



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO OPERACIONAL

NATHALIA COUTO DA SILVA

**Testes físicos como preditores de tarefas operacionais de militares**

Rio de Janeiro

2024

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO OPERACIONAL

NATHALIA COUTO DA SILVA

Testes físicos como preditores de tarefas operacionais de militares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Barreiros Cardoso Bomfim

Co-orientadora: Profa. Dra. Priscila dos Santos Bunn.

Rio de Janeiro

2024

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Silva, Nathalia Couto da

S586t

Testes físicos como preditores de tarefas operacionais de militares. / Nathalia Couto da Silva. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2024.

73 f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Alexander Barreiros Cardoso Bomfim Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2024.

Referências: f. 64-67

1. Militares. 2. Desempenho profissional. 3. Teste de esforço. 4. COMBRACE. I. Título. II. Bomfim, Alexander Barreiros Cardoso. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 796.015.363

**NATHALIA COUTO DA SILVA**

Testes físicos como preditores de tarefas operacionais de militares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea.

Aprovado por:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ALEXANDER BARREIROS CARDOSO BOMFIM  
Data: 05/02/2025 18:10:31-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Alexander Barreiros Cardoso Bomfim  
Universidade da Força Aérea

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** VINICIUS DE OLIVEIRA DAMASCENO  
Data: 05/02/2025 18:26:06-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Vinícius de Oliveira Damasceno  
Universidade da Força Aérea

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ELIREZ BEZERRA DA SILVA  
Data: 06/02/2025 14:16:48-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

Julho de 2024

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alexander Bomfim, pela paciência e dedicação ao meu trabalho. A Marinha do Brasil por me permitir realizá-lo e a minha família e amigos por não me deixarem desistir.

"Ninguém vai bater mais forte do que a vida. Não importa como você bate e sim o quanto aguenta apanhar e continuar lutando; o quanto pode suportar e seguir em frente. É assim que se ganha." (Rocky Balboa)

## RESUMO

O militar operacional é um soldado pertencente a uma tropa de pronto-emprego, que precisam ser fisicamente capazes de realizar tarefas fisicamente exigentes na realidade de um combate sempre que for necessário. Este trabalho tem como objetivo verificar a associação entre testes físicos e tarefas operacionais, para que possa ser medido a operacionalidade da tropa, através de testes de campo com fácil aplicabilidade, sem necessidade de equipamentos e de baixo custo para as forças armadas brasileiras. O presente trabalho foi dividido em três partes: a primeira é uma apresentação geral, a segunda é um resumo expandido apresentado no XXII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte (COMBRACE) em 2021, que verificou o poder da predição do teste de impulsão horizontal no desempenho de militares. A terceira parte é uma revisão sistemática, com o objetivo de investigar a associação entre testes físicos e tarefas operacionais, realizada de março a junho de 2020, atendendo aos critérios de elegibilidade da estratégia PICOS, na qual a população: militares operacionais, intervenção: testes físicos, comparação: não há, desfecho: desempenho operacional e design de estudo: estudos de associação. Foram resgatados 7.990 estudos em 10 bases de dados, 20 estudos foram selecionados com 195 associações e população de 3513 militares de sete nacionalidades. Os resultados demonstraram que os testes físicos se correlacionaram fortemente com as categorias de tarefas elencadas por Hauschild e colaboradores, como: flexões e as categorias empurrar e puxar ( $r = -0,87$ ) e transportar ( $r = 0,79$ ); saltos e agachamento com a categoria transportar ( $r = 0,84$ ); essa mesma categoria obteve correlações fortes com os testes de corrida longa ( $r = -0,73$ ) e rastejar ( $r = 0,74$ ), assim como associações moderadas com os testes de corrida curta ( $r = 0,6$ ) e abdominais + prancha ( $r = 0,58$ ). Considerando as correlações encontradas, podemos concluir que o agrupamento dos testes físicos pode mensurar o desempenho nas diversas categorias de tarefas militares, como levantar e transportar objetos, deslocar-se com o auxílio dos braços ou puxar e empurrar objetos, marcha equipada em longa e curtas distâncias.

**Palavras-Chave:** militares; desempenho profissional; teste de esforço.

## ABSTRACT

*The operational soldier is a soldier belonging to a ready-employment troop, who needs to be physically capable of carrying out physically demanding tasks in the reality of combat whenever necessary. This work aims to verify the association between physical tests and operational tasks, so that the operability of the troops can be measured, through field tests with easy applicability, without the need for equipment and at low cost for the Brazilian armed forces. The present work was divided into three parts: the first is a general presentation, the second is an expanded summary presented at the XXII Brazilian Sports Science Congress (COMBRACE) in 2021, which verified the predictive power of the horizontal impulse test on performance of military personnel. The third part is a systematic review, with the aim of investigating the association between physical tests and operational tasks, carried out from March to June 2020, meeting the eligibility criteria of the PICOS strategy, in which the population: operational military, intervention: tests physical, comparison: none, outcome: operational performance and study design: association studies. 7.990 studies were retrieved from 10 databases, 20 studies were selected from 195 associations and a population of 3.513 military personnel from seven nationalities. The results demonstrated that the physical tests were strongly correlated with the task categories listed by Hauschild and collaborators (2016), such as: push-ups and the push and pull ( $r = -0.87$ ) and transport ( $r = 0.79$ ) categories. ; jumps and squats with the transport category ( $r = 0.84$ ); this same category obtained strong correlations with the long run ( $r = -0.73$ ) and crawl ( $r = 0.74$ ) tests, as well as moderate associations with the short run ( $r = 0.6$ ) and abdominal + plank ( $r = 0.58$ ). Considering the correlations found, we can conclude that the grouping of physical tests can measure performance in the different categories of military tasks, such as lifting and transporting objects, moving with the help of the arms or pulling and pushing objects, long and short equipped walking. distances.*

**Keywords:** military personnel, work performance, exercise test

## **LISTAS DE TABELAS**

Tabela 1 - Categoria para análise do coeficiente de Pearson

37

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Dados Extraídos dos estudos incluídos da Revisão Sistemática	41
Quadro 2 - Desempenho dos testes físicos de maior frequência, relacionado as categorias de atividades e tarefas simuladas	49
Quadro 3 - Avaliação da qualidade metodológica dos estudos (NHI,2014)	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma PRISMA 2020

40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Militares operacionais</b>	<b>12</b>
<b>1.2</b>	<b>Medidas de mensuração da aptidão operacional</b>	<b>13</b>
<b>1.3</b>	<b>Testes físicos: testes de campo e laboratoriais</b>	<b>15</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>Testes físicos generalistas</b>	<b>17</b>
<b>1.3.2.</b>	<b>Testes físicos específicos</b>	<b>18</b>
<b>1.3.3.</b>	<b>Tarefas simuladas</b>	<b>19</b>
<b>1.3.4.</b>	<b>Tarefas de combate</b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>Custo de aplicação dos testes, em especial as tarefas simuladas</b>	<b>21</b>
<b>1.5</b>	<b>Caracterização da situação-problema</b>	<b>22</b>
<b>1.6</b>	<b>Objetivos do estudo</b>	<b>22</b>
<b>1.7</b>	<b>Justificativa e relevância do estudo</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>PRODUÇÃO CIENTÍFICA</b>	<b>24</b>
<b>2.1.</b>	<b>Resumo COMBRACE (2021)</b>	<b>24</b>
<b>2.2.</b>	<b>Revisão sistemática</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>63</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE A</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE B</b>	<b>75</b>

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Militares operacionais

A guerra inicia-se pelo embate de vontades opostas, independentes e irreconciliáveis, desenvolvida por homens e não pelo material (Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2013). Apesar de todas as inovações tecnológicas na área bélica, o homem continua sendo o personagem principal de qualquer situação de combate. (Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2008).

A operacionalidade pode ser entendida com uma série de ações militares interrelacionadas para alcançar um objetivo estratégico, por meio do poder de combate, que é a força a ser aplicada sobre o inimigo, em um dado momento, sendo o resultado de uma combinação de fatores e tem como seu componente básico a tropa com seus meios, seu valor moral e seu grau de prontidão (Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2013).

O militar operacional é um soldado profissional e de capacidade expedicionária decorrente da existência de uma tropa de ponto-emprego, possuindo características de flexibilidade, versatilidade, mobilidade e permanência, estando aptos a enfrentar condições austeras em áreas operacionais distantes de sua base (Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2013).

Esse militar deve ter características biopsicossociais indispensáveis ao cumprimento do seu dever operacional como: capacidade física para o combate, resiliência, controle de impulsos, tomada de decisão diante de imprevistos e realizar as funções executivas (raciocínio, planejamento e monitoramento), além da relação com pares, liderança e espírito de corpo, mantendo a tropa coesa, pois a segurança da própria vida depende, em muitas situações, direta ou indiretamente dessas qualidades físicas e morais.

As Forças Armadas exigem membros do serviço que sejam fisicamente capazes de realizar as muitas tarefas exigentes associadas às suas funções, que variam consideravelmente de acordo com a especialidade ocupacional (Sean *et al.*, 2018) Militares de todo o mundo treinam continuamente para garantir prontidão para a missão em tempos de paz, para que possam efetivamente projetar seu instrumento militar de poder contra adversários quando ocorrerem eventos desestabilizadores (Nindl *et al.*, 2013)

Prontidão e resiliência física de cada soldado são essenciais para o bom desempenho de uma tropa. Assim, uma avaliação periódica adequada é um pré-requisito para a manutenção e

melhoria da prontidão militar (Neves, 2017), identificando as estratégias para atenuar os riscos, garantindo a implantação e cumprimento dos padrões do emprego militar. (Nindl *et al.*, 2013)

Não há como conhecer o grau de aptidão operacional da tropa somente dentro do campo de batalha. Testes físicos padronizados têm sido utilizados historicamente para avaliar a capacidade pessoal para ocupações exigentes, pois é amplamente reconhecido que a capacidade física individual pode influenciar diretamente no desempenho do combate (Bilzon, 2002).

## **1.2 Medidas de mensuração da aptidão operacional**

A aptidão física do indivíduo é o resultado da associação de qualidades físicas e habilidades motoras, como: a força, a resistência, a flexibilidade, a coordenação, a agilidade, a velocidade e o equilíbrio (Guedes; Elisabete, 1995). Para os países que integram a Organização do tratado do atlântico norte (North Atlantic Treaty Organisation, 2009), as tarefas fisicamente exigentes a todos os militares operacionais são: a marcha, a escavação, o manuseio dos materiais, o assalto, as escaladas, a operação em terreno urbano e as batalhas em curta distância. Trata-se do resultado operacional militar das qualidades físicas e habilidades motoras elencadas por Guedes e Elisabete (1995)

A melhoria da aptidão física contribui para o aumento significativo da prontidão dos militares para o combate. Indivíduos aptos fisicamente são mais resistentes às doenças e se recuperam mais rapidamente de lesões, se comparados com pessoas não aptas. Além disso, é importante ressaltar que indivíduos com uma aptidão física ótima possuem elevados níveis de autoconfiança e motivação. Dessa forma, militares bem-preparados fisicamente têm mais condições de suportar o estresse extremo do combate (Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, 2018).

Embora os serviços militares consistam diferentes tarefas, todos os membros das forças armadas mundiais estão sujeitos ao princípio da universalidade do serviço, afirmando que independente da ocupação individual, seus membros são soldados em primeiro lugar. Isso significa que todos os militares, sendo soldado no campo ou desenvolvendo tarefas administrativas, deve possuir capacidades físicas de realizar as tarefas militares básicas a qualquer momento. (Tingelstad *et al.*, 2016).

Para garantir a aptidão operacional adequada a todos os militares deve-se utilizar meios de avaliação da condição física deles, identificando fragilidades e possibilitando intervenções nos treinamentos. (Headquarters, 2012).

Países como EUA (Headquarters, 2012) e Alemanha (Rohde *et al.*, 2015) já identificaram essas fragilidades principalmente quando afirmam que o treinamento físico não pode somente visar a obtenção de qualidade de vida e promoção da saúde, mas deve ser aprimorado com objetivo de melhoria da aptidão operacional voltada para o desempenho profissional. Essa aptidão operacional é definida em quatro níveis hierárquicos pelas forças armadas alemãs: a) linha de base/ fundamental; b) aptidão básica militar; c) aptidão para tarefa e d) aptidão para missão. Os dois primeiros níveis estão relacionados a todos os militares e os dois últimos, aos militares operacionais.

Os componentes da aptidão física devem ser testados como parte do recrutamento militar, processo de seleção ou acompanhamento regular de prontidão (Pihlainen *et al.*, 2018a). Uma abordagem holística é necessária na seleção do desempenho, pois o desempenho é um fenômeno complexo que envolve os componentes físico, cognitivo e psicológico (Rice, Valerie J.; Sharp, 1994)

Para as unidades de elite é necessário realizar testes físicos extenuantes garantindo que apenas os soldados melhores condicionados sejam selecionados para tarefas operacionais extremamente exigentes (Simpson; Gray; Florida-James, 2006).

Em 1976, foi emitida uma recomendação para as forças armadas dos EUA, para que fossem desenvolvidos padrões físicos e operacionais para as especialidades de trabalho. Esses padrões devem refletir os requisitos de desempenho operacional em força e resistência para as especialidades de trabalho, exigindo esses fatores para um desempenho eficaz. Eles devem ser específicos do trabalho e não haver diferenciação de padrões entre homens e mulheres (Myers *et al.*, 1984).

Um objetivo das forças armadas deve ser engajar em um programa sistemático de pesquisa e desenvolvimento para produzir testes e padrões válidos e confiáveis para (a) garantir que os testes meçam habilidades físicas importantes e necessárias para o desempenho de missão ou trabalho bem-sucedido; (b) garantir que o desempenho nos testes seja um bom indicador da missão ou desempenho do trabalho e (c) identificar padrões mínimos de teste que estão associados a missão ou desempenho do trabalho aceitável (Sean *et al.*, 2018).

Com o objetivo de desenvolver padrões para as sete especialidades ocupacionais militares de combate fisicamente exigentes do exército americano, foram desenvolvidas 32 tarefas físicas extremamente exigentes relevante com base em 3 estudos realizados: 1) medir e identificar as necessidades fisiológicas de cada uma das tarefas e a partir desses dados, foi desenvolvido um conjunto de tarefas de critério que englobam as demandas fisiológicas de todas as tarefas; 2) determinar a confiabilidade das tarefas de critério; 3) desenvolvimento de

baterias de testes para triagem de participantes para cada especialidade, usando testes de previsão de custo, espaço e tempo (Foulis *et al.*, 2017)

As organizações geralmente usam dois tipos de padrões: referenciados por normas e referenciados por critérios. Padrões referenciados por normas refletem a posição relativa de um indivíduo em um teste em relação a algum grupo de referência. Padrões referenciados por normas são essencialmente arbitrários e não têm significado inerente; eles não indicam se um indivíduo é saudável, pode executar tarefas designadas ou se desdobrar para o combate. Em contraste, os padrões referenciados a critérios relacionam estatisticamente as pontuações dos testes com resultados ou critérios importantes (Sean *et al.*, 2018).

Ao se mensurar a aptidão física e operacional de militares, os testes físicos e as tarefas simuladas de combate desempenham um papel de destaque.

### **1.3 Testes físicos: testes de campo**

Segundo (Sean *et al.*, 2018) existem dois tipos de testes físicos: os que avaliam a saúde, bem-estar e condicionamento físico de uma forma geral e os que avaliam as medidas úteis para os requisitos de trabalho, ou seja, determinem se o pessoal tem capacidade física para realizar as tarefas específicas exigidas por suas especialidades ocupacionais.

Poucas informações estão disponíveis para mostrar uma relação entre testes físicos de campo e o desempenho geral no trabalho do exército, provavelmente porque o trabalho de um soldado consiste em muitas tarefas que envolvem vários domínios físicos (Foulis *et al.*, 2017)

Testes físicos padronizados tem sido utilizado historicamente para avaliar a aptidão para o serviço em ocupações exigentes, medindo a capacidade do indivíduo de realizar o trabalho necessário, simulando a carga de trabalho exigida em uma ocupação, pois é amplamente reconhecido que a capacidade física individual pode influenciar diretamente na eficácia do combate (Bilzon, 2002)

Um problema comum a todos os testes de aptidão física militar é que eles não reproduzem ou monitoram adequadamente requisitos das missões militares. No entanto, para garantir o treinamento ideal antes da implantação, é importante identificar e monitorar as deficiências de desempenho físico individual de acordo com os requisitos das tarefas essenciais da missão. Assim, algumas nações desenvolveram e introduziram métodos de testes adicionais relacionados a missão, que avaliam a prontidão operacional (Rohde *et al.*, 2015).

Existem vários desafios com os modelos de testes de aptidão física: 1- um viés de massa corporal, penalizando o mais pesado e não somente o de maior percentual de gordura; 2-

treinamento extensivo para testes físicos específicos objetivando a promoção e a retenção que dependem das respectivas pontuações; 3- “nenhum equipamento, centrado no campo”, ambiente levando a avaliações potenciais sendo descontado por causa do requisito de equipamentos e 4- a crença de que a avaliação de aptidão física se correlaciona com as exigências de tarefas militares (Crowder; Ferrara; Levinbook, 2013).

O estabelecimento dos parâmetros pode ocorrer a partir da análise dos requisitos mínimos para o desempenho de cada tarefa, a partir da aplicação dos testes e análise estatística dos resultados com indivíduos que já estão desempenhando as tarefas habitualmente, ou até mesmo uma união destes critérios. Ao desenvolver avaliações de emprego físico, padrões de desempenho em uma avaliação preditiva relacionada à tarefa podem ser definidos comparando o desempenho máximo na tarefa de critério e a avaliação (Payne; Harvey, 2010). Os parâmetros não devem possuir classificações de pontuação levando em consideração sexo e idade, pois uma tarefa que precisa ser realizada em combate será a mesma para homens e mulheres de qualquer idade (Botta; Campos, 2020)

O teste de avaliação física operacional (OPAT) americano é um teste de triagem física de gênero neutro com objetivo de identificar de forma altamente eficaz o soldado certo para o trabalho certo, garantindo assim, que cada soldado que entre no treinamento militar inicial tenha o potencial físico para ter sucesso nas especialidades ocupacionais militares de combate fisicamente exigentes, com o resultado final de aumentar a prontidão do exército, prevenindo lesões e diminuindo os custos (em termos de dinheiro e trabalho perdidos) associados a recrutas não qualificados fisicamente (Foulis *et al.*, 2017)

O exército dos Estados Unidos da América (EUA) decidiu desenvolver em duas linhas as recomendações: uma trataria do desenvolvimento de programas de treinamento e testes padrões que reflitam os requisitos de aptidão física de um trabalho específico da especialidade; a segunda trataria do desenvolvimento dos procedimentos de triagem, pois testaria e selecionaria os inscritos quanto a sua adequação para atender aos requisitos de aptidão da especialidade de trabalho para qual estavam sendo recrutados. Inerente às duas linhas está a determinação das demandas físicas reais para as especialidades de trabalho (Myers *et al.*, 1984).

A bateria de testes deve ser montada para prever com segurança e validade a capacidade de um soldado para realizar tarefas essenciais de seu trabalho por meio de um processo de três partes: 1- análise do trabalho de tarefas fisicamente exigentes; 2- desenvolvimento de simulações de tarefas de medidas de critério confiáveis e validas e 3- estabelecimento de validação do teste preditor (Foulis *et al.*, 2017) O Comando de Treinamento e Doutrina do exército americano começou revisando manuais de campo, vídeos de treinamento e descrições

de tarefas físicas relacionadas a cada uma das especialidades ocupacionais militares de combate para identificar as tarefas mais fisicamente exigentes e juntamente com especialistas desenvolver uma lista de tarefas e padrões mínimos (Foulis *et al.*, 2017)

Estratégia comum utilizada pelas organizações é validar o conteúdo dos testes, porém surgem questões problemáticas: a) afirmações de que a análise de cargos falha em explorar adequadamente os deveres e requisitos de desempenho; b) afirmações de que os testes de habilidade física super ou sub representam aspectos relevantes do trabalho e c) preocupações sobre a falta de fidelidade entre os aspectos de resposta do teste e os requisitos de respostas reais do trabalho (Arvey *et al.*, 1992).

A abordagem metodológica escolhida para desenvolver o *Basic Military fitness Tool*, destina-se a avaliar o desempenho físico individual. A pré-condição básica era que deveria ser facilmente viável em guarnições e requerer pouco tempo, material e pouco pessoal, compilando um perfil de requisitos que reflita o estresse que os soldados podem experimentar em desdobramentos, independentemente da idade, sexo, posto, ocupação, nível de habilidade ou ambiente, incorporando padrões de movimentos, demandas musculares de energéticas, distinguindo entre os grupos que a priori se espera que atuem em diferentes níveis em relação às demandas operacionais militares típicas (Rohde *et al.*, 2015).

Testes genéricos representam os testes que não estão atrelados a nenhuma tarefa, os testes em tarefas simuladas são simulações baseadas nas tarefas originais, buscando maior proximidade possível com elas e os testes preditores de tarefas representam o meio-termo entre os dois extremos (Payne; Harvey, 2010)

A importância dos testes, com o objetivo de assegurar que o soldado está preparado fisicamente para tarefas militares exigentes, em uma situação extrema de combate, é a necessidade de definir o desempenho como bem-sucedido ou malsucedido, pois é impossível definir um nível aceitável de morte ou destruição como consequência de um desempenho ruim (Sothmann *et al.*, 2004).

### 1.3.1. Testes físicos generalistas

Testes preditivos genéricos são medidas úteis de aptidão física geral e estado de saúde, porém não está claro como efetivamente eles avaliam o desempenho comum de tarefas militares, pois avaliam as capacidades físicas gerais, sem necessariamente avaliar características relacionadas ao trabalho (Carstairs *et al.*, 2016)

Por isso, **Harman e Frykman** concluíram que as pontuações da corrida, flexões e abdominais não são determinantes para tarefas militares fisicamente exigentes (Crowder; Ferrara; Levinbook, 2013).

Os soldados são obrigados a fazer o Army Physical Fitness Test (APFT) semestralmente, porém afirmar que os resultados dos testes representam a capacidade máxima do indivíduo pode ser questionado, já que os soldados sabem a pontuação mínima para a aprovação e podem não se esforçar ao máximo (Sharp *et al.*, 2002).

Testes básicos de previsão física medem uma ou mais habilidades físicas. Normalmente, não é um uso eficiente de tempo e recursos que os novos recrutas executem a tarefa exata para determinar a prontidão física ou sucesso em uma especialidade, pois além de ocupar tempo e espaço, provavelmente representaria um risco de lesão ao recruta. O uso de testes básicos de previsão para avaliar as capacidades físicas de um soldado é mais adequado para esse propósito (Foulis *et al.*, 2017).

Testes preditivos que contêm características genéricas relacionadas ao trabalho e podem ser aplicados em uma ampla gama de critérios de tarefas de trabalho (Payne; Harvey, 2010)

### 1.3.2. Testes físicos específicos

Testes específicos tem o foco nas capacidades físicas exigidas na execução das tarefas simuladas e por definição são simples e possuem protocolos facilmente aplicáveis, exigindo pouca infraestrutura, permitindo assim que as deficiências específicas sejam identificadas e posteriormente corrigidas (Botta; Campos, 2020)

Estes testes são relacionados a tarefa e são representativos de uma ou mais tarefas de trabalho comum, avalia o físico crítico para o trabalho, mas mantém a facilidade de administração (Carstairs *et al.*, 2016) são utilizados para melhorar a validade da medição e estudar a aptidão física benéfica em ocupações militares (Pihlainen *et al.*, 2018b)

As baterias de testes apresentam um poder preditivo muito melhor que o APFT. Essas baterias capturaram requisitos de condicionamento físico importantes para o desempenho das tarefas fisicamente exigentes, particularmente a inclusão da medição de força e potência (Foulis *et al.*, 2017).

As Tarefas de Medidas de Critério (TMC) são versões simplificadas dos requisitos físicos das tarefas críticas de cada especialidade para: 1) permitir que as tarefas sejam realizadas por um único indivíduo; 2) fornece uma variável de resultado contínuo, permitindo pontuações

de diversos níveis; 3) ser reproduzível, segura e confiável; 4) exigir o mínimo de habilidade ou aprendizado (Foulis *et al.*, 2017)

Embora os métodos de avaliação (dos testes específicos dos países) sejam substancialmente diferentes, todos eles se concentram no desempenho do trabalho ou nas demandas do trabalho, e não simplesmente na aptidão física geral. E como característica comum de todos os testes, são exercícios variados com cargas e características militares (Rohde *et al.*, 2015).

O Teste de Tarefas de Combate (TTC) tem várias vantagens: 1) o desempenho de simulações específicas pode ser previsto com precisão razoável usando modelo de regressão, a administração desses testes de aptidão deve fornecer resultados comparáveis aos TTC reais, diminuindo a necessidade de extensos custos associados aos testes de campo, embora a prática de campo e as simulações continuem importantes. 2) testes simples de capacidade física podem ser usados como ferramentas de triagem para identificação de níveis de aptidão necessários para atender aos padrões de testes de desempenho ocupacional, bem como a seleção de candidatos.

3) uma receita de treinamento pode ser desenvolvida para manter ou melhorar as habilidades físicas de um soldado para atender o padrão TTC (Schonfeld; Convertino, 1990).

Mesmo que o TMC tenha muitas vantagens sobre as tarefas originais para avaliar o desempenho do soldado, há momentos que não são ideais, como uma avaliação física imediatamente antes da missão, pois representaria um alto risco de lesão (Foulis *et al.*, 2017)

Embora simulações específicas possam ser desenvolvidas para cada campo da carreira, recomendamos o desenvolvimento de uma simulação que inclua tarefas fisicamente críticas compartilhados entre todas as especialidades, identificando a combinação ideal de testes necessária para determinar a prontidão física (Sean *et al.*, 2018), pois quando se opta por testes específicos deve-se considerar que diferentes populações exigem diferentes tipos de avaliação, tendo em vista as características de cada atividade fim desempenhada (American College of Sports Medicine, 2009)

### 1.3.3. Tarefas simuladas

As tarefas simuladas são versões modificadas das tarefas de combate, para que, de forma simplificada, permitam que seja executada por um único indivíduo, forneça uma variável de resultado contínuo e seja reprodutível e confiável (Foulis *et al.*, 2017)

Em algumas ocupações fisicamente exigentes, como militares, as tarefas críticas de trabalho não podem ser avaliadas durante o trabalho real de forma segura, prática e

reproduzível. Por isso, foram desenvolvidas tarefas de critério que requerem a mesma aptidão física e trabalho exigido, mas são reproduzíveis, conduzidas em um ambiente seguro e têm um elemento de desempenho mensurável (Lord *et al.*, 2012).

Simulações de tarefas objetivam replicar diretamente uma tarefa de trabalho e são consideradas o melhor método de avaliação de desempenho no trabalho, no entanto, pode ser impraticável quando o desempenho em várias tarefas de trabalho deva ser avaliado (Carstairs *et al.*, 2016)

As Tarefas Simuladas (TS) são desenvolvidas em ambientes controlados e orientados por parâmetros bem definidos, enquanto as Tarefas de Combate (TC) são desempenhadas em contextos de engajamentos reais (com ampla gama de variáveis intervenientes). Portanto, um investimento no desenvolvimento de avaliações de desempenho através das TS, torna-se mais viável (Botta; Campos, 2020)

O ideal é que todas as avaliações de aptidão física tenham o máximo de poder preditivo de desempenho no trabalho. Simulações de tarefas teriam que ser usadas como método de avaliação, pois isso garantiria a maior validade de conteúdo. Embora este método de teste seja ideal em ocupações e organizações onde há um número limitado de tarefas de trabalho, é impraticável em ambientes onde existem inúmeras categorias de emprego com uma ampla gama de tarefas de trabalho (Carstairs *et al.*, 2016)

#### 1.3.4. Tarefas de combate

Tarefas de combate são atividades físicas específicas realizadas pelos militares no desempenho de suas atribuições profissionais em cenários de atuação real (Botta; Campos, 2020) São compostas por tarefas físicas críticas, que são as tarefas mais importantes e fisicamente exigentes por cada habilidade profissional.(Sean *et al.*, 2018).

Ao treinar um indivíduo pra o combate, deve-se considerar o princípio da especificidade, principalmente quanto ao transporte de carga, melhorando o desempenho e reduzindo o risco de lesões (Thomas *et al.*, 2018), pois as adaptações são específicas a natureza do estresse do treinamento (Robinson *et al.*, 2018) Os militares em missão, além de realizar as tarefas necessitam carregar cargas externas como: coletes balísticos, armas, munição, dispositivo de comunicação, aumentando a carga de trabalho e o estresse fisiológico, causando o decréscimo de desempenho, principalmente na mobilidade tática, velocidade de ação e agilidade (Frio Marins *et al.*, 2019).

A armadura corporal de combate pode pesar 10 a 15 kg e juntamente com arma e munição a carga pode chegar a 21kg(Laing Treloar; Billing, 2011), a mobilidade tática de uma unidade de infantaria é criticamente importante para o sucesso do combate, portanto a carga total de um soldado de infantaria não deve diminuir significativamente sua capacidade de atividade (MELLO et al., 1988). Por isso, existe uma necessidade de medir diretamente o efeito da carga no desempenho de militares ao realizar tarefas críticas de alta intensidade, além de pesquisar as diferenças entre mulheres e homens no transporte de carga (Laing Treloar; Billing, 2011)

Para a realização de uma tarefa de combate em situação real, o militar é exposto a vários agentes estressores aos quais não tem controle, tais como: restrição de sono, restrições alimentares, desconforto térmico, exercícios físicos extenuantes e pressão psicológica, tornando impraticável a avaliação de desempenho nesses contextos, levando pesquisadores de alguns países a desenvolverem as chamadas tarefas simuladas (Botta; Campos, 2020)

#### **1.4 Custo de aplicação dos testes, em especial as tarefas simuladas**

Segundo Bilzon et al. (2002), estudos demonstram que, onde seria perigoso, caro ou impraticável avaliar diretamente a aptidão operacional, na guerra, por exemplo, sua eficácia pode ser determinada pelo uso de testes substitutos e simulações de tarefas.

Baterias de testes devem ser desenvolvidas para atender à disponibilidade de financiamento e equipamento, divididas em subconjuntos: todos os testes preditivos possíveis, sem qualquer equipamento calibrado, e apenas testes que requerem cronometro e fita métrica. A bateria de testes, selecionada como OPAT, equilibrou o custo do equipamento e o tempo gasto no teste com a capacidade preditiva (Foulis *et al.*, 2017)

Testes preditivos genéricos são comumente usados para avaliar o desempenho no trabalho, pois são fáceis de avaliar, rápidos para administrar, barato e simples de conduzir em grande número. No entanto, esses testes têm baixa validade de conteúdo, pois não representam adequadamente os elementos físicos do trabalho, são suscetíveis ao viés de massa corporal e já foi demonstrado que é fraco preditor de desempenho em relações as tarefas ocupacionais fisicamente exigentes (Carstairs *et al.*, 2016)

Ao selecionar testes de habilidades, deve-se prestar atenção a confiabilidade, reprodutibilidade e validade aceitáveis, ser de fácil administração e implementação, ser de dificuldade compatível a avaliação de habilidades físicas de tarefas executadas pelos militares, além das limitações de espaço, orçamento e manutenção de equipamentos (Foulis *et al.*, 2017;

Sean *et al.*, 2018). Sendo assim observamos que as medições diretas do consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), limiar de lactato e início de acúmulo de lactato no sangue são complicadas e caras, não sendo o ideal pra uma avaliação de grande quantitativo, podendo ser substituídos por testes de desempenho mais eficientes e viáveis e que se correlacione com o desempenho no trabalho, sendo preferidos no processo de seleção e avaliação pessoal (Lindberg *et al.*, 2013)

Apesar da especificidade das atividades operacionais poderem ser mensuradas por testes específicos e custosos, ainda há autores que defendem a redução de custos para simplificar e agilizar os testes de um grande número de soldados, realizando análises para determinar se uma bateria comum de testes de desempenho físico, com poucos recursos, fosse eficiente em termos de tempo e confiabilidade, sem uma grande perda da capacidade preditiva (Foulis *et al.*, 2017), pois múltiplas medidas que precisam ser coletadas com equipamentos custosos e extensas análises de dados para a construção e verificação de modelos, por mais compreensível que seja pelos resultados dos esforços, os custos e utilização de recursos devem ser considerados (ARVEY *et al.*, 1992).

## **1.5 Caracterização da situação-problema**

Testes físicos tem o poder de prever o desempenho operacional de militares?

## **1.6 Objetivos do estudo**

O presente estudo tem por objetivo verificar a associação entre testes físicos generalistas e tarefas simuladas de combate.

## **1.7 Justificativa e relevância do estudo**

A utilização eficaz de um dispositivo que meça as capacidades de um indivíduo para as demandas físicas de seu trabalho, nem sempre podem ser medidos diretamente, ou demonstram resultados a curto prazo aceitáveis, pois os benefícios de tal sistema são de longo prazo e se refletem em maior produtividade e eficiência, diminuição das taxas de lesões. Muitas vezes, apenas os custos de curto prazo e riscos de implementação de um sistema com benefícios difíceis de identificar e quantificar parecem inibir a implementação de tais programas. Em uma época de limitado recurso e restrição, métodos para aumentar a eficiência e produtividade podem ser o único recurso para manter eficazmente um sistema confiável e capaz de um estabelecimento militar (Myers *et al.*, 1984).

Este trabalho se justifica pela ausência de uma revisão sistemática realizada somente com a população de militares, correlacionando testes físicos generalistas com tarefas simuladas de combate. Sua relevância se faz pela necessidade de avaliação da prontidão física dos militares, com testes de baixo custo e fácil aplicabilidade, demandando poucos recursos financeiros e pessoais para as forças armadas brasileiras.

O presente trabalho foi dividido em três partes:

A primeira parte é uma apresentação geral, descrita acima, a segunda parte é a produção científica do TCC; um Resumo Expandido apresentado durante o XXII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte (COMBRACE) e IX Congresso Internacional de Ciências do Esporte (CONICE), realizado em 13 a 17 de setembro e 12 a 17 de dezembro de 2021, que verificou o poder de predição do teste de impulsão horizontal no desempenho de militares e uma revisão sistemática desenvolvida para verificar a associação entre testes físicos generalistas e tarefas simuladas de combate, submetida a Revista de Educação Física do Exército Brasileiro (ISSN 2447-8946). A terceira parte é a conclusão do TCC.

## **2 PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

### **2.1. Resumo COMBRACE (2021)**

Produção acadêmica apresentada no XXII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte (COMBRACE) e IX Congresso Internacional de Ciências do Esporte (CONICE), na qualidade de Resumo Expandido, realizado em 13 a 17 de setembro e 12 a 17 de dezembro de 2021.

Autores: Nathalia Couto da Silva (1) \*, Priscila dos Santos Bunn (1, 2); Alexander Barreiros Cardoso Bomfim (1);

\*Apresentador

Instituições: (1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro/RJ, Brasil; (2) Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Autor correspondente: Nathalia Couto da Silva – Email: nathcouth@yahoo.com.br

### **RESUMO**

#### **O TESTE DE IMPULSÃO HORIZONTAL ASSOCIADO AO DESEMPENHO OPERACIONAL DE MILITARES: DADOS PARA UM ESTUDO DE REVISÃO**

O objetivo do estudo foi verificar a associação entre o Teste de Impulsão Horizontal (TIH) e o desempenho de tarefas operacionais de militares. Foi feita uma busca sistematizada da literatura em 10 (dez) bases de dados, resgatando 9 (nove) estudos. Os resultados demonstram que o TIH apresenta associação com o desempenho de militares em tarefas que envolvam o levantamento ou o transporte de carga em curtas distâncias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Militares; Desempenho Profissional; Teste de Esforço.

### **INTRODUÇÃO**

A marcha, a escavação, o manuseio de materiais, o assalto, as operações militares em terreno urbano, a escalada e as batalhas de curta distância foram definidos como as tarefas comuns entre os militares, segundo o Manual da Organização do Tratado do Atlântico Norte (North Atlantic Treaty Organisation, 2009). Com isso, para a realização dessas tarefas comuns e outras específicas das situações inesperadas da frente de batalha, são demandas tropas soberbamente condicionadas (Headquarters, 2012).

Não há como conhecer o grau de aptidão operacional da tropa somente dentro do campo de batalha. Testes físicos padronizados têm sido utilizados historicamente para avaliar a capacidade pessoal para ocupações exigentes, pois é amplamente reconhecido que a capacidade física individual pode influenciar diretamente no desempenho do combate (Bilzon, 2002).

Um teste de critério de referência é construído para permitir medidas que são diretamente interpretáveis em termos de padrões específicos de desempenho. Os padrões de desempenho são geralmente especificados pela definição de classe ou pelo domínio de tarefas que podem ser desempenhadas pelo indivíduo (Morrow Jr. *et al.*, 2003).

Testes preditivos genéricos são comumente usados para avaliar o desempenho no trabalho, pois são fáceis de avaliar, rápidos para administrar, barato e simples de conduzir em grande número (Carstairs *et al.*, 2016). O teste de impulsão horizontal (TIH) é um teste genérico que avalia a força de membros inferiores, característica física essencial para o desempenho em tarefas militares sequenciais (Frio Marins *et al.*, 2019) e crucial para o desempenho em combates anaeróbios (Neves, 2017).

O presente estudo tem por objetivo verificar a associação entre o Teste de Impulsão Horizontal e o desempenho de tarefas operacionais de militares.

## **METODOLOGIA**

A redação do presente trabalho seguiu as Recomendações do PRISMA (Page *et al.*, 2021) para a redação de revisões sistemáticas e metanálises.

Foram selecionados estudos que demonstrassem associação entre testes físicos e *performance* funcional em militares, incluindo forças auxiliares como policiais e bombeiros.

Todo o procedimento de identificação dos descritores de interesse, construção das frases de busca nas Bases de Dados, seleção dos registros de interesse e extração dos dados foram realizados por 2 pesquisadores (NC; AB) de forma independente e as discrepâncias foram resolvidas por consenso.

A busca dos registros foi realizada no período de março a junho de 2020 nas seguintes bases de dados: MEDLINE, PEDro, LILACS, SciELO, Science Direct, SCOPUS, Web of Science, Cochrane, CINAHL e Sport Discus com o uso dos seguintes descritores: Physical Fitness, Exercise Test, Task Performance and Analysis, Work Performance e seus sinônimos, disponíveis nas bases DeCS e MeSH. O operador booleano AND foi usado entre os descritores e o OR entre os sinônimos.

De cada estudo selecionado, foram extraídos os seguintes dados: país de realização do estudo; Força Armada ou Auxiliar pertencente; características da amostra; Tarefas militares

realizadas e sua descrição; e os resultados do Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) calculado pela associação entre as tarefas militares e o TIH e interpretado a partir do estudo de Mukaka, (2012).

O estudo foi registrado no Center Open Science, sob o protocolo <https://osf.io/32zvn/>.

## RESULTADOS

Nas 10 Bases de Dados foram resgatados 7.990 estudos, acrescentando outros 18 de outras fontes, como os resgatados de uma revisão sistemática anterior (Hauschild *et al.*, 2017). Após a remoção das duplicatas ( $n = 2.253$ ), 5.755 estudos passaram pelo processo de triagem, sendo excluídos 5.419. Dos 336 estudos lidos na íntegra, 282 foram excluídos pelos seguintes motivos: resultados de testes físicos sem associação a tarefas militares ( $n = 205$ ); testes físicos realizados com não-militares ( $n = 65$ ); estudos que compararam o desempenho entre homens e mulheres ( $n = 4$ ); inventários de testes físicos ou tarefas militares ( $n = 8$ ). Dos 54 estudos restantes, 45 foram excluídos por não apresentarem a associação entre o TIH e o desempenho de tarefas operacionais, chegando ao total de 9 estudos.

O Quadro 1 apresenta as características dos 9 estudos com 20 resultados que associaram o TIH com o desempenho de tarefas operacionais. Participaram 1.388 militares (933 homens e 455 mulheres) de 7 nacionalidades diferentes (EUA [3], Brasil, Inglaterra, Colômbia, Portugal, Noruega e Austrália), que envolveu militares das Forças Armadas e Forças Auxiliares.

Quadro 1: Características dos estudos selecionados

Autor (Ano)	País / FA-FAx / Características da amostra	Tarefa Operacional	$r$
Bilzon et al., (2002)	Inglaterra / Marinha / 172 (106 H, 66 M) em traje de combate a incêndios e aparelho respiratório	Carregar um manequim de 37kg por um circuito com subida de escada e caminhada	0,84**
		Carregar halteres na maca com peso total de 41kg, por um circuito com subida de escada e caminhada	0,81**
Foulis et al., (2017)	EUA / Soldados / 838 (608 M, 230 F)	Levantar-se da posição deitada ou ajoelhada, correr por 3-5 segundos retornando à posição anterior, percorrendo a distância total de 100m	0,79*
		Transferir 30 cartuchos de artilharia (45 kg cada) do chão para o suporte de munições, durante 3 ciclos de 5 minutos, com 2,5 minutos de descanso entre os ciclos	0,79*

Autor (Ano)	País / FA-FAx / Características da amostra	Tarefa Operacional	r
		Transferir 18 rodas de tanque (25 kg cada) de um rack a outro a cinco metros de distância	0,8*
Frio Marins et al., (2019)	Brasil / Polícia Rodoviária Federal / 13 com traje completo (12kg)	Multitarefa (7): Sprint 30m; mover-se entre 4 barricadas; correr 10m e pular 2 barreiras; correr 10m e saltar 2 obstáculos de 1,5m; arrastar um manequim de 53kg por 15m; transpor 4 cones com mudança de direção por 15m; e empurrar um veículo por 30s ou 10m	-0,6*
Misner et al., (1989)	EUA / Bombeiros / 150 (F)	Tempo de permanência na barra fixa	-0,2*
		Transportar uma manequim de 68kg por 18,9m	-0,34**
		Multitarefa: corrida com mudança de direção, rastejar, levantar e transportar um saco de areia	-0,04
		Conectar 3 mangueiras a uma distância de 4,57m	-0,08
		Subir 14 degraus com um saco de areia nas costas (13,1kg).	-0,22*
Neves, (2017)	Colômbia / Exército / 60 (M)	Multitarefa: transpor 2 muros; rastejar; escalar rede de 8m; ultrapassar um banco e um poço (1,80m/0,40m); parede de cordas (3m); salto Tarzan; ponte de corda (6m); muro de cordas (4m)	-0,391**
Teixeira et al., (2019)	Portugal / Policiais / 97 (M)	Multitarefa: 4 voltas na pista de obstáculos: descida de 0.75m; subir e descer escada de 6 degraus; trave de equilíbrio (3m); subir e descer arquibancadas (3,2m); ultrapassar barreira de 0.45m; transpor obstáculo (1,5m); rolar 4x um pneu (65kg); carregar bolsa nas costas (24kg) por 5m; empurrar e puxar por 10m um trenó (45kg); carregar um manequim (48kg) por 7.5m	-0,506**
(Thomas et al., 2018)	Noruega / Policiais / 19 (M) em traje de combate	Índice de Prisão: composto por um teste de simulação de prisão com queda de 1x1, 2x1, luta de autodefesa 1x1 onde o oficial teve que se libertar de diferentes estrangulamentos.	0,547**
Beckett and Hodgdon, (1988)	EUA / Marinha / 102 (64M e 38F)	Distância percorrida carregando uma caixa no tempo de 5 min	0,45
		Levantar uma caixa até uma plataforma na altura no cotovelo	0,69

Autor (Ano)	País / FA-FAx / Características da amostra	Tarefa Operacional	r
		Levantar uma caixa até uma plataforma na altura do quadril	0,73
		Levantamento único com pés afastados partindo do chão	0,63
		Tempo de contração isométrica até que a barra caia mais de 3cm	-0,17
		Levantamento da barra a altura de 152,4cm	0,69
Phillips et al., (2011)	Austrália / Bombeiros / 20 (M)	Caminhada de 4,83km carregando uma caixa de 20,4kg.	-0,453*

Legenda: FA-FAx: Força Armada ou Força Auxiliar; H: masculino; F: feminino; EUA: Estados Unidos; Multitarefa: combinação de 3 ou mais tarefas. \* $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

Como observado no Quadro 1, tarefas operacionais de militares que demandam o levantamento de carga do chão a altura superior aos quadris; percorrer curtas distâncias (menores que 200m) em terreno plano ou subindo escadas, com ou sem o transporte de carga (inferior a 50kg), apresentam forte correlação com o TIH, como o que foi relatado por Bilzon et al., (2002), Foulis et al., (2017) e Beckett e Hodgdon, (1988).

Tarefas operacionais que demandam o levantamento de carga do chão a diferentes alturas; a simulação de luta corporal e multitarefas, como uma pista em circuito, apresentam correlação moderada com o TIH, conforme demonstrado por Frio Marins et al., (2019), Teixeira et al., (2019), Thomas et al., (2018) e Beckett e Hodgdon, (1988).

Multitarefa que envolvam predominantemente a força de membros superiores, o transporte de carga em distâncias superiores a 200m, bem como aquelas de curta distância com o transporte de carga maiores que 50 kg, apresentam fraca correlação com o TIH, como foi apresentado por Misner et al., (1989), Neves, (2017), Beckett e Hodgdon, (1988) e Phillips et al., (2011).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TIH apresenta associação com o desempenho em tarefas operacionais de militares, em especial, aquelas que envolvam o levantamento ou o transporte de cargas em curtas distâncias.

## ABSTRACT

### **The HORIZONTAL IMPULSE Test associated with the operational performance of military personnel: data for a review study**

*The aim of the study was to verify the association between the Horizontal Impulse Test (HIT) and the performance of operational tasks in military personnel. A systematic literature search was carried out in 10 (ten) databases, retrieving 9 (nine) studies. The results demonstrate that the HIT is associated with the performance of military personnel in tasks that involve lifting or transporting cargo over short distances.*

*KEYWORDS: Military Personnel; Work Performance; Exercise Test.*

## RESUMEN

### **LA PRUEBA DE IMPULSO HORIZONTAL ASOCIADA CON EL DESEMPEÑO OPERATIVO DE LOS MILITARES: DATOS PARA UN ESTUDIO DE REVISIÓN**

*El objetivo del estudio fue verificar la asociación entre la Prueba de Impulso Horizontal (PIH) y el desempeño de tareas operativas en personal militar. Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática en 10 (diez) bases de datos, obteniendo 9 (nueve) estudios. Los resultados demuestran que el PIH está asociado con el desempeño del personal militar en tareas que involucran levantar o transportar carga en distancias cortas.*

*PALABRAS CLAVES: Personal Militar; Rendimiento Laboral; Prueba de Esfuerzo.*

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. [S. l.: s. n.], 2009. v. 8th

ARVEY, R. D. *et al.* Development of physical ability tests for police officers: A construct validation approach. **Journal of Applied Psychology**, [s. l.], v. 77, n. 6, p. 996–1009, 1992. Disponível em: <https://doi.apa.org/doi/10.1037/0021-9010.77.6.996>.

BECKETT, M. B.; HODGDON, J. A. **Lifting and carrying capacities relative to physical fitness measures**. San Diego, California: [s. n.], 1988. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA189305.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

BILZON, J. L. J. Generic task-related occupational requirements for Royal Naval personnel. **Occupational Medicine**, Pewsey, Wiltshire, v. 52, n. 8, p. 503–510, 2002. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article-lookup/doi/10.1093/occmed/52.8.503>.

BOTTA, W.; CAMPOS, F. A. D. **Validation of physical tests to predict combat tasks performed by Brazilian Air Force Infantry cadets**. 2020. 72–76 f. [s. l.], 2020.

CARSTAIRS, G. L. *et al.* A box lift and place assessment is related to performance of several military manual handling tasks. **Military Medicine**, [s. l.], v. 181, n. 3, p. 258–264, 2016.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Manual de Fundamentos de Fuzileiros Navais**. Brasil: [s. n.], 2013.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Normas sobre treinamento físico militar e testes de avaliação física na marinha do brasil**. Brasil: [s. n.], 2018.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Manual do combatente anfíbio**. Brasil: [s. n.], 2008.

CROWDER, T. A.; FERRARA, A. L.; LEVINBOOK, M. D. Creation of a criterion-referenced military optimal performance challenge. **Military Medicine**, [s. l.], v. 178, n. 10, p. 1085–1101, 2013.

DHAHBI, W. *et al.* Five-meter rope-climbing: A commando-specific power test of the upper limbs. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 509–515, 2015.

FOULIS, S. A. *et al.* U.S. Army Physical Demands Study: Development of the Occupational Physical Assessment Test for Combat Arms soldiers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [s. l.], v. 20, p. S74–S78, 2017.

FRIO MARINS, E. *et al.* Aerobic fitness, upper-body strength and agility predict performance on an occupational physical ability test among police officers while wearing personal protective equipment. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, [s. l.], v. 59, n. 11, p. 1835–1844, 2019.

GUEDES, D. P.; ELISABETE, J. Atividade física, aptidão física e saúde. **Rev. Bras. de Atividade Física e Saúde**, [s. l.], v. 1, n. 1, 1995.

HAUSCHILD, V. D. *et al.* Fitness tests and occupational tasks of military interest: a systematic review of correlations. **Occupational and Environmental Medicine**, [s. l.], v. 74, n. 2, p. 144–153, 2017. Disponível em: <https://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oemed-2016-103684>.

HEADQUARTERS, D. of the A. **Army physical readiness training**. Washington: [s. n.], 2012. Disponível em: <https://armypubs.us.army.mil/doctrine/index.html>.

KNAPIK, J. J.; HARPER, W.; CROWELL, H. P. Physiological factors in stretcher carriage performance. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 79, n. 5, p. 409–413, 1999. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s004210050530>.

LAING TRELOAR, A. K.; BILLING, D. C. Effect of Load Carriage on Performance of an Explosive, Anaerobic Military Task. **Military Medicine**, [s. l.], v. 176, n. 9, p. 1027–1031, 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/176/9/1027-1031/4345488>.

LINDBERG, A.-S. *et al.* Field Tests for Evaluating the Aerobic Work Capacity of Firefighters. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 8, n. 7, p. e68047, 2013. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0068047>.

LORD, C. *et al.* Validating “fit for duty” tests for Australian volunteer fire fighters suppressing bushfires. **Applied Ergonomics**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 191–197, 2012.

MELLO, R. P. *et al.* **The physiological determinants of load bearing performance at different march distances.** Natick, Massachusetts: [s. n.], 1988.

MICHAELIDES, M. A. *et al.* Assessment of Physical Fitness Aspects and Their Relationship to Firefighters' Job Abilities. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 956–965, 2011. Disponível em: <https://journals.lww.com/00124278-201104000-00011>.

MISNER, J. E. *et al.* Physical Performance and Physical Fitness of a select Group os Female Firefighter Applicants. **Journal of Applied Sport Science Research**, [s. l.], v. 3, p. 62–67, 1989. Disponível em: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1989/08000/physical\\_performance\\_and\\_physical\\_fitness](https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1989/08000/physical_performance_and_physical_fitness). Acesso em: 30 jul. 2024.

MORROW JR., J. *et al.* **Medida e Avaliação do Desempenho Humano.** [S. l.: s. n.], 2003.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, [s. l.], v. 24, p. 69–71, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

MYERS, D. *et al.* **Validation of the Military Entrance Physical Strength Capacity Test technical.** Alexandria: [s. n.], 1984. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/GOVPUB-D101-PURL-gpo44482/pdf/GOVPUB-D101-PURL-gpo44482.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

NAZARI, G. *et al.* The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. **Rehabilitation Research and Practice**, [s. l.], v. 2018, p. 1–7, 2018.

NEVES, E. B. Correlations between the simulated military tasks performance and physical fitness tests at high altitude. **Motricidade**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 12–17, 2017.

NHI. **Quality-Assessment-Tool-for-Observational-Cohort-and-Cross-Sectional-Studies-NHLBI-NIH3.** [S. l.], 2014.

NINDL, B. C. *et al.* Physiological Employment Standards III: Physiological challenges and consequences encountered during international military deployments. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 113, n. 11, p. 2655–2672, 2013. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-013-2591-1>.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANISATION. **Optimizing Operational Physical Fitness**. [S. l.: s. n.], 2009.

Disponível em: [www.rto.nato.int](http://www.rto.nato.int).

PAGE, M. J. *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **The BMJ**, [s. l.], v. 372, 2021.

PAYNE, W.; HARVEY, J. A framework for the design and development of physical employment tests and standards. **Ergonomics**, [s. l.], v. 53, n. 7, p. 858–871, 2010.

PHILLIPS, M. *et al.* Pack Hike Test finishing time for Australian firefighters: Pass rates and correlates of performance. **Applied Ergonomics**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 411–418, 2011.

PIHLAINEN, K. *et al.* Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 1089–1098, 2018a.

PIHLAINEN, K. *et al.* Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 1089–1098, 2018b.

RICE, Valerie J.; SHARP, M. A. Prediction of Performance on Two Stretcher-Carry Tasks. **Work**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 201–210, 1994. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/WOR-1994-4308>.

RICE, Valerie J.; SHARP, M. A. **Prediction of Performance on Two Stretcher-Carry Tasks**. Natick, Massachusetts: [s. n.], 1994.

ROBINSON, J. *et al.* Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police. **International journal of exercise science**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 987–998, 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30147827>.

ROHDE, U. *et al.* CONCEPT FOR A PREDEPLOYMENT ASSESSMENT OF BASIC MILITARY FITNESS IN THE GERMAN ARMED FORCES. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], p. 211–215, 2015. Disponível em: [www.nasca.com](http://www.nasca.com).

SCHONFELD, B. r.; CONVERTINO, V. A. An Occupational Performance Test Validation Program For Fire Fighters at the Kennedy Space Center. **Journal of Occupational Medicine**, [s. l.], v. 32, 1990.

SEAN, R. *et al.* Fit for Duty?: Evaluating the Physical Fitness Requirements of Battlefield Airmen. **Rand health quarterly**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 8, 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29416948>.

SHARP, M. A. *et al.* Comparison of the physical fitness of men and women entering the U.S. Army: 1978–1998. **Med. Sci. Sports Exerc**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 356–363, 2002. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org>.

SIMPSON, R. J.; GRAY, S. C.; FLORIDA-JAMES, G. D. Physiological variables and performance markers of serving soldiers from two “elite” units of the British Army. **Journal of Sports Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 6, p. 597–604, 2006.

SOTHMANN, M. S. *et al.* Performance requirements of physically strenuous occupations: Validating minimum standards for muscular strength and endurance. **Ergonomics**, [s. l.], v. 47, n. 8, p. 864–875, 2004.

STEVENSON, J. M. *et al.* Development of Physical Fitness Standards for Canadian Armed Forces Older Personnel. **Canadian Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 75–90, 1994. Disponível em: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h94-005>.

STOCKER, H.; LEO, P.; LANDL, S. Relationship between anthropometrics and physiological determinants on military-specific skills. **Journal of Physical Education and Sport**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 1670–1675, 2019.

TEIXEIRA, J. *et al.* Age-related influence on physical fitness and individual on-duty task performance of Portuguese male non-elite police officers. **Biology of Sport**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 163–170, 2019.

THOMAS, M. *et al.* Effect of load carriage on tactical performance in special weapons and tactics operators. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 554–564, 2018.

TINGELSTAD, H. C. *et al.* Explaining performance on military tasks in the canadian armed forces: The importance of morphological and physical fitness characteristics. **Military Medicine**, [s. l.], v. 181, n. 11, p. e1623–e1629, 2016.

WILLIFORD, H. N. *et al.* Relationship between fire fighting suppression tasks and physical fitness. **Ergonomics**, [s. l.], v. 42, n. 9, p. 1179–1186, 1999.

WRIGHT, J. E. *et al.* **Assessment of Muscle Strength and Prediction of Lifting Capacity in U. S. Army Personnel.** Natick, Massachusetts: [s. n.], 1985. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA148846.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

## 2.2. Revisão sistemática

Produção acadêmica submetida a Revista de Educação Física do Exército Brasileiro (ISSN 2447-8946) em 22 de julho de 2024.

### TESTES FÍSICOS COMO PREDITORES DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE MILITARES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

#### Resumo

**Objetivo:** Verificar a associação entre testes físicos e tarefas operacionais. **Métodos:** Foi conduzida uma revisão sistemática, atendendo os critérios de elegibilidade determinados pela estratégia PIRO, onde, população: militares operacionais; teste índice: testes físicos generalistas; padrão de referência: tarefas simuladas de combate; desfecho: desempenho operacional, performance funcional. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Medline, PEDro, LILACS, Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, Cochrane, CINAHL e Sport Discus, além de listas de referências. Foram selecionados 20 estudos com 195 associações, população de 3513 militares de sete nacionalidades. Os dados extraídos foram: País, força armada, características da amostra, testes físicos aplicados, tarefas militares e resultados das correlações. **Resultados:** Os testes físicos se correlacionaram fortemente com diferentes categorias de tarefas operacionais de militares: flexões de braço no solo e na barra fixa com categorias que envolvam empurrar e puxar ( $r = -0,87$ ) e transportar ( $r = 0,79$ ); saltos e agachamentos com a categoria de mover-se rapidamente ( $r = -0,8$ ); testes físicos que avaliam a capacidade respiratória obteve correlação forte com a categoria de marcha equipada ( $r = -0,71$ ). **Conclusão:** testes físicos como flexões de braço na barra e no solo, abdominais e prancha isométrica, corridas curtas com ou sem obstáculos, corridas longas e saltos, podem mensurar o desempenho de diferentes tarefas militares, como levantar e transportar objetos, deslocar-se com o auxílio dos braços ou puxar e empurrar objetos, marcha equipada em longa e curtas distâncias. Essa revisão sistemática foi registrada no Center Open Science no endereço <https://osf.io/32zvn/>.

**Palavras-chave:** Testes físicos; militar; desempenho funcional.

=====

PHYSICAL TESTS AS PREDICTORS OF MILITARY OPERATIONAL  
PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW

**ABSTRACT**

**Objective:** Verify the association between physical tests and operational tasks. **Methods:** A systematic review was conducted, meeting the eligibility criteria determined by the PIRO, where, population: operational military personnel; index test: generalist physical tests; reference standard: simulated combat tasks; outcome: operational performance, functional performance.. The following databases were used: Medline, PEDro, LILACS, Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, Cochrane, CINAHL and Sport Discus, in addition to reference lists. 20 studies were selected with 195 associations, a population of 3513 military personnel of seven nationalities. The data extracted were: Country, armed force, sample characteristics, physical tests applied, military tasks and correlation results. **Results:** The physical tests were strongly correlated with different categories of military operational tasks: push-ups on the ground and on the fixed bar with categories involving pushing and pulling ( $r = -0.87$ ) and transport ( $r = 0.79$ ); jumps and squats with the category of moving quickly ( $r = -0.8$ ); Physical tests that assess respiratory capacity showed a strong correlation with the equipped gait category ( $r = -0.71$ ). **Conclusion:** physical tests such as push-ups on the bar and on the floor, sit-ups and isometric plank, short runs with or without obstacles, long runs and jumps, can measure the performance of different military tasks, such as lifting and carrying objects, moving with the assistance of the arms or pulling and pushing objects, equipped walking over long and short distances. This systematic review was registered at Center Open Science at <https://osf.io/32zvn/>.

**Keywords:** Physical tests; military personnel; functional performance.

## INTRODUÇÃO

Militares operativos são soldados que devem estar preparados para o pronto-emprego e, para isso, necessitam possuir características imprescindíveis como: capacidade física, resiliência, tomada de decisão e liderança.

As Forças Armadas precisam que tarefas fisicamente exigentes sejam realizadas por seus militares, para as quais treinam com o objetivo de garantir prontidão em eventos desestabilizadores ao projetar seu instrumento militar de poder(NINDL et al., 2013).

A necessidade de avaliar a prontidão militar de uma forma válida, justa, condizente com as necessidades do combate e financeiramente acessível para as forças armadas brasileiras foram os motivos para a realização da presente revisão. A revisão de Hauschild et al. (2017) foi a única localizada e correlacionou tarefas militares com valências físicas dos segmentos corporais em 27 estudos realizados entre civis e militares, verificando a associação entre os principais componentes da aptidão física e tarefas operacionais fisicamente exigentes.

Devido ao fato de ter passado mais de oito anos da única revisão publicada, ter selecionado uma população restrita militar, em dez bases de dados, optando por buscar testes físicos de campo, consagrados na literatura, de baixo custo e logística, a presente revisão sistemática busca verificar a associação entre testes físicos generalistas e tarefas simuladas de combate militar.

## **METODOLOGIA**

### *Crêterios de Elegibilidade*

Nesta revisão foram incluídos estudos que atendiam critérios determinados pela estratégia PIRO (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012): **popula o**: militares operacionais; **teste  ndice**: testes físicos generalistas; **padrão de referência**: tarefas simuladas de combate; e **desfecho**: Desempenho Operacional ou/e performance funcional.

### *Fontes de Informa o e Estratégia de Busca*

Uma pesquisa sistemática da literatura sem filtros de idiomas ou de tempo foi realizada por dois pesquisadores (NCS e NFG) de forma independente e as divergências foi consultado um terceiro pesquisador (ABCB) para definir a melhor equa o em cada base, aquela com maior número de registros a partir dos critérios de inclusão, no período de março a junho de 2020 nas seguintes bases de dados: Medline, PEDro, LILACS, Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, Cochrane, CINAHL e Sport Discus com os seguintes descritores: Physical Fitness, Physical Conditioning, Athletic Performance, Exercise Test, Task Performance and Analysis, Work Performance, Physical Functional Performance, Military-specific fitness, Army-specific fitness, Combat performance, Combat performance test, Navy-specific fitness, Mariners-specific fitness, Fighter Pilots e seus sinônimos de acordo com o Medical Subject Headings (MeSH). A frase de pesquisa foi obtida usando os operadores lógicos “AND” entre os descritores e “OR” entre os sinônimos. Além disso, listas de referências e outras fontes foram exploradas para encontrar estudos que avaliassem combatentes operacionais através de testes específicos. Todas as frases de busca estão disponíveis no Apêndice A.

### *Processo Sele o dos Estudos, de Coleta dos Dados e Itens Coletados.*

A seleção dos estudos foi realizada por dois pesquisadores de forma independente (NCS, NFG) e as divergências sanadas após a consulta de um terceiro pesquisador (ABCB). Os estudos encontrados na fase de identificação, foram triados e excluídas as duplicatas manualmente com o auxílio do *Software EndNote Web*. Após a leitura do título e do resumo, os estudos que atendiam os critérios de elegibilidade foram descartados e na impossibilidade de deliberar através do título e do resumo, foi realizada a leitura do texto completo. Nesta fase, os seguintes dados foram extraídos: País de realização do estudo; Força Armada ou Auxiliar pertencente; Características da amostra (tamanho, idade, sexo e características físicas); Testes físicos aplicados e sua descrição, quando disponível; Tarefas militares realizadas e sua descrição, quando disponível; Os resultados da associação alcançada entre as tarefas militares e os testes físicos.

#### *Avaliação da Qualidade Metodológica e do Risco de Viés dos Estudos.*

Com base nos estudos incluídos de desenho observacional, especialmente os correlacionais, a qualidade metodológica foi avaliada através da *Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies* (NHI, 2014). Esta ferramenta é composta por 14 questões, sendo que as perguntas de números 8, 10 e 12 não se relacionam com os estudos, sendo assim desconsiderados para o escore final. Dois dos pesquisadores (NCS e NFG) de forma independente avaliaram os artigos em cada uma das 11 questões, com respostas “Sim”, “Não” ou “NA” (pouco claro, não aplicável e não relatado) e as divergências foram sanadas pelo terceiro pesquisador (ABCB). Para avaliar a qualidade metodológica, são considerados a frequência da classificação “Sim” em cada estudo e os valores de referência com as adaptações a partir da exclusão de três questões foram: Pobre ( $\leq$  a 4), Justo (entre 5 e 7) e Bom ( $\geq$  a 8).

#### *Medidas de Efeito*

Na análise dos resultados extraídos para buscar associação entre testes físicos e tarefas operacionais, usou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson (r) e os estudos que tiveram regressão simples ou múltiplas foram extraídos a raiz quadrada para serem interpretados de acordo com a tabela de Mukaka (2012), conforme tabela abaixo.

**TABELA 1:** Categorias para análise do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)

Tamanho da Correlação		Interpretação
$r \leq 0,3$	$r \geq -0,3$	Correlação Desprezível
$0,3 < r \leq 0,5$	$-0,3 > r \leq -0,5$	Correlação Fraca
$0,5 < r \leq 0,7$	$-0,5 > r \leq -0,7$	Correlação Moderada
$0,7 < r \leq 0,9$	$-0,7 > r \leq -0,9$	Correlação Forte
$0,9 < r$	$-0,9 \geq r$	Correlação Muito Forte

Fonte: Mukaka (4)

#### *Métodos de Síntese dos Dados Coletados*

Uma tabela síntese foi produzida com os dados extraídos dos estudos selecionados, expondo autor e ano; tarefas militares e suas respectivas categorias; testes físicos e os valores de coeficiente de correlação (r). Para a elaboração desta tabela, foi adotado o seguinte procedimento:

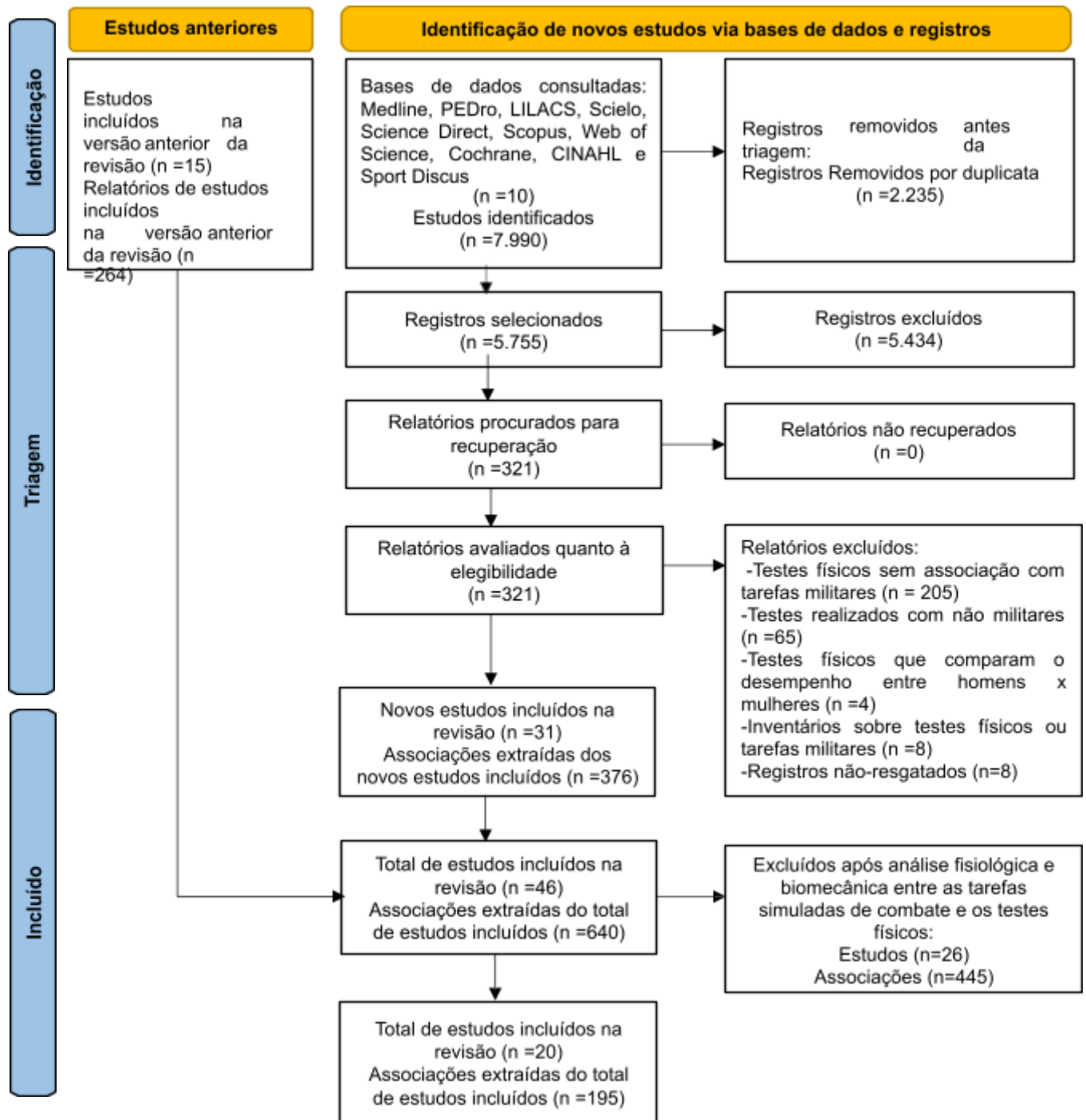
- a) Cada Tarefa de trabalho foi categorizada em seis especificações: A- levantar; B- transportar; C- empurrar/puxar; D- marcha carregada; E- mova-se rapidamente e F- escalar/rastejar, a partir das recomendações de Hauschild et al. (2017);
- b) De acordo com a fonte de energia e as partes do corpo recrutadas, foram selecionados os Testes Físicos generalistas e as associações espúrias foram excluídas;
- c) Tomou-se o cuidado para não categorizar as Tarefas Simuladas de combate como Multitarefas, pela impossibilidade de determinar os Testes Físicos generalistas associados e, aquelas assim categorizadas, foram excluídas;

- d) Todo o procedimento foi feito de forma independente por dois pesquisadores (NCS, NFG), experientes na área militar e em treinamento físico. As discrepâncias foram resolvidas pelo terceiro pesquisador (ABCB).
- e) O Quadro 1 sumariza os resultados categorizados;
- f) O Quadro 2 foi desenvolvido com base no Quadro 1, reportando os testes físicos de maior frequência e categorizados pelas classes elencadas por Hauschild et al. (2017), respeitando a classificação determinada por Mukaka (2012), para estudos de associação.

## RESULTADOS

A pesquisa da literatura e a seleção dos estudos estão organizados segundo o diagrama de fluxo do PRISMA (Page *et al.*, 2021) (figura 1). Dos 7.990 estudos identificados nas 10 bases de dados, 2.235 foram removidos por duplicidade, restando 5.755 para serem avaliados com base no título e resumo, onde 5.434 foram excluídos. Os 321 artigos submetidos aos critérios de elegibilidade, 290 foram excluídos e 31 novos estudos foram incluídos nesta revisão, que somados aos 15 de revisões anteriores, totalizaram 46 estudos com 640 associações. Após a análise fisiológica e biomecânica, 26 estudos e 446 associações foram excluídas, consideradas espúrias, totalizando 20 estudos e 195 associações.

**Figura 1:** Fluxograma dos 20 estudos incluídos na revisão sistemática com um total de 195 resultados.



Fonte: O autor

Os estudos selecionados, vide Quadro 1, representam uma população de 3513 militares (2075 masculino e 1438 feminino) das forças armadas e forças auxiliares de 7 nacionalidades diferentes: EUA (9); Austrália (5); Canadá (2); além de Inglaterra, Áustria, Tunísia e Suécia com 1 estudo cada, que realizaram testes físicos para serem correlacionados com suas tarefas de trabalho.

**Quadro 1:** Dados extraídos dos estudos incluídos na revisão sistemática

Carstairs et al., 2016	B - Transportar	Tarefa de transporte de maca: carregar um conjunto de halteres de largura fixa para simular a extremidade principal da maca com peso total de 41kg, pelo circuito pré-determinado para simular subida de escada e caminhada ao longo do convés de uma fragata	sucesso até a falha consecutiva. A massa mais pesada que foi levantada foi utilizada como medida e desempenho. Simulação de carregamento do artilheiro: simula um soldado participando de uma missão de disparo de um canhão de artilharia. A tarefa inclui carregar uma capsula de munição de 43kg de 10m, colocando a capsula na bandeja de carregamento (1,04m de altura). A sequência foi repetida quantas vezes possível dentro de 10 min e a quantidade de repetições foi utilizada como medida e desempenho	ponte: Simula um soldado construindo uma meia ponte. A tarefa inclui carregar um painel de 183 kg em uma equipe de 4, uma distância de 10 m. A simulação foi realizada individualmente e com uma barra olímpica (18,3kg) levantando-se do chão e caminhando para a frente por 10m e colocando a barra na altura dos ombros e empurrar a barra acima da cabeça até os braços
	A - Levantar			
	B - Transportar	Bilzon et al., 2002  Empacotar e colocar: replica um soldado levantando um pacote (0,80 x 0,65 x 0,30) do campo e colocá-lo em um veículo militar (altura 1,50m), a massa do pacote inicia com 15kg e aumenta a cada levantamento concluído com	Bombardando uma simulação de tanque: Tarefa simula um soldado bombardeando um tanque de guerra. Inclui repetir o carregamento de um cartucho de munição de 23kg a 10m de um deposito e passando a munição para um soldado de pé no topo do tanque (1,70m de altura).  Simulação de construção de	

172	Shuttle Run <sup>a</sup>	Flexão de braço no solo <sup>c</sup>
	0,56	
	Abdominal	
63	0,58	0,10 Flexão de braço na
	Flexão de braço no solo <sup>b</sup>	barra fixa <sup>d</sup>
	0,70 Flexão de braço na	
	barra fixa <sup>b</sup>	
63	0,72	0,36
	Flexão de braço no solo <sup>c</sup>	Flexão de braço no solo <sup>c</sup>
63		0,64
	0,20 Flexão de braço na	Flexão de braço na barra fixa <sup>d</sup>
63	barra fixa <sup>d</sup>	0,79
	0,32	
	Flexão de braço no solo <sup>c</sup>	
	0,17	
	Flexão de braço na barra fixa <sup>d</sup>	
	0,00	

Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	N	Teste Físico Generalista	r		
Dhahbi et al., 2015	C - Empurrar e puxar/escavar	estendidos. A barra começou com 24kg e aumentou até o peso máximo ser levantado sendo usado como medida de desempenho.	21	Flexão de braço barra fixa <sup>e</sup>	-0,62		
		Teste de escalada de corda de 5m: Os participantes escalaram a corda o mais rápido possível e atingiram a marca final. O cronometro foi acionado no sinal do avaliador e parou quando o participante tocou na marca que estava situado a altura de 5m acima da marca de partida. Os participantes iniciaram na posição sentado com as cordas entre as pernas e as mãos colocadas na corda sem ultrapassar a marca de partida situada a 1m. A escalada foi realizada				Flexão de braço no solo <sup>e</sup>	-0,87
		sem impulso ou ajuda dos membros inferiores					
Lindberg et al., 2013	C - Empurrar e puxar/escavar	Corte de orifício no telhado para ventilação de gás de incêndio: Uma serra de concreto de 11kg para realizar 40 movimentos até a exaustão por 15min	38	Rastejo <sup>f</sup>	0,49		
				Corrida cronometrada <sup>g</sup>	-0,45		
	B - Transportar	Transporte cestos de mangueira em uma escada: Duas cestas de mangueira de 16kg foram transportados por 4 pisos duas vezes, com descanso de 60s durante a descida	38	Teste do degrau	-0,38		
				Rastejo <sup>f</sup>	0,74		
	C - Empurrar e puxar/escavar	Puxar mangueira: Uma corda de 25m foi puxada por 20m o mais rápido possível usando apenas os braços e sem mover os pés.	38	Corrida cronometrada <sup>g</sup>	0,36		
				Teste do degrau	0,58		
	A - Levantar	Demolição durante ou após um incêndio: Uma barra de 1,16m com peso de 362,5kg na extremidade, com ponto de fixação a 1,90m acima do chão preso ao teto. A barra foi levantada com frequência de 25 elevações por min até a exaustão voluntaria.	38	Rastejo <sup>f</sup>	0,62		
				Teste do degrau	0,66		
	B - Transportar	Resgate de vítima: Um manequim de 75kg foi puxado por 30m o mais rápido possível	38	Rastejo <sup>f</sup>	-0,57		
				Corrida cronometrada <sup>g</sup>	-0,53		
B - Transportar	Carregar cesto de mangueira sobre o terreno: Duas cestas com 18,7kg foram carregadas por 50m, descartada uma cesta e carregada a outra por mais 50m, após o descarte da outra cesta moveu-se 100m e totalizou em 1600m (900 com cestos e 700 sem cestos)	38	Teste do degrau	-0,69			
			Rastejo <sup>f</sup>	0,70			
			Corrida cronometrada <sup>g</sup>	-0,54			
Lord et al., 2011	C - Empurrar e puxar/escavar	Arraste de Mangueira: avançar a mangueira de incêndio em ritmo operacional por 60m. Não foi orientado completar a tarefa no menor tempo possível para não prejudicar a qualidade do trabalho	30	Rastejo <sup>f</sup>	0,41		
				Corrida cronometrada <sup>g</sup>	0,67		
	C - Empurrar e puxar/escavar	Rakehoe: limpar uma área de 3x3m com 360 litros de folhagens	30	Teste do degrau	0,69		
				PHT <sup>h</sup>	0,57		
				FWT <sup>i</sup>	0,56		
				PHT <sup>h</sup>	0,62		
				FWT <sup>i</sup>	0,53		

Autor(es), Ano		Categoria		Tarefa Simulada de Combate	
N					
Teste Físico Generalista					
		Blackout Rakehoe: retirar um tronco de 40cm de uma área demarcada de 50x5m	30	PHT <sup>h</sup>	0,57
	B - Transportar			FWT <sup>i</sup>	0,49
	E - Mova-se rapidamente	Arrasto de mangueira blackout: apagar 5 focos de incêndio com mangueira de 25mm de 30m	30	PHT <sup>h</sup>	0,44
				FWT <sup>i</sup>	0,70
-----					
Misner et al., 1989		B - Transportar escada (14 degraus)	Stair Climb: Subir três lances de escada com um saco de 13,1kg nas costas o mais rápido possível	150 -0,17	Salto Vertical
					Salto Horizontal -0,22
		B - Transportar manequim de 68kg	Body Drag: Arrastar um manequim de 68kg por 18,9m o mais rápido possível	150 -0,12	Salto Vertical
					Salto Horizontal -0,34
	E - Mova-se rapidamente	Hose Couple: engatar 3 mangueiras a uma distância o mais rápido possível			1ª marcha de 5km com carga de 25kg superfície plana
-----					
2018	B - Transportar	Arrasto de mangueira: Levantar o bico de 6,10kg e puxar a uma distância de 18m, contornar o obstáculo		Robinson et al., 2018	D - Marcha Carregada
	B - Transportar	Subida de escada: Erguer um pacote de 18,1kg e transportar para o 4 andar (112 degraus)			2ª marcha de 5km com carga de 25kg superfície plana
		Transporte Repetido de maca: Carregar o máximo dentro de 15 min, carregar a maca por 50 m em uma esteira e correr por 5 m para levantar uma maca			3ª marcha de 5km com carga de 25kg superfície plana
-----					
Rice, Valerie F. Sharn 1994	B - Transportar	Transporte Repetido de maca: Carregar o máximo dentro de 15 min, carregar a maca por 50 m em uma esteira e correr por 5 m para levantar uma maca		Nazari et al.,	
		Transporte Continuo de maca: Carregar uma maca por no máximo 30 min			
-----					

12m



Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	
		N	
		Teste Físico Generalista	
		r	
E - Mova-se rapidamente		Evacuação Terrestre feminino	176
E - Mova-se rapidamente			
C - Empurrar e puxar/escavar			
		Evacuação marítma feminino	176

A  
b  
d  
o  
m  
i  
n  
a  
l  
  
-  
0  
,  
4  
2  
F  
l  
e  
x  
ã  
o  
d  
e  
b  
r  
a  
ç  
õ  
n  
o  
s  
o  
l  
o  
  
-  
0  
4  
1

A  
b

			Escavação de entrancheiramento feminino	176	
				Abdominal	
					-0,24
				Flexão de braço no solo	-0,32
B - Transportar	Carregar saco de areia feminino	176		Abdominal	0,35
				Flexão de braço no solo	0,37
				Rastejamento baixo feminino	
Stevenson et al., 1994	F - Escalar/ Rastejar				
	E - Mova-se rapidamente				
	E - Mova-se rapidamente				
	C - Empurrar e puxar/escavar				





Flexão de braço no solo

0,61

Carregada

completo no menor tempo possível

F - Escalar/

I

Rastejar

Stocker et al.,	D - Marcha	Marcha Carregada
Treolar et al., 2011	E - Mova-se rapidamente	BCD: Consiste em gramada, iniciava

Williford et al. 1999

B - Transportar

Subir 70 degraus c

Içar uma mangueir

2019

10s antes do próximo sprint.

Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	N	Teste Físico Generalista	r	
Wright et al., 1985	C - Empurrar e puxar/escavar			Abdominal	-0,22	
				Flexão de braço no solo	-0,35	
				Sentar e Alcançar	-0,08	
				Corrida cronometrada <sup>n</sup>	0,30	
	B - Transportar	Envolver uma extremidade de chumbo de um carregador de mangueira de 3,81cm por cima do ombro e em ritmo acelerado esticar em linha um total de 30, 54m	91	Flexão de braço na barra fixa	-0,30	
				Abdominal	-0,17	
				Flexão de braço no solo	-0,27	
				Sentar e Alcançar	-0,06	
	B - Transportar	Resgatar um manequim de 79,54kg arrastando por 30,5m	91	Corrida cronometrada <sup>n</sup>	0,10	
				Flexão de braço na barra fixa	-0,32	
				Abdominal	-0,22	
				Flexão de braço no solo	-0,38	
	C - Empurrar e puxar/escavar	Entrada forçada: com uma marreta de 4,09 kg, o bombeiro usou um movimento de corte completo acima da cabeça para acionar uma viga I de 75 kg por 1,52 m.	caixa do chão e carregar por 5m e colocar no solo. O número de carregamentos concluídos após 10 min.	91	Sentar e Alcançar	-0,06
					Corrida cronometrada <sup>n</sup>	0,23
					Flexão de braço na barra fixa	-0,30
					A - Levantar	272
B - Transportar	MSLC - Capacidade máxima de elevação segura: Levantar simultaneamente uma caixa de aço tecnicamente com o quadril flexionado, costas retas e em único movimento, colocando a caixa em uma plataforma de 132 cm de altura	LC (43KG) - Capacidade máxima levantamento e transporte: Levantar a caixa do chão e carregar por 5m e colocar no solo. O número de carregamentos concluídos após 10 min.	272			
B - Transportar	LC (25kg) - Capacidade máxima levantamento e transporte: Levantar a		272			

Abdominal	-0,22	-0,13	0,41	0,45	Flexão de braço no solo
Flexão de braço no solo		Corrida cronometrada <sup>n</sup>	Abdominal	Abdominal	Abdominal
			0,23	0,16	0,49
			Corrida cronometrada <sup>l</sup>	Corrida cronometrada <sup>l</sup>	Corrida cronometrada <sup>l</sup>
-0,36	Sentar e Alcançar	-0,25	-0,44	-0,49	0,20
	Flexão de braço no solo		Flexão de braço no solo		Corrida cronometrada <sup>l</sup>
					-0,51
B - Transportar	BCPWR - Distância percorrida carregando a caixa em 5 min. A tarefa foi mensurada por watts. O avaliado transportou o box lift	102	Salto Horizontal na barra fixa	0,45	Flexão de Braço
				0,55	

Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	N	Teste Físico Generalista	r
Beckett and Hodgdon., 1988	A - Levantar	pelo percurso por duas vezes com 1 minuto de descanso entre as passagens.	102	Flexão de braço no solo	0,56
				Abdominal	0,31
				Salto Vertical	0,39
				Corrida cronometrada <sup>a</sup>	-0,67
				Corrida cronometrada <sup>o</sup>	-0,54
				Salto Horizontal	0,69
				Flexão de Braço na barra fixa	0,62
				Flexão de braço no solo	0,63
				Sentar e Alcançar	-0,21
				Abdominal	0,00
	A - Levantar	BXELBO - Levantar uma caixa até uma plataforma na altura no cotovelo	102	Salto Vertical	0,50
				Salto Horizontal	0,73
				Flexão de Braço na barra fixa	0,58
				Flexão de braço no solo	0,58
				Sentar e Alcançar	-0,18
				Abdominal	0,06
				Salto Vertical	0,53
				Salto Horizontal	0,63
				Flexão de Braço na barra fixa	0,64
				Flexão de braço no solo	0,61
A - Levantar	ILMCURL - Levantamento único com pés afastados, braços a 90 e antebraço paralelo ao chão, a barra deve ser levantada até a altura dos cotovelos com braço a 90 partindo do chão	102	Sentar e Alcançar	-0,25	
			Abdominal	0,13	
			Salto Vertical	0,55	
			Flexão de Braço na barra fixa	0,02	
A - Levantar	ILMHOLD - Tempo de contração isométrica com braço a 90 até que a barra caia mais de 3 cm	102	Flexão de braço no solo	-0,03	
			Abdominal	0,04	
			Salto Horizontal	0,69	
A - Levantar	ILMPRESS - Levantamento com as costas retas e joelhos flexionados e extensão parcial dos braços, levando a barra a altura de 152,4cm	102	Flexão de Braço na barra fixa	0,63	
			Flexão de braço no solo	0,61	
			Sentar e Alcançar	-0,28	

Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	N	Teste Físico Generalista	r
Knapik et al., 1999	B - Transportar	Carregamento de maca: carregar a maca com um manequim de 82kg em uma esteira a velocidade de 4,8km/h	11	Abdominal	0,06
				Salto Vertical	0,56
				Flexão de braço no solo	0,28
				Abdominal	-0,38
				Corrida cronometrada <sup>p</sup>	-0,36
Michaelides et al., 2011	F - Escalar/ Rastejar	Subida de escada (stair climb): subir e descer um lance de escada em 12 passos 8 vezes	67	Potência anaeróbica <sup>j</sup>	-0,39
				Flexão de braço no solo	-0,39
	B - Transportar	Levantar e mover a mangueira enrolada (Rolled hose lift and move): mover 6 rolos de mangueira de 9,53kg e 15,24cm a uma distância de 4,1m	67	Abdominal	-0,50
				Salto Vertical	0,24
				Potência anaeróbica <sup>j</sup>	-0,34
				Flexão de braço no solo	-0,30
	C - Empurrar e puxar/Escavar	Tração da mangueira e conexão do hidrante (hose pull hydrant hookup): puxar a mangueira de 31,5m e conectar ao hidrante	67	Abdominal	-0,52
				Salto Vertical	-0,02
	B - Transportar	Resgate de um manequim (rescue mannequin) de 82kg arrastando por 15,7m	67	Potência anaeróbica <sup>j</sup>	-0,26
				Flexão de braço no solo	-0,13
Abdominal				-0,15	
Salto Vertical				-0,18	
B - Transportar	Carregar um bico (charged hose advance) de 4,4cm conectado na mangueira e avançar por 15,24m	67	Potência anaeróbica <sup>j</sup>	0,04	
			Flexão de braço no solo	0,08	
C - Empurrar e puxar/escavar	Trená Kaiser: atingir uma viga I de 68,8 kg em um trenó Keiser (Keiser Corporation, Fresno, CA, EUA) a uma distância de 1,50 m com uma marreta de 4,1 kg. Os bombeiros usaram movimentos de balanço acima da cabeça para atingir a viga I. Não era permitido puxar ou empurrar o peso para movê-lo mais rápido.	67	Abdominal	0,01	
			Salto Vertical	-0,31	
			Potência anaeróbica <sup>j</sup>	-0,27	
			Flexão de braço no solo	-0,26	
			Abdominal	-0,30	
			38	Salto Vertical	-0,28
				Salto Horizontal	-0,45

Autor(es), Ano	Categoria	Tarefa Simulada de Combate	N	Teste Físico Generalista	r
Phillips et al., 2011	D - Marcha Carregada	PHT (LMFF): caminhada de 4,83km ao longo de um terreno nivelado carregando uma embalagem de 20,4kg em um período de 45 min.		Ponte isométrica	-0,43
				Agachamento isométrico apoiado	-0,42
Myers et al., 1984	A - Levantar	Levantamento: Levantar a caixa mais pesada possível (40 a 200lbs) a altura do peito	1983	Corrida cronometrada <sup>l</sup>	0,40
	C - Empurrar e puxar/escavar	Torque: Puxar uma chave de torque até a força máxima fosse atingida no mostrador	1983	Corrida cronometrada <sup>l</sup>	0,33
	C - Empurrar e puxar/escavar	Empurrar: Empurrar um treno com sacos de areia com 4x o peso máximo levantado da tarefa de levantamento por 30s	1983	Corrida cronometrada <sup>l</sup>	0,23
	B - Transportar	Carry: Carregar o peso máximo da tarefa levantamento por no máximo 200 jardas	1983	Corrida cronometrada <sup>l</sup>	0,30
Arvey et al., 1992	B - Transportar	Arrasto Fictício: Carregar um boneco de 54,4kg por 15,24m	115	Corrida cronometrada <sup>g</sup>	0,51
				Abdominal	0,19
				Corrida cronometrada <sup>f</sup>	0,35

Legenda: Categoria: proposto por HAUSCHILD *et al.*, (2017); N: tamanho da amostra; a: 20 mts em tempo máximo de 2 min; b: tempo máximo de 1 min; c: máximo de repetições em 2 minutos; d: máximo de repetições; e: máximo de repetições em 15 segundos; f: distância de 30 metros; g: distância de 3000 metros; h: teste de caminhada com mochila, consiste em completar uma caminhada de 4,83km em terreno plano carregando uma mochila com 20,4kg em 45 minutos; i: teste de caminhada com mochila, consiste em completar uma caminhada de 3,2km em terreno plano carregando uma mochila com 11kg em 30 minutos; j: semelhante ao step test; l: distância de 2 milhas; m: distância de 2400 metros; n: distância de 1,5 milhas; o: distância de 100 metros; p: distância de 3200 metros; q: distância de 100 jardas; r: distância de 1 milha

O Quadro 2 apresenta os valores máximos e mínimos de associações a partir das categorias elencadas por Hauschild et al. (2017) e testes físicos de maior frequência. Conforme a classificação sugerida por Mukaka (2012) para estudos de associação, exceto testes físicos que avaliam o tronco e a flexibilidade, todos os outros foram encontradas Correlações Fortes para alguma categoria elencada por Hauschild et al. (2017), que demonstra o desempenho dos testes físicos e sua associação com as tarefas simuladas.

**Quadro 2:** o desempenho dos testes físicos de maior frequência, relacionado às categorias de atividades e tarefas simuladas de combate

Teste Físico Generalista	Categoria	Tarefas Simuladas de Combate	Min	Máx
Abdominais + Prancha K=9	A – Levantar	6	0,00	0,23
	B – Transportar	17	0,01	0,58
	C - Empurrar e Puxar	6	-0,08	-0,31
	D - Marcha Carregada	1	-0,43	
	E - Mova-se rapidamente	4	-0,09	-0,46
	F - Escalar/Rastejar	3	-0,44	-0,53
Longo percurso com ou sem carga K=12	A - Levantar	4	0,40	-0,69
	B - Transportar	20	0,10	-0,73
	C - Empurrar e Puxar	11	0,23	0,66
	D - Marcha Carregada	4	-0,42	-0,71
	E - Mova-se rapidamente	2	0,44	0,70
Curto percurso com ou sem carga K=5	B - Transportar	7	0,04	0,60
	C - Empurrar e Puxar	2	-0,15	-0,26
	D - Marcha Carregada	3	0,18	0,37
	F - Escalar/Rastejar	1	-0,39	
Flexões K=11	A - Levantar	13	0,02	0,64
	B - Transportar	28	0,00	0,79
	C - Empurrar e Puxar	10	-0,06	-0,87
	D - Marcha Carregada	1	-0,45	
	E - Mova-se rapidamente	4	-0,19	-0,48
	F - Escalar/Rastejar	3	-0,39	-0,49
Saltos + Agachamento K=7	A - Levantar	8	0,50	0,73
	B - Transportar	11	-0,02	0,84
	C - Empurrar e Puxar	2	-0,18	-0,22
	D - Marcha Carregada	5	-0,42	-0,54
	E - Mova-se rapidamente	3	-0,02	-0,80
	F - Escalar/Rastejar	1	0,24	
Rastejar K=1	A - Levantar	1	-0,57	
	B - Transportar	3	0,41	0,74
	C - Empurrar e Puxar	2	0,49	0,62
Flexibilidade K=2	A - Levantar	4	-0,18	-0,28
	B - Transportar	3	-0,06	-0,25
	C - Empurrar e Puxar	2	-0,08	-0,13

Legenda: Min: Mínimo; Máx: Máximo; K: número de estudos.

Os resultados apontaram a importância das flexões (força e resistência de membros superiores), saltos e agachamentos (resistência e potência de membros inferiores), corridas longas (aptidão cardiorrespiratória) e abdominais (força e resistência da parte central do corpo). Assim como demonstrou que alguns testes são mais fortemente correlacionados com uma categoria específica de tarefa, por exemplo: flexões obtiveram a maior correlação com as tarefas de empurrar e puxar que qualquer outra categoria. Contudo, as fracas correlações com os testes de flexibilidade sugerem que não seja um componente físico essencial para o desempenho.

A força das correlações identificadas nesta revisão pode ser usada para identificar testes que meçam a aptidão da capacidade básica do desempenho físico para o combate, porém critérios de limites, como padrões máximo e mínimo, precisam ainda ser definidos, bem como uma bateria de testes adequada a cada tarefa de combate fisicamente exigente.

Os resultados reforçam o conceito de Hauschild et al. (2017) de que nenhum teste de aptidão individual avalia a aptidão necessária para trabalhos extenuantes. Entretanto, é possível considerar que os componentes físicos mais fortemente correlacionados com a maioria das tarefas em uma combinação de testes poderá aumentar uma correlação combinada.

A avaliação da qualidade metodológica está demonstrada no Quadro 3, onde todos os estudos selecionados foram submetidos à ferramenta *Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies* (NHI, 2014), adaptada para 11 questões. Dos 20 artigos avaliados, 14 foram classificados como bons e 6 classificados com justos, justificando metodologicamente a validade dessa revisão.

**Quadro 3:** Avaliação da qualidade metodológica dos estudos

Autor (Ano)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Escore	Avaliação
Bilzon et al. (2002)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Carstairs et al. (2016)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Dhahbi et al. (2015)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Lindberg et al. (2013)	S	S	N	N	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	6	Justo
Lord et al. (2012)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	N	S	8	Bom
Misner et al. (1989)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	N	7	Justo
Nazari et al. (2018)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
(Rice, Valerie J; Sharp, 1994)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	N	7	Justo
Robinson et al. (2018)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Stevenson et al. (1994)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Stocker et al. (2019)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	N	7	Justo
Treolar et al. (2011)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Williford et al. (1999)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Wright et al. (1985)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Beckett et al. (1988)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Knapik et al. (1998)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom
Michaelides et al. (2011)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	N	S	8	Bom
Phillips et al. (2011)	S	S	S	N	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	7	Justo
Myers et al. (1984)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	N	N	7	Justo
Arvey et al. (1992)	S	S	S	S	S	N	N	NA	S	NA	S	NA	NA	S	8	Bom

Legenda: S- Sim, N -Não, NA- Não Aplicável, CD -não foi possível determinar; 1: A questão ou objetivo da pesquisa neste artigo foi claramente declarado? 2: A população do estudo foi claramente especificada e definida?; 3. A taxa de participação das pessoas elegíveis foi de pelo menos 50%?; 4: Todos os sujeitos foram selecionados ou recrutados da mesma população ou de populações semelhantes (incluindo o mesmo período de tempo)? Os critérios de inclusão e exclusão para participação no estudo foram pré-especificados e aplicados uniformemente a todos os participantes? ; 5: Foi fornecida uma justificativa do tamanho da amostra, uma descrição do poder ou estimativas de variação e efeito? ; 6: Para as análises deste artigo, as exposições de interesse foram medidas antes do(s) resultado(s) ser(em) medido(s)? ; 7: O prazo foi suficiente para que se pudesse razoavelmente esperar ver uma associação entre a exposição e o resultado, caso existisse? ; 8: Para exposições que podem variar em quantidade ou nível, o estudo examinou diferentes níveis de exposição relacionados ao resultado (por exemplo, categorias de exposição ou exposição medida como variável contínua)? ; 9: As medidas de exposição (variáveis independentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?;10: A(s) exposição(ões) foi(ão) avaliada(s) mais de uma vez ao longo do tempo? ; 11: As medidas de resultados (variáveis dependentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo? ; 12: Os avaliadores dos resultados estavam cegos quanto ao estado de exposição dos participantes? ; 13: A perda de acompanhamento após o início do estudo foi de 20% ou menos? ; 14: As principais variáveis potenciais de confusão foram medidas e ajustadas estatisticamente quanto ao seu impacto na relação entre exposição(ões) e resultado(s)?

## DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática reuniu dados de estudos selecionados através de uma metodologia, para examinar as evidências das correlações entre testes físicos e tarefas ocupacionais fisicamente exigentes. Em revisão anterior, como a de Hauschild et al. (2017), foram localizados estudos, até 2013 em apenas três bases de dados: Pubmed, EBSCO, EMBASE e fontes militares, sendo ampliados com a busca atual, explorando outras nove bases de dados.

A importância da presente análise, considerando a quantidade de estudos identificados, correlações extraídas, variedades de tarefas e testes físicos, no qual o agrupamento em cinco categorias de tarefas e sete tipos de testes físicos, fornecem evidências quantitativas que o justificam. Oferecendo assim suporte científico em uma estrutura organizada para a seleção de uma bateria de testes de aptidão física específicos para avaliação das capacidades físicas básicas de um soldado para realizar as tarefas militares essenciais.

Testes físicos que medem a força e a resistência do tronco, como aqueles categorizados como “Abdominais + Prancha”, vide Quadro 2, encontram associações de fraca a moderada e seus melhores resultados foram em tarefas que simulam o transporte de maca em circuito com subidas e descidas de escadas ( $r=0,58$ ), como o descrito por Bilzon et al. (2002), como também o rastejo baixo ( $r=-0,53$ ), descrito por Stevenson et al. (1994). O que demonstra a importância relativa da parede abdominal e do CORE para a diminuição do tempo de execução das tarefas simuladas de combate, promovendo uma postura biomecanicamente favorável para o transporte de equipamentos e pessoas (PHILLIPS et al., 2011).

A categoria “Longo percurso com ou sem carga” caracteriza testes físicos que verificam a capacidade aeróbica em diferentes distâncias, desde deslocamentos cronometrados acima de 1,6km até percursos de caminhada equipados de 4,83km, vide Quadro 2. Tais testes têm forte associação com as tarefas como carregar o máximo de vítimas em 15 minutos em um percurso

de 50m ( $r=-0,73$ ), como descrito por Rice and Sharp (1994). A tarefa de marcha equipada de 5km ( $r=-0,71$ ), descrita por Robinson et al. (2018). Portanto, assim como Hauschild et al. (2017), esta revisão apoia a inclusão do monitoramento da capacidade cardiorrespiratória, uma vez que este componente da aptidão física se correlaciona com rol de 32 tarefas desenvolvidas pelo autor e justifica-se fisiologicamente, visto que o metabolismo aeróbio se torna cada vez mais fonte dominante de energia em operações contínuas que envolvem múltiplas tarefas repetidas ao longo do tempo.

Os testes físicos categorizados como “Curto percurso com ou sem carga” são aqueles que verificam a capacidade anaeróbica, vide Quadro 2. O Teste Shuttle Run de 20 m foi o que melhor alcançou uma associação moderada com a tarefa de transporte de um manequim de 37kg por um circuito pré-determinado ao longo do convés de uma fragata ( $r=0,60$ ), como descrito por Bilzon et al. (2002).

Testes físicos como a flexão de braço no solo e na barra fixa, categorizados como “Flexões”, medem a força e a resistência dos membros superiores, encontrando correlações de moderada a forte em diferentes tarefas simuladas, vide Quadro 2. Os melhores resultados foram aqueles que tinham como tarefa levantar, em uma única repetição, determinada carga a partir do solo ( $r=0,64$ ), como descrito por Beckett e Hodgdon, (1988), o transporte e construção de uma ponte, elevando a carga sobre os ombros e acima da cabeça ( $r=0,79$ ), descrito por Cartairs et al. (2016) e o tempo decorrido para a subida na corda a uma altura de 5m ( $r=-0,87$ ), como descrito por Dhahbi et al. (2015).

A revisão de Hauschild et al. (2017), reforça os achados da presente revisão, sugerindo que os testes de flexão são ferramentas práticas e confiáveis para avaliar a resistência muscular e a força dos membros superiores no campo, especialmente por não dependerem de equipamentos.

Testes físicos como o teste de impulsão horizontal, vertical e agachamento, categorizado no presente estudo como “Salto + Agachamento”, vide Quadro 2, tendem a mensurar a força dos membros inferiores e encontram forte correlação com tarefas que simulam o transporte de manequim por um circuito determinado ( $r=0,84$ ), descrito por Bilzon et al. (2002). Levantar uma caixa do solo até a altura dos quadris ( $r=0,73$ ), como o apresentado por Beckett e Hodgdon, (1988), e mover-se rapidamente por um circuito pré-determinado de 30m, realizado cinco vezes ( $r=-0,80$ ), conforme apresentado por Treolar et al. (2011). Como observado por Bilzon et al. (2002), a medida de força das pernas para subir escadas, entre outras qualidades físicas, parece altamente relevante para uma tarefa de transporte de alta intensidade e curta duração.

Teste físico adaptado com base na tarefa de rastejar em circuito de 30m foram descritos por Lindberg et al. (2013), com base no componente anaeróbico e na habilidade coordenação de braços e pernas, demonstraram associação de moderada a forte em tarefas simuladas de transporte de mangueiras por uma escada ( $r=0,74$ ), bem como a tarefa de puxar uma corda de 25m somente com o uso dos braços (0,62).

Testes físicos que avaliam a flexibilidade, como o de sentar e alcançar, foram descritos em apenas dois estudos na presente revisão, encontrando associações desprezíveis em tarefas que simulam o transportar equipamentos, empurrar ou puxar objetos e içar cargas, como o descrito por Bekett e Hodgdon, (1988), quando elevou uma barra a altura dos cotovelos, partindo do chão ( $r=-0,28$ ), o que demonstra a falta de tarefas que simulam o desempenho no combate que priorizam a flexibilidade, corroborando com o relatado por Robson et al. (2017), que este componente da aptidão física é o menos importante, representando apenas 25% das tarefas físicas críticas.

Ao desenvolver as tarefas simuladas, parece que seus autores se preocuparam em criá-las a partir da complexidade de ações no campo de batalha, envolvendo fontes energéticas, qualidades e habilidades físicas distintas, o que gerou os valores de associação encontrados.

Foram poucos os estudos em que se buscou realizar a predição de diferentes testes físicos para cada tarefa simulada criada que, em nossa análise, poderia gerar melhores resultados, prevendo o desempenho na tarefa simulada, complexa e de mais difícil execução, a partir de testes físicos de fácil execução, consagrados na literatura científica e de baixa logística de aplicação, essencial para prever o desempenho da tropa nos treinamentos no campo, como também, para países de baixo poder de investimento de suas forças armadas.

Recomendam-se, ainda, estudos que possam ser desenvolvidas tarefas simuladas que possam mensurar a mesma fonte de energia, que repercutem em qualidades e habilidades físicas associadas e por segmento corporal: como tarefas simuladas que exigem a capacidade anaeróbica em ações que envolvam o tronco e a força de membros superiores, outras que avaliam a capacidade aeróbica que avaliam a resistência do tronco e membro superiores. Tal recomendação sustenta-se na possibilidade de mensurar com maior êxito o desempenho a partir de testes físicos que mensuram apenas uma fonte de energia ou capacidade física distinta.

## **LIMITAÇÕES**

É possível haver distorções a partir da identificação das tarefas simuladas de combate com as categorias elencadas por Hauschild et al. (2017), nos 26 estudos e 195 associações. Apesar de os pesquisadores (NCS, NFG, ABCB) serem experientes no treinamento físico e em tarefas militares, para algumas tarefas o consenso foi uma ação especialmente difícil.

As tarefas simuladas de combate presentes nos estudos cumprem a função de possibilitar a mensuração do status operacional daquela tropa, associando com testes físicos possíveis naquela localidade para aqueles militares. Parece que tais publicações não têm o compromisso com a validade externa dos resultados, devido à falta de padronização, tanto das tarefas, como dos testes físicos selecionados, o que pode gerar alguma imprecisão nos resultados da presente revisão sistemática.

## **CONCLUSÃO**

Ao se revisar sistematicamente a literatura, foi possível verificar que testes físicos generalistas como flexões de braço na barra e no solo, abdominais e prancha isométrica, corridas curtas com ou sem obstáculos, corridas longas e saltos, podem mensurar o desempenho de diferentes tarefas simuladas de combate militar, como levantar e transportar objetos, deslocar-se com o auxílio dos braços ou puxar e empurrar objetos, marcha equipada em longa e curtas distâncias.

### **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES**

Não há conflito de interesses.

### **DECLARAÇÃO DE FINANCIAMENTOS**

Esta pesquisa recebeu o financiamento da Força Aérea Brasileira e da Marinha do Brasil.

### **OUTRAS INFORMAÇÕES**

Esta revisão segue as recomendações do PRISMA (Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)(Page *et al.*, 2021) para sua redação e registrada no Center Open Science no endereço <https://osf.io/32zvn/>.

## REFERÊNCIAS

ARVEY, R. D. *et al.* Development of Physical Ability Tests for Police Officers: A Construct Validation Approach. **JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY MONOGRAPH**, v. 77, p. 996–1009, 1992.

BECKETT, M. B.; HODGDON, J. A. **LIFTING AND CARRYING CAPACITIES RELATIVE TO PHYSICAL FITNESS MEASURES V E 8 I**. San Diego, California: [s.n.].

BILZON, J. L. J. *et al.* **Generic task-related occupational requirements for Royal Naval personnel** *Occup. Med.* Pewsey, Wiltshire: [s.n.]. Disponível em: <<http://occmed.oxfordjournals.org/>>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos de acurácia diagnóstica**. Brasil Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <[www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs)>

CARSTAIRS, G. L. *et al.* A box lift and place assessment is related to performance of several military manual handling tasks. **Military Medicine**, v. 181, n. 3, p. 258–264, 1 mar. 2016.

DHAHBI, W. *et al.* Five-meter rope-climbing: A commando-specific power test of the upper limbs. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 509–515, 1 maio 2015.

HAUSCHILD, V. D. *et al.* **Fitness tests and occupational tasks of military interest: A systematic review of correlations**. **Occupational and Environmental Medicine** BMJ Publishing Group, 1 fev. 2017.

KNAPIK, J. J.; HARPER, W.; CROWELL, H. P. Physiological factors in stretcher carriage performance. **Eur J Appl Physiol**, v. 79, p. 409–413, nov. 1998.

LINDBERG, A. S. *et al.* Field Tests for Evaluating the Aerobic Work Capacity of Firefighters. **PLoS ONE**, v. 8, n. 7, 2 jul. 2013.

LORD, C. *et al.* Validating “fit for duty” tests for Australian volunteer fire fighters suppressing bushfires. **Applied Ergonomics**, v. 43, n. 1, p. 191–197, 2012.

MICHAELIDES, M. A. *et al.* ASSESSMENT OF PHYSICAL FITNESS ASPECTS AND THEIR RELATIONSHIP TO FIREFIGHTERS’ JOB ABILITIES. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, p. 956–965, abr. 2011.

MISNER, J. E. *et al.* Physical Performance and Physical Fitness of a select Group os Female Firefighter Applicants. **Journal of Applied Sport Science Research**, v. 3, p. 62–67, 1989.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, p. 69–71, set. 2012.

MYERS, D. *et al.* **Validation of the Military Entrance Physical Strength Capacity Test technical**. Alexandria: [s.n.].

NAZARI, G. *et al.* The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. **Rehabilitation Research and Practice**, v. 2018, p. 1–7, 2018.

NHI. Quality-Assessment-Tool-for-Observational-Cohort-and-Cross-Sectional-Studies-NHLBI-NIH3. mar. 2014.

NINDL, B. C. *et al.* Physiological Employment Standards III: Physiological challenges and consequences encountered during international military deployments. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 11, p. 2655–2672, nov. 2013.

PAGE, M. J. *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **The BMJ**, v. 372, 29 mar. 2021.

PHILLIPS, M. *et al.* Pack Hike Test finishing time for Australian firefighters: Pass rates and correlates of performance. **Applied Ergonomics**, v. 42, n. 3, p. 411–418, 2011.

RICE, V. J.; SHARP, M. A. **Prediction of Performance on T-wo Stretcher-Carry Tasks**. Natick, Massachusetts: [s.n.].

ROBINSON, J. *et al.* **Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police** *Int J Exerc Sci*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.intjexercsci.com>>.

ROBSON, SEAN. *et al.* **Fit for Duty? Evaluating the Physical Fitness Requirements of Battlefield Airmen**. [s.l.] Rand Corporation, 2017. p. 88

STEVENSON, J. M. *et al.* **Development of physical fitness standards for Canadian Armed Forces older personnel** *Canadian Society for Exercise Physiology. Can. J. Appl. Physiol. Downloaded from www.nrcresearchpress.com by UNIVERSITY OF CONNECTICUT on*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.nrcresearchpress.com](http://www.nrcresearchpress.com)>.

STOCKER, H.; LEO, P.; LANDL, S. Relationship between anthropometrics and physiological determinants on military-specific skills. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 19, n. 3, p. 1670–1675, 1 set. 2019.

TREOLAR, A. K.; BILLING, D. C. Effect of Load Carriage on Performance of an Explosive, Anaerobic Military Task. **Military Medicine**, v. 176, p. 1027–1031, set. 2011.

WILLIFORD, H. N. *et al.* Relationship between fire fighting suppression tasks and physical fitness. **Ergonomics**, v. 42, n. 9, p. 1179–1186, set. 1999.

WRIGHT, J. E. *et al.* **Assessment of Muscle Strength and Prediction of Lifting Capacity in U. S. Army Personnel**. Natick, Massachusetts: [s.n.].

### **3 CONCLUSÃO**

O presente trabalho buscou verificar a associação entre testes físicos e tarefas operacionais de militares.

Foi possível inferir que testes físicos podem mensurar o desempenho nas diversas categorias de tarefas militares, como levantar e transportar objetos, deslocar-se com o auxílio dos braços ou puxar e empurrar objetos, marcha equipada em longa e curtas distâncias.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. [S. l.: s. n.], 2009. v. 8th

ARVEY, R. D. *et al.* Development of physical ability tests for police officers: A construct validation approach. **Journal of Applied Psychology**, [s. l.], v. 77, n. 6, p. 996–1009, 1992. Disponível em: <https://doi.apa.org/doi/10.1037/0021-9010.77.6.996>.

BECKETT, M. B.; HODGDON, J. A. **Lifting and carrying capacities relative to physical fitness measures**. San Diego, California: [s. n.], 1988. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA189305.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

BILZON, J. L. J. Generic task-related occupational requirements for Royal Naval personnel. **Occupational Medicine**, Pewsey, Wiltshire, v. 52, n. 8, p. 503–510, 2002. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article-lookup/doi/10.1093/occmed/52.8.503>.

BOTTA, W.; CAMPOS, F. A. D. **Validation of physical tests to predict combat tasks performed by Brazilian Air Force Infantry cadets**. 2020. 72–76 f. [s. l.], 2020.

CARSTAIRS, G. L. *et al.* A box lift and place assessment is related to performance of several military manual handling tasks. **Military Medicine**, [s. l.], v. 181, n. 3, p. 258–264, 2016.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Manual de Fundamentos de Fuzileiros Navais**. Brasil: [s. n.], 2013.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Normas sobre treinamento físico militar e testes de avaliação física na marinha do brasil**. Brasil: [s. n.], 2018.

COMANDO GERAL DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS. **Manual do combatente anfíbio**. Brasil: [s. n.], 2008.

CROWDER, T. A.; FERRARA, A. L.; LEVINBOOK, M. D. Creation of a criterion-referenced military optimal performance challenge. **Military Medicine**, [s. l.], v. 178, n. 10, p. 1085–1101, 2013.

DHAHBI, W. *et al.* Five-meter rope-climbing: A commando-specific power test of the upper limbs. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 509–515, 2015.

FOULIS, S. A. *et al.* U.S. Army Physical Demands Study: Development of the Occupational Physical Assessment Test for Combat Arms soldiers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [s. l.], v. 20, p. S74–S78, 2017.

FRIO MARINS, E. *et al.* Aerobic fitness, upper-body strength and agility predict performance on an occupational physical ability test among police officers while wearing personal protective equipment. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, [s. l.], v. 59, n. 11, p. 1835–1844, 2019.

GUEDES, D. P.; ELISABETE, J. Atividade física, aptidão física e saúde. **Rev. Bras. de Atividade Física e Saúde**, [s. l.], v. 1, n. 1, 1995.

HAUSCHILD, V. D. *et al.* Fitness tests and occupational tasks of military interest: a systematic review of correlations. **Occupational and Environmental Medicine**, [s. l.], v. 74, n. 2, p. 144–153, 2017. Disponível em: <https://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oemed-2016-103684>.

HEADQUARTERS, D. of the A. **Army physical readiness training**. Washington: [s. n.], 2012. Disponível em: <https://armypubs.us.army.mil/doctrine/index.html>.

KNAPIK, J. J.; HARPER, W.; CROWELL, H. P. Physiological factors in stretcher carriage performance. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 79, n. 5, p. 409–413, 1999. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s004210050530>.

LAING TRELOAR, A. K.; BILLING, D. C. Effect of Load Carriage on Performance of an Explosive, Anaerobic Military Task. **Military Medicine**, [s. l.], v. 176, n. 9, p. 1027–1031, 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/milmed/article/176/9/1027-1031/4345488>.

LINDBERG, A.-S. *et al.* Field Tests for Evaluating the Aerobic Work Capacity of Firefighters. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 8, n. 7, p. e68047, 2013. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0068047>.

LORD, C. *et al.* Validating “fit for duty” tests for Australian volunteer fire fighters suppressing bushfires. **Applied Ergonomics**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 191–197, 2012.

MELLO, R. P. *et al.* **The physiological determinants of load bearing performance at different march distances.** Natick, Massachusetts: [s. n.], 1988.

MICHAELIDES, M. A. *et al.* Assessment of Physical Fitness Aspects and Their Relationship to Firefighters' Job Abilities. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 956–965, 2011. Disponível em: <https://journals.lww.com/00124278-201104000-00011>.

MISNER, J. E. *et al.* Physical Performance and Physical Fitness of a select Group os Female Firefighter Applicants. **Journal of Applied Sport Science Research**, [s. l.], v. 3, p. 62–67, 1989. Disponível em: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1989/08000/physical\\_performance\\_and\\_physical\\_fitness](https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/1989/08000/physical_performance_and_physical_fitness). Acesso em: 30 jul. 2024.

MORROW JR., J. *et al.* **Medida e Avaliação do Desempenho Humano.** [S. l.: s. n.], 2003.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, [s. l.], v. 24, p. 69–71, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

MYERS, D. *et al.* **Validation of the Military Entrance Physical Strength Capacity Test technical.** Alexandria: [s. n.], 1984. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/GOVPUB-D101-PURL-gpo44482/pdf/GOVPUB-D101-PURL-gpo44482.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

NAZARI, G. *et al.* The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. **Rehabilitation Research and Practice**, [s. l.], v. 2018, p. 1–7, 2018.

NEVES, E. B. Correlations between the simulated military tasks performance and physical fitness tests at high altitude. **Motricidade**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 12–17, 2017.

NHI. **Quality-Assessment-Tool-for-Observational-Cohort-and-Cross-Sectional-Studies-NHLBI-NIH3.** [S. l.], 2014.

NINDL, B. C. *et al.* Physiological Employment Standards III: Physiological challenges and consequences encountered during international military deployments. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 113, n. 11, p. 2655–2672, 2013. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-013-2591-1>.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANISATION. **Optimizing Operational Physical Fitness**. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: [www.rto.nato.int](http://www.rto.nato.int).

PAGE, M. J. *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **The BMJ**, [s. l.], v. 372, 2021.

PAYNE, W.; HARVEY, J. A framework for the design and development of physical employment tests and standards. **Ergonomics**, [s. l.], v. 53, n. 7, p. 858–871, 2010.

PHILLIPS, M. *et al.* Pack Hike Test finishing time for Australian firefighters: Pass rates and correlates of performance. **Applied Ergonomics**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 411–418, 2011.

PIHLAINEN, K. *et al.* Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 1089–1098, 2018a.

PIHLAINEN, K. *et al.* Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 1089–1098, 2018b.

RICE, Valerie J.; SHARP, M. A. Prediction of Performance on Two Stretcher-Carry Tasks. **Work**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 201–210, 1994. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/WOR-1994-4308>.

RICE, Valerie J.; SHARP, M. A. **Prediction of Performance on Two Stretcher-Carry Tasks**. Natick, Massachusetts: [s. n.], 1994.

ROBINSON, J. *et al.* Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police. **International journal of exercise science**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 987–998, 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30147827>.

ROHDE, U. *et al.* CONCEPT FOR A PREDEPLOYMENT ASSESSMENT OF BASIC MILITARY FITNESS IN THE GERMAN ARMED FORCES. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], p. 211–215, 2015. Disponível em: [www.nscs.com](http://www.nscs.com).

SCHONFELD, B. r.; CONVERTINO, V. A. An Occupational Performance Test Validation Program For Fire Fighters at the Kennedy Space Center. **Journal of Occupational Medicine**, [s. l.], v. 32, 1990.

SEAN, R. *et al.* Fit for Duty?: Evaluating the Physical Fitness Requirements of Battlefield Airmen. **Rand health quarterly**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 8, 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29416948>.

SHARP, M. A. *et al.* Comparison of the physical fitness of men and women entering the U.S. Army: 1978–1998. **Med. Sci. Sports Exerc**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 356–363, 2002. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org>.

SIMPSON, R. J.; GRAY, S. C.; FLORIDA-JAMES, G. D. Physiological variables and performance markers of serving soldiers from two “elite” units of the British Army. **Journal of Sports Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 6, p. 597–604, 2006.

SOTHMANN, M. S. *et al.* Performance requirements of physically strenuous occupations: Validating minimum standards for muscular strength and endurance. **Ergonomics**, [s. l.], v. 47, n. 8, p. 864–875, 2004.

STEVENSON, J. M. *et al.* Development of Physical Fitness Standards for Canadian Armed Forces Older Personnel. **Canadian Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 75–90, 1994. Disponível em: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h94-005>.

STOCKER, H.; LEO, P.; LANDL, S. Relationship between anthropometrics and physiological determinants on military-specific skills. **Journal of Physical Education and Sport**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 1670–1675, 2019.

TEIXEIRA, J. *et al.* Age-related influence on physical fitness and individual on-duty task performance of Portuguese male non-elite police officers. **Biology of Sport**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 163–170, 2019.

THOMAS, M. *et al.* Effect of load carriage on tactical performance in special weapons and tactics operators. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 554–564, 2018.

TINGELSTAD, H. C. *et al.* Explaining performance on military tasks in the canadian armed forces: The importance of morphological and physical fitness characteristics. **Military Medicine**, [s. l.], v. 181, n. 11, p. e1623–e1629, 2016.

WILLIFORD, H. N. *et al.* Relationship between fire fighting suppression tasks and physical fitness. **Ergonomics**, [s. l.], v. 42, n. 9, p. 1179–1186, 1999.

WRIGHT, J. E. *et al.* **Assessment of Muscle Strength and Prediction of Lifting Capacity in U. S. Army Personnel.** Natick, Massachusetts: [s. n.], 1985. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA148846.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.



Step"[Title/Abstract]) OR "Tests, Stress"[Title/Abstract]) OR "Tests, Treadmill"[Title/Abstract]) OR "Treadmill Test"[Title/Abstract]) OR "Treadmill Tests"[Title/Abstract]) OR "Physical fitness test"[Title/Abstract]) OR "Fitness assessment"[Title/Abstract]) OR "Physical skills"[Title/Abstract]) OR "Physical skill"[Title/Abstract]) OR "Physical conditioning test"[Title/Abstract]) OR "Physical test"[Title/Abstract]) OR "Screening test"[Title/Abstract]) OR "Physical screening"[Title/Abstract]))) AND (("Task Performance and Analysis"[Title/Abstract])) OR "Performance, Analysis Task"[Title/Abstract]) OR "Performance, Task"[Title/Abstract]) OR "Performances, Analysis Task"[Title/Abstract]) OR "Performances, Task"[Title/Abstract]) OR "Task Performance"[Title/Abstract]) OR "Task Performance, Analysis"[Title/Abstract]) OR "Task Performances"[Title/Abstract]) OR "Task Performances, Analysis"[Title/Abstract]) OR "Task-specific"[Title/Abstract]) OR "Work Performance"[Title/Abstract]) OR "Job Performance"[Title/Abstract]) OR "Job Performances"[Title/Abstract]) OR "Performance at Work"[Title/Abstract]) OR "Performance, Job"[Title/Abstract]) OR "Performance, Work"[Title/Abstract]) OR "Performances, Job"[Title/Abstract]) OR "Performances, Work"[Title/Abstract]) OR "Work Performances"[Title/Abstract]) OR "Physical Functional Performance"[Title/Abstract]) OR "Functional Performance"[Title/Abstract]) OR "Functional Performance, Physical"[Title/Abstract]) OR "Functional Performances"[Title/Abstract]) OR "Functional Performances, Physical"[Title/Abstract]) OR "Performance, Functional"[Title/Abstract]) OR "Performance, Physical"[Title/Abstract]) OR "Performance, Physical Functional"[Title/Abstract]) OR "Performances, Functional"[Title/Abstract]) OR "Performances, Physical"[Title/Abstract]) OR "Performances, Physical Functional"[Title/Abstract]) OR "Physical Functional Performances"[Title/Abstract]) OR "Physical Performance"[Title/Abstract]) OR "Physical Performances"[Title/Abstract]) OR "Military-specific fitness"[Title/Abstract]) OR "Army-specific fitness"[Title/Abstract]) OR "Combat performance"[Title/Abstract]) OR "Combat performance test"[Title/Abstract]) OR "Navy-specific fitness"[Title/Abstract]) OR "Specific Conditioning"[Title/Abstract]) OR "Mariners-specific fitness"[Title/Abstract]) OR "Combat performance tests"[Title/Abstract]) OR "Fighter Pilots"[Title/Abstract]) OR "Fighter Pilot"[Title/Abstract]) OR "Pilots of high-performance"[Title/Abstract]) OR "Pilot of high-performance"[Title/Abstract]) OR "Military pilots"[Title/Abstract]) OR "Military pilot"[Title/Abstract]))), busca em 19/03/2020 as 16:05h, obtendo 1286 resultados.

**Pedro:** Variável Dependente – Task Performance; Work Performance e Physical Functional Performance.

Variável Independente – Fitness Training; Skill Training; Strength Training e Stretching, mobilization, manipulation, massage.

Método - Clinical Trial, busca em 10/04/2020 as 18:20h, obtendo 128 resultados.

**Lilacs:** tw:((tw:(("Physical Fitness" OR "Treadmill Test" OR "Stress Test" OR "Step Test" OR "Fitness Testing" OR "Screening test" OR "Physical skills" OR "Fitness assessment" OR "Physical Conditioning" OR "Athletic Performance" OR "Exercise Test" OR "Physical fitness test" OR "Sports Performance" OR "Physical Assessment")))) AND (tw:(("Physical Performance" OR "Functional Performance" OR "Job Performance" OR "Task-specific" OR "Task Performance" OR "Work Performance" OR "Physical Functional Performance" OR "Military pilot" OR "Fighter Pilot" OR "Specific Conditioning" OR "Combat performance" OR "military-specific fitness" OR "army-specific fitness" OR "combat performance test" OR "navy-specific fitness" OR "mariners-specific fitness")))) AND ( db:("LILACS") AND type:("article")), busca em 07/05/2020 as 19:50h, obtendo 535 resultados.

**SciELO:** (("Physical Fitness" OR "Treadmill Test" OR "Stress Test" OR "Step Test" OR "Fitness Testing" OR "Screening test" OR "Physical skills" OR "Fitness assessment" OR "Physical Conditioning" OR "Athletic Performance" OR "Exercise Test" OR "Physical fitness test" OR "Sports Performance" OR "Physical Assessment")) AND (("Physical Performance" OR "Functional Performance" OR "Job Performance" OR "Task-specific" OR "Task Performance" OR "Work Performance" OR "Physical Functional Performance" OR "Military pilot" OR "Fighter Pilot" OR "Specific Conditioning" OR "Combat performance" OR "military-specific fitness" OR "army-specific fitness" OR "combat performance test" OR "navy-specific fitness" OR "mariners-specific fitness")), busca em 14/04/2020 as 15:45h, obtendo 245 resultados.

**Science Direct:** (("Physical Fitness" OR "Physical Conditioning" OR "Athletic Performance" OR "Exercise Test" OR "Screening test") AND ("Task Performance" OR "Work Performance" OR "Physical Performance" OR "Functional Performance")), busca em 14/04/2020 as 12:23h, obtendo 207 resultados.

**Scopus:** (TITLE-ABS-KEY("Physical Fitness") OR TITLE-ABS-KEY("Physical Conditioning") OR TITLE-ABS-KEY("Athletic Performance" OR "Performance, Sports" OR "Sports Performance" OR "Physical Assessment")) OR TITLE-ABS-KEY("Exercise Test" OR "Bicycle Ergometry Test" OR "Fitness Testing" OR "Step Test" OR "Stress Test" OR "Test Battery, Eurofit" OR "Test, Exercise" OR "Test, Step" OR "Treadmill Test") OR TITLE-ABS-KEY("Physical fitness test" OR "Physical skills" OR "Physical conditioning test" OR "Screening test" OR "Fitness assessment" OR "Physical test") AND TITLE-ABS-KEY("Task Performance and Analysis" OR "Task-specific" OR "Performance, Task" OR "Task Performance") OR TITLE-ABS-KEY("Work Performance" OR "Job Performance" OR "Performance, Work") OR TITLE-ABS-KEY("Specific Conditioning" OR "Physical Functional Performance" OR "Physical Performance" OR "Combat performance test" OR "Functional Performance" OR "Performance, Functional" OR "Performance, Physical" OR "Combat performance" OR "Fighter Pilots" OR "Military pilots")) AND NOT INDEX(medline) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE,"ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE,"re" ) ), busca em 07/05/2020 as 19:10h, obtendo 1638 resultados.

**Web of Science:** ("Physical Fitness" OR "Treadmill Tests" OR "Treadmill Test" OR "Stress Tests" OR "Stress Test" OR "Step Test" OR "Exercise Tests" OR "Screening test" OR "Physical screening" OR "Physical test" OR "Physical skills" OR "Physical Assessment" OR "Sports Performance" OR "Performance, Athletic" OR "Physical Conditioning" OR "Athletic Performance" OR "Exercise Test" OR "Physical fitness test") AND TÓPICO: ("Task Performance and Analysis" OR "Military pilots" OR "Fighter Pilots" OR "Specific Conditioning" OR "Combat performance" OR "Physical Performances" OR "Physical Performance" OR "Performance, Physical" OR "Performance, Functional" OR "Functional Performances" OR "Functional Performance" OR "Performances, Job" OR "Performance, Work" OR "Performance, Job" OR "Performance at Work" OR "Task-specific" OR "Task Performances" OR "Task Performance" OR "Performance, Task" OR "Work Performance" OR "Job Performance" OR "Physical Functional Performance") Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO: ( ARTICLE OR REVIEW ), busca em 08/05/2020 as 17:10h, obtendo 1881 resultados.

**Cochrane:** "Physical Fitness" OR "Fitness, Physical" OR "Physical Conditioning" OR "Conditioning, Human Physical" OR "Athletic Performance" OR "Performance, Athletic" OR "Human Physical Training" OR "Performance, Sports" OR "Exercise Test" OR "Arm

Ergometry Test" OR "Bicycle Ergometry Test" OR "Cardiopulmonary Exercise Test" OR "Physical fitness test" OR "Fitness assessment" OR "Physical skill" OR "Physical conditioning test" OR "Screening test" OR "Ergometry Test, Arm" OR "Physical screening" OR "Physical Assessment" OR "Ergometry Test, Bicycle" OR "Fitness Testing" OR "Step Test" OR "Stress Test" OR "Treadmill Test" OR "Tests, Exercise" OR "Tests, Step" OR "Sports Performance" OR "Test, Stress" in Title Abstract Keyword AND "Task Performance and Analysis" OR "Work Performance" OR "Job Performance" OR "Physical Performance" OR "Physical Functional Performance" OR "Performance, Task" OR "Specific Conditioning" OR "Task Performance" OR "Task-specific" OR "Performance at Work" OR "Functional Performance" OR "Performance, Functional" OR "Performance, Physical" OR "Combat performance" OR "Fighter Pilots" in Title Abstract Keyword, busca em 07/05/2020 as 18:40h, obtendo 705 resultados.

**Cinahl:** SU ( "Fitness, Physical" OR "Physical Fitness" OR "Conditioning, Human Physical" OR "Athletic Performance" OR "Exercise Test" ) AND SU ( "Physical Performance" OR "Task Performance and Analysis" OR "Job Performance" OR "Work Performance" OR "Physical Functional Performance" ), busca em 08/05/2020 as 18:36h, obtendo 1168 resultados.

**Sport Discus:** SU ( "Physical Fitness" OR "Exercise Tests" ) AND SU ( "Military pilot" OR "Fighter Pilots" OR "Task Performance" OR "Job Performance" ), busca em 09/05/2020 as 18:20h, obtendo 197 resultados.

## APÊNDICE B



### Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies

Criteria	Yes	No	Other (CD, NR, NA)*
1. Was the research question or objective in this paper clearly stated?			
2. Was the study population clearly specified and defined?			
3. Was the participation rate of eligible persons at least 50%?			
4. Were all the subjects selected or recruited from the same or similar populations (including the same time period)? Were inclusion and exclusion criteria for being in the study prespecified and applied uniformly to all participants?			
5. Was a sample size justification, power description, or variance and effect estimates provided?			
6. For the analyses in this paper, were the exposure(s) of interest measured prior to the outcome(s) being measured?			
7. Was the timeframe sufficient so that one could reasonably expect to see an association between exposure and outcome if it existed?			
8. For exposures that can vary in amount or level, did the study examine different levels of the exposure as related to the outcome (e.g., categories of exposure, or exposure measured as continuous variable)?			
9. Were the exposure measures (independent variables) clearly defined, valid, reliable, and implemented consistently across all study participants?			
10. Was the exposure(s) assessed more than once over time?			
11. Were the outcome measures (dependent variables) clearly defined, valid, reliable, and implemented consistently across all study participants?			
12. Were the outcome assessors blinded to the exposure status of participants?			
13. Was loss to follow-up after baseline 20% or less?			
14. Were key potential confounding variables measured and adjusted statistically for their impact on the relationship between exposure(s) and outcome(s)?			
Quality Rating (Good, Fair, or Poor) (see guidance)			
Rater #1 initials:			
Rater #2 initials:			
Additional Comments (If POOR, please state why):			