco ou nenhum descanso entre as estações
- ❖ Resistência com barras, halteres, bandas de resistência, bolas medicinais, trenós, pneus e peso corporal
- (3,2km)
- ❖ Teste de passo (passos em um minuto)
- ❖ Teste de flexibilidade sentado (cm)
- ❖ RM de supino (kg)
- comparação ao APRT
- ❖ MEF ↑ no RM de supino em comparação ao APRT
- ❖ ↔ frequência cardíaca de repouso, pressão arterial e composição corporal

Army Physical Readiness Training (APRT):

- ❖ 8 semanas
- ❖ 3x/semana
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Corrida, flexões, abdominais e levantamento de peso

Heinrich KM,
2019

- ❖ n = 59 militares da ativa dos EUA
- ❖ Média de 34 anos
- HIFT (n = 33):*
- ❖ 6 meses
- ❖ 5x/semana
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Exercícios funcionais, como levantamento de peso, saltos e corrida
- ❖ *Army Physical Fitness Test (APFT):* inclui flexões de braço, abdominais e corrida de 2 milhas
- ❖ 1 RM *deadlift*
- ❖ Número máximo de flexões de braço em barra
- ❖ Não houve diferenças significativas entre os grupos de treinamento

	<i>APRT (n = 26):</i> ❖ 6 meses ❖ 5x/semana ❖ 60 minutos/sessão ❖ Exercícios de resistência, flexibilidade e cardiovasculares	fixa ❖ Salto horizontal ❖ Arrastar um manequim de 165 libras (74,8 kg) (tempo)	
Hofstetter MC, 2012	❖ n = 435 recrutas suíços ❖ Destes, 100 indivíduos (50 no Grupo Controle e 50 no Grupo de Intervenção) usaram acelerômetros e monitores de frequência cardíaca ❖ Média de 20,7 anos	<i>Grupo controle - treinamento físico padrão:</i> ❖ 7 semanas ❖ 2x/semana ❖ 180 minutos/semana ❖ Treinamento de força e aptidão aeróbica ❖ Esportes em equipe ❖ Treinamento de obstáculos ❖ Treinamento de orientação ❖ Treinamento de teste de aptidão física <i>Grupo de intervenção: treinamento físico padrão + uma sessão semanal de treinamento em circuito ao ar livre:</i>	❖ Grupo de intervenção ↑ na aptidão física em comparação com o grupo controle ❖ A taxa de incidência de lesões ↓ no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle ❖ ↔ distância média percorrida a pé ❖ ↔ gasto energético em atividades físicas diárias

- ❖ 7 semanas
- ❖ 2x/semana
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Treinamento em circuito ao ar livre:
 - Aquecimento
 - Agachamentos
 - Prancha ventral
 - Exercício para as costas e ombros
 - Escalada de escadas
 - Prancha lateral
 - Equilíbrio em uma perna só
 - Caminhada em uma trave de equilíbrio
 - Corrida intermitente
 - Recuperação ativa

Kilen A, 2020	❖ n = 290 recrutas do exército (286 homens e 4 mulheres)	MIC:	❖ 9 semanas	❖ 8 sessões de 15 minutos/semana	❖ Treinamento de força:	❖ Massa corporal (kg)	❖ MIC e CLA ↑ MVC do
						❖ Índice de massa corporal (IMC) (kg/m ²)	extensor do joelho em comparação com CON
						❖ Força máxima voluntária (MVC) do extensor do joelho (Newtons)	❖ MIC e CLA ↑ proporção de fibras musculares tipo II

❖ Micro-treinamento (MIC, n = 95); treinamento clássico (CLA, n = 95) e controle (CON, n = 100).	- exercícios multi-articulares com cargas progressivas ❖ Treinamento de resistência - corrida contínua ou intervalada ❖ Intensidade do treinamento em um nível moderado a alto <i>CLA:</i> ❖ 9 semanas ❖ 2x/semana ❖ 60 minutos/sessão ❖ Treinamento de força: - exercícios multi-articulares com cargas progressivas ❖ Treinamento de resistência - corrida contínua ou intervalada ❖ Intensidade do treinamento em um nível moderado a alto <i>CON:</i> ❖ 9 semanas ❖ 2x/semana ❖ 60 minutos/sessão ❖ Treinamento de força e	❖ Composição de fibras musculares (%) ❖ Contagem de células satélites ❖ Salto vertical (cm) ❖ Salto horizontal (cm) ❖ Corrida de 3000 metros (s)	em comparação com CON ❖ MIC e CLA ↑ número de células satélites em comparação com CON ❖ MIC e CLA ↑ o desempenho no salto vertical e horizontal em comparação com CON ❖ MIC e CLA ↑ o desempenho no teste de corrida de 3000 metros em comparação com CON
---	---	--	--

resistência, bem como outras tarefas militares básicas, como manuseio de armas, procedimentos de sinalização e equipamentos, primeiros socorros médicos e táticas de pequenas unidades

Kilen A, 2021	❖ n = 290		❖ Força máxima voluntária	❖ ↔ entre MIC e CLA na
	recrutas do	<i>MIC:</i>	(MVC) do extensor do joelho	adaptação de resistência
	exército (286	❖ 9 semanas		
	homens e 4	❖ 8 sessões de 15	(Newtons)	❖ ↔ entre os grupos na
	mulheres)	minutos/semana	❖ MVC de flexão do joelho	MVC de extensão e flexão
	❖ Micro-	❖ Treinamento de força:	(N)	do joelho e do cotovelo
	treinamento	- exercícios multi-articulares com	❖ MVC de extensão do	❖ ↔ entre os grupos no
	(MIC, n = 95);	cargas progressivas	cotovelo (N)	desempenho de corrida de 12
	treinamento	❖ Treinamento de resistência	❖ MVC de flexão do	minutos e corrida de shuttle
	clássico (CLA, n	- corrida contínua ou intervalada	cotovelo (N).	de 20 metros
	= 95) e controle	❖ Intensidade do treinamento em	❖ VO2max (ml/kg/min)	
	(CON, n = 100).	um nível moderado a alto	❖ Potência aeróbia máxima	
			(MAP) (W)	
		<i>CLA:</i>	❖ Consumo máximo de	
		❖ 9 semanas	oxigênio (VO2máx) relativo	

- ❖ 2x/semana ao peso corporal (ml/kg/min)
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Treinamento de força:
 - exercícios multi-articulares com cargas progressivas
- ❖ Treinamento de resistência
 - corrida contínua ou intervalada
- ❖ Intensidade do treinamento em um nível moderado a alto

CON:

- ❖ 9 semanas
- ❖ 2x/semana
- ❖ 60 minutos/sessão
- ❖ Treinamento de força e resistência, bem como outras tarefas militares básicas, como manuseio de armas, procedimentos de sinalização e equipamentos, primeiros socorros médicos e táticas de pequenas unidades

Ross L, 2015	❖ 407 recrutas (243 no grupo de intervenção e 164 no grupo controle) ❖ Média de 20 anos	<i>Grupo de intervenção:</i> ❖ 10 semanas ❖ 3 a 4x/semana ❖ 60 a 90 minutos cada sessão ❖ Treinamento físico com foco em força, resistência e agilidade ❖ Atividades de corrida intermitente de alta intensidade, com duração de 5 a 9 voltas de 700 metros por sessão. Cada volta consistia em 500 metros de corrida em velocidade máxima individual e 200 metros de marcha em ritmo lento ❖ O treinamento de força era realizado por meio de circuitos, com 10 a 12 exercícios realizados duas vezes por sessão, com três níveis de intensidade à escolha do recruta	❖ Distância percorrida a pé (km) ❖ Gasto calórico (PAEE) (kcal/kg/h) ❖ Teste de aptidão física: - Teste de equilíbrio (teste de ficar em pé em uma perna) - Aptidão aeróbica (teste de corrida progressiva) - Força muscular do tronco - Salto em distância sem corrida	❖ O grupo de intervenção apresentou ↑ distância percorrida a pé, PAEE e nos resultados do teste de aptidão física em comparação com o grupo controle
--------------	--	--	---	--

Grupo controle:

- ❖ 10 semanas
- ❖ 3 a 4x/semana
- ❖ 60 a 90 minutos cada sessão
- ❖ Atividades de corrida de longa duração, com 5 a 6 km percorridos por sessão, em intensidades baixas a moderadas, com a mesma velocidade para todos os recrutas em grandes grupos heterogêneos
- ❖ O treinamento de força era realizado individualmente em máquinas de exercício padrão na academia, com base em um folheto com explicações sobre a execução de cada exercício e algumas vezes em calistenia em grupo

Tornero-Aguilera JF, 2019	❖ n = 21 soldados do Exército Espanhol	<i>Resisted High Intensity Interval Training (RHIIT):</i> ❖ 3 séries de 10 repetições de 30 segundos de exercícios militares de resistência de alta intensidade e	❖ Frequência cardíaca (bpm) ❖ Pressão arterial (mmHg) ❖ Lactato sanguíneo (mmol/L)	❖ Ambos os protocolos de treinamento produziram ↑ na resposta psicofisiológica dos soldados ❖ EHIIT foi o único grupo
------------------------------	--	--	--	--

- | | | |
|--|---|---|
| 30 segundos de descanso entre as repetições | ❖ Temperatura corporal (°C) | que apresentou ↑ |
| ❖ 5 minutos de corrida em baixa intensidade (menos de 65% da frequência cardíaca máxima) entre as séries | ❖ Taxa de esforço percebido (PSE) (Borg 6-20 scale) | significativos na excitação cortical medida com o CFFT |
| | ❖ Corrida de 2,4 km (em minutos) | ❖ O RHIIT apresentou ↑ |
| ❖ Exercícios militares: | | força explosiva de membros inferiores medida com o salto horizontal |
| - Transporte de um soldado ferido (1,78 cm e 75,3 kg | | ❖ Não houve diferenças |
| - Percurso de obstáculos em terreno lamacento | | significativas entre os grupos RHIIT e EHIIT em relação às |
| - Levantamento sacos de areia (30 kg) | | respostas psicofisiológicas ou |
| - Arraste de um saco de areia (30 kg) por uma distância de 20 m | | ao desempenho físico |
| - Levantamento um colega de equipe (1,78 cm e 75,3 kg) | | |
| - Arraste de um colega de equipe (1,78 cm e 75,3 kg) por uma distância de 20 m | | |
| - Transporte de um saco de areia (30 kg) por uma distância de 20 m | | |
| - Transporte de um colega de | | |

equipe (1,78 cm e 75,3 kg) por uma distância de 20 m

- Levantamento de um saco de areia (30 kg) acima da cabeça

- Levantamento de um saco de areia (30 kg) acima da cabeça e caminhada por uma distância de 20 m

Endurance High Intensity Interval Training (EHIT):

❖ 3 séries de 10 repetições de corrida de alta intensidade (95% da frequência cardíaca máxima) com 30 segundos de duração cada, seguidas de 30 segundos de descanso entre as repetições

❖ 5 minutos de corrida em baixa intensidade (menos de 65% da frequência cardíaca máxima) entre as séries

Tornero-Aguilera
JF, 2019

❖ n = 61
aspirantes a um

Intervenção:

❖ Sistema de treinamento de

❖ Frequência cardíaca

❖ Pressão arterial

❖ O treinamento de
periodização inversa

curso de periodização inversa adaptado para militares	❖ Lactato sanguíneo	adaptado para militares ↑ as medidas psicofisiológicas dos
Operações	❖ Cortisol salivar	soldados, incluindo a redução
Especiais do	❖ 6 semanas	da frequência cardíaca em
Exército Espanhol	❖ 5x/semana	repouso, a diminuição da
❖ Média de 24,9 anos	❖ Nas primeiras 3 semanas, os soldados realizaram duas sessões com o objetivo de aumentar a força máxima dos músculos do corpo superior e inferior e três sessões de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT)	pressão arterial sistólica e diastólica, a diminuição dos níveis de lactato sanguíneo e cortisol salivar, a melhoria da percepção subjetiva de esforço e a qualidade do sono
	❖ Nas 3 semanas seguintes, eles combinaram duas sessões de HIIT de resistência e duas sessões de HIIT de resistência com equipamento militar enquanto realizavam uma tarefa militar	❖ Número de candidatos aprovados no curso de seleção de Operações Especiais ↑ significativamente em comparação com anos anteriores
		❖ ↑ no desempenho físico dos soldados, incluindo um aumento na força muscular dos membros inferiores, bem como um aumento na velocidade em testes de

Williams AG, 2004	❖ n = 50 recrutas do Exército Britânico	<i>Circuits:</i> ❖ 10 semanas ❖ 40 a 80 minutos/sessão ❖ Corrida, marcha e treinamento de circuito de resistência com volume alto e baixa intensidade usando os principais grupos musculares ❖ Exercícios de agachamento, flexão de braços, abdominais, saltos e corrida <i>Resistance:</i> ❖ 10 semanas ❖ 40 a 80 minutos/sessão ❖ Corrida intervalada seguida de marcha com carga prescrita individualmente que aumentou progressivamente ao longo das semanas	❖ VO2max (ml/kg/min) ❖ Limiar anaeróbio (km/h) ❖ Tempo para percorrer 3,2 km com 25 kg (min) ❖ Frequência cardíaca máxima (bpm) ❖ Frequência cardíaca de repouso (bpm) ❖ Lactato sanguíneo (mmol/L) ❖ Percepção subjetiva de esforço (PSE) (escala de Borg) ❖ Teste Loaded Marches (caminhar com uma carga de 25 kg em uma distância de 3,2 km)	corrida de 50 metros e 2 km
				❖ Circuits foi mais eficaz em ↑ o VO2max e o limiar anaeróbio ❖ Loaded Marches foi mais eficaz em melhorar o tempo para percorrer 3,2 km com 25 kg, a frequência cardíaca máxima e a percepção subjetiva de esforço

ROTC – Reserve Officers Training Corps; HIFT – High Intensity Functional Training; TPC – Typical Physical Training; ↑ - aumento estatístico significativo; ↓ - decréscimo estatístico significativo; ↔ - insignificância estatística.

4. DISCUSSÃO

A presente revisão teve como objetivo investigar os efeitos dos diferentes tipos de treinamento funcional no desempenho físico requerido em combate, através de pesquisa realizada em bases de dados e da compilação dos estudos eleitos para inclusão.

Após a análise dos artigos incluídos, confirmou-se a enorme oferta de variação de aplicação de exercícios do treinamento funcional, que também exige de seu praticante uma melhor coordenação motora e ocasionando o desenvolvimento das principais capacidades físicas (ZANELLA e AGUIAR, 2015). Mudanças no tempo determinado para estímulo e para o descanso nos exemplos de sistema de circuitos, bem como a utilização de implementos ou não permite o aumento ou diminuição da sua intensidade. Já alterações na quantidade de estações permitem variabilidade do volume da sessão, por modificar o produto do número de exercícios para o grupamento muscular (ou um músculo específico) pelo número de séries, número de repetições e pela carga (CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020).

Apesar da grande variabilidade, é possível verificar que a maioria dos artigos buscou investigar treinamentos intervalados de alta intensidade combinados com treinamentos de resistência, seja utilizando implementos tradicionais, recursos do dia a dia militar, ou o peso do próprio corpo. Assim, pode-se observar também que o princípio da especificidade (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009) é completamente possível de ser respeitado durante uma sessão de Treinamento Funcional voltada à militares combatentes.

Quanto aos resultados, uma ampla gama de valências físicas, capacidades funcionais e aspectos psicofisiológicos foi analisada. A força muscular foi a variável que obteve mais vezes um aumento significativo em comparação a métodos tradicionais de treinamento, seguida por melhorias na fisiologia e funcionalidade dos participantes dos estudos (CURIEL-REGUEROS et al., 2019; HEINRICH et al., 2012; HOFSTETTER et al., 2012; KILEN et al., 2020; ROOS et al., 2015; TORNERO-AGUILERA e CLEMENTE-SUÁREZ, 2019; TORNERO-AGUILERA et al., 2019; e WILLIAMS et al., 2004.). Testes de Aptidão Física, características antropométricas e capacidade aeróbica também apareceram em alto número de melhora significativa. Por último, menores taxas de lesão, maior gasto energético diário, atributos psicológicos e até um considerável aumento no índice de aprovação em um curso de operações especiais foram achados importantes das publicações (HOFSTETTER; MÄDER; WYSS, 2012; ROOS et al., 2015; TORNERO-AGUILERA; PELARIGO; CLEMENTE-SUÁREZ, 2019).

Apesar disso, houve também estudos em que não foram encontradas diferenças significativas

entre os grupos de intervenção e os grupos controle. Nesses casos, porém, ambos trouxeram ganhos significativos de forma isolada, o que sugere que o Treinamento Funcional pode ser utilizado como ferramenta de substituição aos treinamentos usualmente realizados nos períodos de preparação física militar. Ademais, outra potencialidade é a quebra de obstáculos ao treinamento como a falta de tempo ou espaço para condução de um treinamento físico variado, o que dependerá exclusivamente da quantidade de militares presentes na sessão de treinamento (CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020).

As forças armadas de todo o mundo utilizam testes para avaliar a condição física e a prontidão de seus combatentes (U.S. ARMY, 2022). Da atual revisão, 4 estudos utilizaram como variável analisada Testes de Aptidão Física (TAF), sendo que dois deles obtiveram aumento de performance (ROOS et al., 2015; KILEN et al., 2020). Nos outros dois, os treinamentos de intervenção e controle resultaram também em maior desempenho, porém sem diferenças significativas entre si (HOFSTETTER; MÄDER; WYSS, 2012; ROWLEY et al., 2021). Assim, não é possível concluir com segurança que o treinamento funcional seja mais adequado para melhorar os resultados em TAF, mas novamente percebe-se a qualidade de poder ser conduzido em espaços físicos reduzidos ou quando se há restrição de tempo (CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020).

Atualmente, forças de alguns países tem acrescentado testes que meçam a funcionalidade combativa de seus militares. É o caso do *Army Combat Fitness Test* do exército americano, que tem como objetivos melhorar a prontidão do soldado, transformar a cultura de condicionamento físico do US Army, reduzir lesões evitáveis, aumentar a resistência mental e física (U.S. ARMY, 2022). Nenhum dos artigos incluídos abordou este tipo de teste, o que sugere que novos estudos devem ser conduzidos neste ensejo.

No entanto, variáveis físicas correspondentes a estes testes e às exigidas em combate foram analisadas isoladamente, tais como, flexibilidade, força muscular, potência muscular, agilidade e capacidade aeróbica e anaeróbica. Na maioria deles, houve ganhos significantes (WILLIAMS et al., 2004; HEINRICH et al., 2012; HOFSTETTER et al., 2012; ROOS et al., 2015; CURIEL-REGUEROS et al., 2019; TORNERO-AGUILERA e CLEMENTE-SUÁREZ, 2019; TORNERO-AGUILERA et al., 2019; KILEN et al., 2020; ROWLEY et al., 2021), porém nos outros não ocorreu significância estatística entre os grupos de treinamento avaliados (HEINRICH et al., 2019; GIST et al., 2015; KILEN et al., 2021; GROSSMAN et al., 2023).

Tudo isso corrobora com o que vem sendo demonstrado pela literatura acerca dos benefícios do

treinamento funcional. Zanella e Aguiar (2015), mostra que este tipo de treinamento é útil no desenvolvimento de forma equilibrada de todas as capacidades físicas como o equilíbrio, força, velocidade, coordenação, flexibilidade e resistência, sendo indicado para indivíduos que buscam aumentar suas capacidades físicas e motoras.

Contudo, os resultados não são unânimes e deduzem, bem como o afirma o MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL, que o “Treinamento Funcional não substitui as atividades já existentes e sim as complementa” (CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020).

Limitações e Pontos Fortes

Como limitação deste estudo, pode-se citar a grande diferença nos tipos de treinamento funcional utilizados, o que aumenta a dificuldade em combinar suas variáveis, populações e resultados.

O ponto forte se encontra no grande número de bases a que foi submetida a busca, permitindo uma pesquisa abrangente acerca do assunto.

Recomendações para pesquisas futuras

Ao longo da avaliação dos artigos, foi possível perceber que ainda existem poucos estudos que analisam o desempenho em testes especificamente de combate (“Army Combat Fitness Test”, do US Army e “Force”, das Forças Armadas Canadenses, por exemplo), sendo medidas consideradas confiáveis por forças armadas importantes ao redor do mundo e que abrangem vasta combinação de valências físicas. Encoraja-se, portanto, pesquisas que se utilizem destas ferramentas para medir seus resultados.

5. CONCLUSÃO

A análise dos resultados dos estudos realizada neste projeto indica que o Treinamento Funcional, em suas mais diversas variações, influenciam de maneira positiva e significativa no desempenho requerido no que se entende por ambiente de combate. Porém, quando comparado aos métodos de treinamento tradicionais (corrida contínua e treinamentos de resistência, por exemplo) comumente utilizados nos Treinamentos Físicos Militares pelo mundo, muitas vezes não demonstra uma significância positiva, sendo equivalente a este.

Sendo assim, o Treinamento Funcional parece ser uma ferramenta eficaz no que diz respeito ao desempenho físico requerido em combate, sendo uma excelente alternativa de variação para

treinamentos com essa finalidade, com a possibilidade de condução em ambientes restritos e em situações em que se possui pouco tempo para uma atividade mais robusta.

6. REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009.

CGCFN-. *CGCFN-0-1 OSTENSIVO MANUAL DE FUNDAMENTOS DE FUZILEIROS NAVAIS COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2013*. [s.l: s.n.].

CGCFN-109 OSTENSIVO MANUAL DE TREINAMENTO FUNCIONAL NA MARINHA DO BRASIL MARINHA DO BRASIL COMANDO-GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS 2020. . [s.l: s.n.].

CLAUSEWITZ, C. VON et al. *Da Guerra*. [s.l: s.n.]

CURIEL-REGUEROS, A.; FERNÁNDEZ-LUCAS, J.; CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. Effectiveness of an applied high intensity interval training as a specific operative training. *Physiology & Behavior*, v. 201, p. 208–211, mar. 2019.

GIST, N. H. et al. Effects of Low-Volume, High-Intensity Whole-Body Calisthenics on Army ROTC Cadets. *Military Medicine*, v. 180, n. 5, p. 492–498, maio 2015.

GROSSMAN, A. et al. The effect of a high-intensity interval training program on combat soldiers fitness. *Science & Sports*, v. 38, n. 1, p. 84–88, fev. 2023.

HEINRICH, K. M. et al. Mission Essential Fitness: Comparison of Functional Circuit Training to Traditional Army Physical Training for Active Duty Military. *Military Medicine*, v. 177, n. 10, p. 1125–1130, out. 2012.

HOFSTETTER, M.-C.; MÄDER, U.; WYSS, T. Effects of a 7-Week Outdoor Circuit Training Program on Swiss Army Recruits. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 26, n. 12, p. 3418–3425, dez. 2012.

KILEN, A. et al. Impact of low-volume concurrent strength training distribution on muscular adaptation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 23, n. 10, p. 999–1004, out. 2020.

KILEN, A. et al. Distribution of concurrent training sessions does not impact endurance adaptation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 24, n. 3, p. 291–296, mar. 2021.

KNAPIK, J. J. et al. A Systematic Review of the Effects of Physical Training on Load Carriage Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 26, n. 2, p. 585–597, fev. 2012.
MONTEIRO, A. G.; EVANGELISTA, A. L. *Treinamento Funcional: Uma abordagem prática*. 3ª edição ed. São Paulo: Editora Phorte, 2015.

NINDL, B. C. et al. Executive Summary From the National Strength and Conditioning Association's Second Blue Ribbon Panel on Military Physical Readiness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 29, n. Supplement 11, p. S216–S220, nov. 2015.

ROOS, L. et al. Training Methods and Training Instructors' Qualification Are Related to Recruits' Fitness Development During Basic Military Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 29, n. Supplement 11, p. S178–S186, nov. 2015.

ROWLEY, T. et al. 83 “Hit The Ground Walking”: A Pilot Study Examining High Intensity Interval Walking In Older Adults 85 Fatigue-induced Changes In Coactivation Following Maximal, Isometric, Forearm Flexion To Task-failure 86 Fitness Changes Among Military Personnel Enrolled In A 6-month High Intensity Functional Training Exercise Trial. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://journals.lww.com/acsm-msse>>.

TORNERO-AGUILERA, J. G.; CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. Resisted and Endurance High Intensity Interval Training for Combat Preparedness. *Aerospace Medicine and Human Performance*, v. 90, n. 1, p. 32–36, 1 jan. 2019.

TORNERO-AGUILERA, J. F.; PELARIGO, J. G.; CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. Psychophysiological Intervention to Improve Preparedness in Military Special Operations Forces. *Aerospace Medicine and Human Performance*, v. 90, n. 11, p. 953–958, 1 nov. 2019.

U.S. ARMY.

VAARA, J. P. et al. Physical training considerations for optimizing performance in essential military tasks. *European Journal of Sport Science*, v. 22, n. 1, p. 43–57, 2 jan. 2022.

WILLIAMS, A. G.; RAYSON, M. P.; JONES, D. A. TRAINING DIAGNOSIS FOR A LOAD CARRIAGE TASK. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 18, n. 1, p. 30–34, fev. 2004.

ZANELLA, A. L. e AGUIAR, C.D. *A eficiência do treinamento funcional: uma revisão de literatura à cerca de seus aspectos.*

ANEXO 1

Quadro 1: Descritores utilizados na busca nas bases de dados.

DESCRITORES	TERMOS 
<i>“Circuit-Based Exercise”</i>	((“Circuit-Based Exercise “[Title/Abstract]) OR (“Circuit Training”[Title/Abstract]) OR (“High-Intensity Interval Training”[Title/Abstract]))
AND	
<i>“military personnel”</i>	((“Military Personnel”[Title/Abstract]) OR (“Air Force Personnel”[Title/Abstract]) OR (“Armed Forces Personnel”[Title/Abstract]) OR (“Army Personnel”[Title/Abstract]) OR (Marines[Title/Abstract]) OR (Military[Title/Abstract]) OR (“Navy Personnel”[Title/Abstract]) OR (Sailor*[Title/Abstract]) OR (Soldier*[Title/Abstract]) OR (Submariner*[Title/Abstract]))