



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

**PEDRO MOREIRA TOURINHO, CT (T)**

**A INFLUÊNCIA DA FASE DE TREINAMENTO FÍSICO DO CURSO ESPECIAL DE  
COMANDOS ANFÍBIOS E A PREDIÇÃO DE APROVAÇÃO POR MEIO DO  
CONDICIONAMENTO FÍSICO**

Rio de Janeiro

2023

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

**PEDRO MOREIRA TOURINHO, CT (T)**

**A INFLUÊNCIA DA FASE DE TREINAMENTO FÍSICO DO CURSO ESPECIAL DE  
COMANDOS ANFÍBIOS E A PREDIÇÃO DE APROVAÇÃO POR MEIO DO  
CONDICIONAMENTO FÍSICO**

Dissertação apresentada 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.

Orientadora: Profa. Dra. Priscila dos Santos Bunn, CC (S)

Coorientador: Prof. Dr. Daniel de Souza Alves

Rio de Janeiro

2023

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Tourinho, Pedro Moreira

T727i

A Influência da fase de treinamento físico do curso especial de comando anfíbios e a predição de aprovação por meio do condicionamento físico / Pedro Moreira Tourinho. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2023.

77 f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dra. Priscila dos Santos Brunn  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2023.

Referências: f. 73-76

1. Atrição. 2. Reprovação. 3. Graduação. 4. Sucesso. 5. Aprovação. 6. Conclusão. 7. Operações Especiais. 8. Força Especial. I. Título. II. Brunn, Priscila dos Santos. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 355.353


**PEDRO MOREIRA TOURINHO, CT (T)**

**A INFLUÊNCIA DA FASE DE TREINAMENTO FÍSICO DO CURSO ESPECIAL DE  
COMANDOS ANFÍBIOS E A PREDIÇÃO DE APROVAÇÃO POR MEIO DO  
CONDICIONAMENTO FÍSICO**

Dissertação apresentada 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.  
Orientadora: Profa. Dra. Priscila dos Santos Bunn, CC (S)

Coorientador: Prof. Dr. Daniel de Souza Alves

Aprovado por:



\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. PRISCILA DOS SANTOS BUNN  
(CPF: 096.979.547-55) – CEFAN - Presidente da Banca Examinadora



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. DANIEL DE SOUZA ALVES  
(CPF: 055.153.487-70) – CEFAN



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. FÁBIO ANGIOLUCI DINIZ CAMPOS  
(CPF: 300.009.348-60) – AFA



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. EDUARDO BORBA NEVES  
(CPF: 171.955.018-25) – EsAO

Rio de Janeiro

Novembro de 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir que eu chegasse até aqui.

Aos meus orientadores, Profa. Dra. Priscila dos Santos Bunn e Prof. Dr. Daniel de Souza Alves, por toda paciência e dedicação ao longo desta jornada.

Aos meus avós paternos e maternos, em memória, pelos sacrifícios em prol da minha educação.

Aos meus pais, Roberto Borborema Tourinho e Ana Cristina Moreira Tourinho, pelos valores transmitidos que me tornaram o que sou.

Às minhas amadas esposa e filha, Karla Santos de Lima Tourinho e Eduarda de Lima Tourinho, por todo o suporte emocional ao longo do processo e pela compreensão sobre os momentos de ausência.

À Marinha do Brasil, agradeço a oportunidade de dar continuidade aos meus estudos.

Aos meus companheiros de trabalho no Laboratório de Pesquisa em Ciências do Exercício e Performance, por todo apoio na condução de minha pesquisa.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A Marinha do Brasil possui o Curso Especial de Comandos Anfíbios (C-Esp-ComAnf), que possui grande exigência física, psicológica e uma alta taxa de atrição. Estudos apontam diversos fatores físicos e psicossociais como influenciadores do desempenho em cursos de operações especiais. **OBJETIVO:** Avaliar a influência da fase de treinamento físico no condicionamento físico dos alunos do C-Esp-ComAnf, bem como os fatores associados à aprovação em outros cursos de operações especiais. **MÉTODOS:** Este projeto possui dois estudos: uma revisão sistemática (estudo 1) e uma coorte retrospectiva (estudo 2). Para o estudo 1, foram selecionados estudos que possuíam como população alunos/candidatos de cursos de operações especiais, com análises de fatores associados à aprovação. O estudo 2 foi uma coorte retrospectiva, com uma amostra de 219 militares que foram matriculados no Curso Especial de Comandos Anfíbios nas turmas de 2016 a 2022. A amostra foi classificada em aprovados (AP) e reprovados (RP). Foram comparados os resultados das avaliações físicas iniciais e finais da fase de treinamento físico, com o objetivo de verificar os efeitos no condicionamento físico. Em seguida, foi feita a comparação dos resultados dos testes físicos pós fase de treinamento físico entre os grupos AP e RP. Por último, foi realizada uma análise de regressão logística multivariada para estimar a associação entre a chance de aprovação e as medidas antropométricas e de cada teste físico realizado ao final da fase de treinamento físico. **RESULTADOS:** No estudo 1, foram identificados diversos fatores associados à aprovação, não só físicos, mas psicológicos e sociais. No estudo 2, observou-se melhora em todas as variáveis físicas durante a fase de treinamento físico. Na comparação entre os grupos AP e RP, houve similaridade em grande parte das variáveis. A regressão logística apontou um modelo com associação de idade e certas variáveis físicas (idade, massa corporal total, flexões na barra, preensão manual no lado dominante, agachamentos em 2 min. e apneia dinâmica). **CONCLUSÃO:** Os fatores que aumentam a probabilidade de aprovação nos cursos são múltiplos, de físicos a psicossociais e devem ser analisados em conjunto. Os resultados encontrados no presente estudo fornecem importantes dados iniciais a respeito das variáveis envolvidas no C-Esp-ComAnf. As variáveis físicas, analisadas isoladamente possuem baixa capacidade de predição do resultado no curso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atrição; reprovação; graduação; sucesso; aprovação; conclusão; operações especiais; e forças especiais.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** *The Brazilian Navy has a Special Amphibious Command Course (C-Esp-ComAnf), which is physically and psychologically demanding and has a high attrition rate. Studies indicate several physical and psychosocial factors as influencers of performance in special operations courses.* **OBJECTIVE:** *To assess the influence of the physical training phase on the physical conditioning of C-Esp-ComAnf students, as well as the factors associated with passing other special operations courses.* **METHODS:** *This project has two studies: a systematic review (study 1) and a retrospective cohort (study 2). For study 1, studies were selected that had students/candidates of special operations courses as a population, with analysis of factors associated with approval. Study 2 was a retrospective cohort, with a sample of 219 military personnel who were enrolled in the Special Course on Amphibious Commands in classes from 2016 to 2022. The sample was classified as passing (AP) and failing (RP). The results of the initial and final physical assessments of the physical training phase were compared, with the aim of verifying the effects on physical conditioning. Then, the results of the physical tests after the physical training phase between the AP and RP groups were compared. Finally, a multivariate logistic regression analysis was performed to estimate the association between the chance of passing and the anthropometric measurements and each physical test performed at the end of the physical training phase.* **RESULTS:** *In study 1, several factors associated with approval were identified, not only physical, but also psychological and social. In study 2, there was an improvement in all physical variables during the physical training phase. Comparing the AP and RP groups, there was similarity in most of the variables. Logistic regression pointed to a model with an association between age and certain physical variables (age, total body mass, push-ups on the bar, handgrip on the dominant side, squats in 2 minutes and dynamic apnea).* **CONCLUSION:** *The factors that increase the probability of passing the courses are multiple, from physical to psychosocial and must be analyzed together. The results found in the present study provide important initial data regarding the variables involved in the C-Esp-ComAnf. The physical variables, analyzed separately, have a low ability to predict the outcome in the course.*

**KEYWORDS:** *Attrition; failure; graduation; success; approval; conclusion; special operations; and special forces.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1- Diagrama de fluxo dos estudos incluídos na revisão sistemática.....	22
Tabela 1- Características dos estudos incluídos.....	24
Tabela 2- Resultados dos estudos que investigaram a associação entre fatores físicos e a aprovação em cursos de operações especiais.....	27
Tabela 3- Resultados dos estudos que investigaram a associação entre fatores psicossociais e a aprovação em cursos de operações especiais.....	29
Figura 2. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o percentual de gordura corporal entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	33
Figura 3. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de barra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	33
Figura 4. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de flexão de braços entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	33
Figura 5. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de marcha entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	34

Figura 6. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o consumo máximo de oxigênio (VO2max) entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 34

Figura 7. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de corrida entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 34

Figura 8. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de abdominais entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 35

Figura 9. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de agilidade entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 35

Figura 10. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam a massa magra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 35

Figura 11. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de natação entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 36

Figura 12. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de salto entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais..... 36

Figura 13. Gráfico de funil dos 6 estudos incluídos na metanálise para comparar o percentual de gordura corporal entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	36
Figura 14. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho no teste de barra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	37
Figura 15. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de flexão de braços entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	37
Figura 16. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de marcha entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	38
Figura 17. Gráfico de funil dos 5 estudos incluídos na metanálise para comparar o consumo máximo de oxigênio entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	38
Figura 18. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de corrida entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	39
Figura 19. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de abdominais entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	39
Figura 20. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de agilidade entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	40
Figura 21. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar a massa magra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	40

Figura 22. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de natação entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	41
Figura 23. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de salto entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.....	41
Tabela 4 – Risco de viés dos estudos.....	42
Figura 1- Agachamento: posição inicial.....	61
Figura 2- Agachamento: posição final.....	61
Figura 3- Barra: posição inicial.....	62
Figura 4- Barra: posição final.....	62
Figura 5- Flexão de braços: posição inicial.....	63
Figura 6- Flexão de braços: posição final.....	63
Figura 7- Abdominal: posição inicial.....	63
Figura 8- Abdominal: posição final.....	64

Tabela 1 – Taxa de aprovação no C-Esp-ComAnf no período entre 2009 e 2022.....	65
Tabela 2- Comparação dos índices pré e pós fase de treinamento físico.....	67
Tabela 3- Comparação de índices físicos de aprovados e reprovados no C-Esp-Comanf.	68
Tabela 4 – Associação multivariada entre a aprovação no curso e variáveis físicas.....	69

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA QUESTÃO-PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRATÉGIA DE AÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>ESTUDO 1.....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDO 2.....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As operações especiais militares são aquelas realizadas por pessoal adequada e rigorosamente selecionado e intensivamente adestrado, empregando métodos, táticas, técnicas, procedimentos e equipamentos não convencionais, visando à consecução de objetivos dos níveis político, estratégico, operacional e tático.(Brasil, 2017a) Dentre todas as especialidades militares, a de operações especiais é considerada de elite, com a maior exigência.(Bartone e colab., 2008)

As tropas de operações especiais tornaram-se cada vez mais relevantes ao oferecerem uma solução de custo benefício para os novos desafios estratégicos oferecidos pelas ameaças assimétricas de grupos terroristas.(King, 2009) Mharapara, Bangidza e Bassie (2014) definem que a guerra assimétrica possui natureza repentina e inesperada.

Para suprir a demanda de formação de pessoal aplicável às operações especiais, a Marinha do Brasil possui três cursos(Brasil, 2017b): o Curso de Aperfeiçoamento de Mergulhadores de Combate para Oficiais (CAMECO); o Curso Especial de Mergulhador de Combate (C-Esp-MEC), para praças; e o Curso Especial de Comandos Anfíbios (C-Esp-ComAnf), para oficiais e praças do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), o qual é o objeto do presente estudo. O C-Esp-ComAnf possui uma taxa de atrição média de 63% (dado histórico não publicado, referente às turmas de 2000 a 2018), por ser altamente exigente na medida em que é indispensável que os egressos possuam condições físicas e psicológicas adequadas ao emprego nas ações descritas.

Alguns estudos sugerem que candidatos/alunos de cursos de operações especiais com melhor condicionamento físico possuem maior chance de aprovação.(Colosio e colab., 2016; Hunt e colab., 2013) Outros estudos apontam fatores psicossociais como influenciadores do desempenho no curso.(Bartone e colab., 2008; Morgan e colab., 2009)

Com o propósito de oferecer melhor condicionamento físico aos candidatos que ingressam no C-Esp-ComAnf, foi adicionada em 2014 uma fase de preparação física ao curso(Brasil, [S.d.]).

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA QUESTÃO-PROBLEMA

Este estudo tem como objeto de investigação os fatores associados ao desempenho em cursos de operações especiais, de uma maneira geral, e a influência de uma fase de treinamento físico no condicionamento físico de alunos no Curso Especial de Comandos Anfíbios da

Marinha do Brasil. A implementação desta Fase atingiu o propósito de oferecer melhores condições para os alunos?

### **3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

Este estudo se faz importante à medida que os cursos de operações especiais apresentam altos custos financeiros e logísticos para as Forças Armadas, ao passo que elevadas taxas de atrição podem potencializar estes custos. Apesar da importância, foram encontrados poucos estudos relacionados ao tema (Carlson e Jaenen, 2012; Colosio e colab., 2016; Gayton e Kehoe, 2015a; Hunt e colab., 2013; Lechner e colab., 2015; McDonald e colab., 1990; Moran e colab., 2011; Van Hoof e colab., 1992), especialmente no Brasil (Terra e colab., 2017), sendo necessário estudar os fatores associados ao resultado em tais cursos e verificar se as medidas adotadas ou pretendidas para melhorar os processos de seleção/formação são associadas com o desempenho nos cursos, bem como propor outras ações deste cunho. Desta forma, o desenvolvimento destas ações pode contribuir com uma redução dos custos logísticos e financeiros da seleção de recursos humanos (através do desenvolvimento de meios de seleção mais assertivos), aumentando as oportunidades e melhorando as condições para que potenciais militares que podem ser úteis às tarefas das operações especiais sejam aproveitados.

### **4 OBJETIVOS**

Avaliar a influência da fase de treinamento físico no condicionamento físico dos alunos do C-Esp-ComAnf, bem como os fatores associados à aprovação em outros cursos de operações especiais.

### **5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRATÉGIA DE AÇÃO**

Este projeto de pesquisa será organizado em dois estudos científicos: uma revisão sistemática (estudo 1) e um estudo de coorte retrospectivo (estudo 2).

**ESTUDO 1**  
**Fatores associados à aprovação em cursos de operações especiais: uma revisão**  
**sistemática**

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Os cursos de operações especiais militares apresentam grandes exigências dos candidatos e das instituições, o que acarreta grandes taxas de atrição, devido às pesadas demandas físicas e psicológicas. **OBJETIVO:** investigar os fatores associados à aprovação em cursos de operações especiais. **MÉTODOS:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, registrada no Open Science Framework e redigida conforme as recomendações do Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA). Uma busca foi realizada em 2019 e atualizada em dezembro de 2022 nas bases MEDLINE, Cochrane, BVS, SPORTDiscus, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE e SCIENCEDIRECT, utilizando as palavras-chave “*special operations; special forces; success; graduation; approval; reapproval; disapproval; performance; attrition; flunk; conclusion; discharge.*”. Foram extraídos os dados de perfil e tamanho da amostra, curso investigado, fator preditor, tempo do curso e resultados. Para análise dos dados, foi utilizado o software RevMan 5.4 e comparadas as médias de diferentes variáveis associadas à conclusão em cursos de operações especiais entre os grupos que concluíram e não concluíram os cursos. **RESULTADOS:** Os estudos analisados foram publicados no período entre 1990 e 2022, analisaram cursos de 10 nacionalidades, que duraram entre cinco dias e 12 meses e com amostras que variaram de 11 a 1.138 indivíduos. Forças do caráter, reincidência no curso, dados antropométricos, desempenho em testes físicos, dissociação, recursos psicossociais, marcadores sanguíneos, ausência de tabagismo/consumo de álcool, características de personalidade e força psicológica foram associados a aprovação nos cursos. Militares concludentes apresentaram maior consumo máximo de oxigênio, assim como melhor desempenho nos testes de barra, corrida, marcha e flexão de braços. **CONCLUSÃO:** Os fatores que aumentaram a probabilidade de aprovação nos cursos foram: forças do caráter, reincidência no curso, dados antropométricos, desempenho em testes de avaliação física, dissociação, recursos psicossociais, marcadores sanguíneos, ausência de tabagismo/consumo de álcool, características de personalidade e força psicológica. Certeza da evidência: Baixa a muito baixa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atrição; reprovação; graduação; sucesso; aprovação; conclusão; operações especiais; e forças especiais.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Military special operations courses place high demands on candidates and institutions, which leads to high attrition rates (above 70%) due to heavy physical and psychological demands. **OBJECTIVE:** to investigate factors associated with passing special operations courses. **METHODS:** A systematic review of the literature was performed, registered in the Open Science Framework and written according to the recommendations of the Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA). A search was carried out in 2019 and updated in 2022 in the MEDLINE, Cochrane databases, BVS, SPORTDiscus, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE and SCIENCEDIRECT, using the keywords “special operations; special forces; success; graduation; approval; disapproval; disapproval; performance; attrition; flunk; conclusion; discharge.”. Profile data and sample size, investigated course, predictive factor, course duration and results were extracted. For data analysis, RevMan 5.4 software was used and the averages of different variables associated with completing special operations courses were compared between the groups that completed and did not complete the courses. **RESULTS:** The analyzed studies were published between 1990 and 2022, analyzed courses from 10 nationalities, which lasted between 5 days and 12 months and with samples ranging from 11 to 1138 individuals. Character strengths, course recidivism, anthropometric data, physical test performance, dissociation, psychosocial resources, blood markers, absence of smoking/alcohol consumption, personality traits, and psychological strength were associated with passing courses. Concluding military personnel presented higher maximum oxygen consumption, as well as better performance in the pull-up, running, marching and push-up tests. **CONCLUSION:** The factors that increased the probability of passing the courses were: strengths of character, recidivism in the course, anthropometric data, performance in physical assessment tests, dissociation, psychosocial resources, blood markers, absence of smoking/alcohol consumption, characteristics of personality and psychological strength. Certainty of evidence: Low to very low

**KEYWORDS:** Attrition; failure; graduation; success; approval; conclusion; special operations; and special forces.

## **Introdução**

Após o final da Guerra Fria, a principal ameaça global enfrentada por militares aparece de forma assimétrica através de grupos terroristas insurgentes. Com o surgimento destas ameaças, as tropas de operações especiais tornaram-se cada vez mais relevantes ao oferecerem uma solução de custo benefício para os novos desafios estratégicos.(King, 2009)

As operações especiais militares são aquelas realizadas por pessoal adequada e rigorosamente selecionado e intensivamente adestrado, empregando métodos, táticas, técnicas, procedimentos e equipamentos não convencionais, visando à consecução de objetivos dos níveis político, estratégico, operacional e tático.(Brasil, 2017a) Outros exemplos de tarefas inerentes às forças de operações especiais são transportar cargas pesadas durante longos períodos de tempo, exigências de alta intensidade física em curtos períodos de tempo, e levantamento de cargas e escaladas, sempre equipados.(Carlson e Jaenen, 2012) Dentre todas as especialidades militares, a de operações especiais é considerada a de elite, com a maior exigência.(Bartone e colab., 2008)

Os cursos de operações especiais apresentam grandes exigências dos candidatos e das instituições que ministram esses cursos, o que acarreta grandes taxas de atrição, devido às pesadas demandas, tanto físicas como psicológicas, que estes candidatos precisam enfrentar(Colosio e colab., 2016). Nas últimas décadas, as atividades de operações especiais vêm ganhando importância, o que torna desejável o aumento da taxa de sucesso em seus cursos.(Bartone e colab., 2008)

Sendo assim, há a perspectiva de entender melhor os fatores associados aos cursos de operações especiais para que haja uma base onde construir novos estudos sobre o tema, entendendo as características e diferenças dos vários cursos desta natureza pelo mundo.

## **Justificativa e relevância**

Este estudo se faz importante à medida que os cursos de operações especiais envolvem custos financeiros e logísticos para as Forças Armadas, ao passo que possuem elevadas taxas de atrição. Candidatos podem falhar em cursos militares por um grande número de razões, incluindo baixo condicionamento físico, lesões ou doenças, desligamento à pedido, hábitos como tabagismo ou consumo de bebidas alcoólicas e incompatibilidade psicológica.(Moran e colab., 2011) Por isso, é importante conhecer a relevância de cada fator na predição de sucesso

e as suas diferenças entre aprovados e reprovados.(McDonald e colab., 1990) Apesar da importância, existem poucos estudos relacionados ao tema, sendo necessário o desenvolvimento de ações que busquem uma melhoria de processos, tanto na seleção quanto na formação de militares operadores especiais. Atualmente, algumas instituições militares têm se preocupado com a identificação de potenciais fatores críticos de influência nestes cursos, com o objetivo de reduzir a atrição e aumentar a chance de sucesso dos militares engajados nos mesmos.(Colosio e colab., 2016) Desta forma, o desenvolvimento destas ações pode contribuir com o aumento da aprovação nos cursos, redução de lesões durante os mesmos e redução dos custos logísticos e financeiros da seleção de recursos humanos, bem como aumentar as oportunidades de potenciais militares que podem ser úteis às tarefas das operações especiais. Porém, para que seja possível chegar-se às ações propostas, é mandatório que sejam investigados quais são os fatores que podem influenciar os resultados dos cursos de operações especiais.

## **Objetivo**

A presente revisão sistemática teve o objetivo de investigar os fatores associados à aprovação em cursos de operações especiais.

## **Método**

### **Desenho do estudo**

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RS), registrada no Open Science Framework (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/CTJ5G>) e redigida conforme as recomendações do Preferred reporting items *for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA)*.(Page e colab., 2021)

### **Crítérios de elegibilidade**

Utilizou-se a estratégia PECOS (*population, exposure, comparison, outcome and study design*) para elaboração dos critérios de inclusão dos estudos. Sendo assim, foram incluídos estudos que tiveram como população alunos/candidatos de cursos de operações especiais (onde

entendeu-se como tais cursos aqueles em que os autores foram explícitos em tal característica), expostos ou apresentando determinado fator, comparados com aqueles que não apresentaram o fator em questão ou obtiveram scores diferentes, considerando o desfecho como o resultado final do curso (aprovação/reprovação) e com o desenho de estudo de coorte. Dois avaliadores independentes realizaram a seleção dos estudos. Em caso de divergência, foi realizada uma reunião para a decisão por consenso.

### **Estratégia de busca**

Foi realizada uma busca em abril de 2019 e atualizada em dezembro de 2022 nas bases de dados MEDLINE, Cochrane, LILACS/SCIELO (BVS), SPORTDiscus, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE e SCIENCEDIRECT, utilizando as palavras-chave “*special operations; special forces; success; graduation; approval; reapproval; disapproval; performance; attrition; flunk; conclusion; discharge.*”. Para a elaboração das equações de busca (Apêndice A) foram utilizados os operadores de lógica booleana AND (entre descritores) e OR (entre sinônimos). Não foram utilizados filtros de idioma e de ano de publicação.

### **Dados extraídos**

Os seguintes dados foram extraídos dos estudos selecionados por dois avaliadores independentes: perfil e tamanho da amostra, curso investigado, fator preditor, tempo do curso e resultados da análise. Discordâncias foram sanadas por consenso. Foi realizada uma análise de subgrupos, categorizando os estudos pelo tipo de fator associado à aprovação: fatores físicos e fatores psicossociais. Foi realizado um contato, sem sucesso, com os autores dos estudos incluídos com o intuito de obter os números de participantes aprovados e reprovados nos grupos exposto e não-exposto, além da obtenção de informações ausentes nos artigos.

### **Avaliação do risco de viés dos estudos**

Para a avaliação do risco de viés dos estudos selecionados, foi utilizada por dois avaliadores a escala de avaliação metodológica para estudos de coorte Newcastle-Ottawa.(Wells e colab., 2013) Esta escala considera nove domínios divididos em três campos de possíveis vieses, que são de seleção, comparação e desfecho. Os estudos que chegam a cinco

ou mais pontos são considerados como de baixo risco de viés, desde que pontuem em pelo menos um dos dois domínios relativos aos vieses de comparação. Em caso de divergência, foi realizada uma reunião para a decisão por consenso.

### **Análise de dados**

A análise estatística foi realizada com o programa RevMan 5.4 (The Cochrane Collaboration, Copenhague), disponível gratuitamente em <http://community.cochrane.org/tools/review-production-tools/revman-5>. Foram comparadas as médias de diferentes variáveis (fatores associados à conclusão em cursos de operações especiais) entre os grupos de militares que concluíram e aqueles que não concluíram os cursos. Os seguintes parâmetros foram selecionados para a análise: variável contínua, método estatístico de variância inversa, modelo de análise de efeitos aleatórios (no caso de heterogeneidade significativa) ou análise de efeito fixo (no caso de heterogeneidade por acaso). Para as análises que incluíram estudos com escalas de avaliação idênticas ou diferentes foram empregadas a diferença de médias ponderada e padronizada, respectivamente, ambas com intervalos de confiança (IC) de 95% para os estudos e metanálise. Os valores de diferença de médias com correspondentes IC foram calculados, o que representa uma estimativa de efeito para cada estudo. O nível de significância adotado foi de  $P \leq 0.05$ .

Para análise do risco de viés de publicação, foi realizada a inspeção visual dos gráficos de funil.

### **Avaliação da certeza da evidência**

A certeza da evidência foi analisada usando a abordagem *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*, que podem ser classificadas em alta, moderada, baixa e muito baixa certeza através do site GRADE PRO (<https://grade.pro.org>). Os estudos observacionais incluídos na presente revisão começaram com baixa certeza da evidência (GRADE = 3 pontos). Cinco aspectos podem diminuir a certeza da evidência (a) risco de viés (diminuído se mais de 25% dos participantes eram de estudos com alto risco de viés); (b) inconsistência de resultados (diminuído se heterogeneidade  $I^2 > 50\%$ ); (c) *indirectness* (evidência indireta) (diminuído se os desfechos avaliados não são aqueles de interesse primário); (d) imprecisão (diminuído se não houver sobreposição entre os intervalos de confiança dos estudos individuais e se menos de 400 participantes (200 por grupo) foram

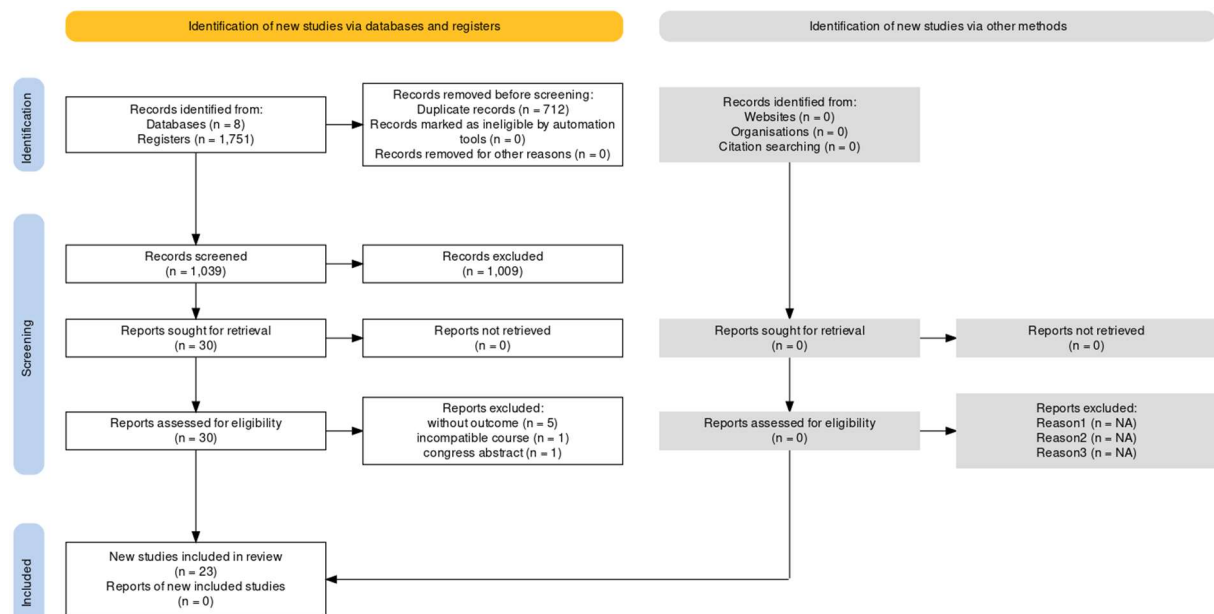
incluídos na comparação) e (e) outro (por exemplo, viés de publicação). Três aspectos podem aumentar a certeza da evidência (a) tamanho do efeito (aumentado se tamanho de efeito grande), (b) gradiente dose-resposta (aumentado se houver aumento proporcional do resultado em decorrência de aumento de magnitude da variável independente) e (c) fatores de confusão (aumentado se as principais variáveis de confusão em potencial foram medidas e ajustadas estatisticamente). Para cada aspecto que atendeu ao critério, a certeza foi aumentada em um nível. Se o critério não foi atendido, a certeza foi diminuída em um nível.

## Resultados

### Visão Geral

O número total de estudos encontrados em cada base de dados, o fluxograma dos estudos que analisaram fatores associados à aprovação em cursos de operações especiais incluídos nesta revisão, bem como daqueles que foram excluídos com suas respectivas razões é apresentado na Figura 1. Um total 1.751 registros foi encontrado. Após remover 712 duplicados, 1.009 na leitura dos títulos e resumos e sete na leitura de textos completos, 23 estudos foram incluídos na RS. Destes, 10 abordaram fatores psicossociais, sete abordaram fatores físicos e seis tiveram uma abordagem mista.

Figura 1- Diagrama de fluxo dos estudos incluídos na revisão sistemática.



Fonte: O autor (2023).

As características dos estudos incluídos são apresentadas na Tabela 1. Os estudos apresentaram grande heterogeneidade, tanto nas características gerais quanto nos fatores investigados e suas ferramentas de avaliação. Todos foram publicados no período entre 1990 e 2022, analisaram cursos militares de 10 nacionalidades (Bélgica, Estados Unidos da América, Espanha, Canadá, Itália, Austrália, Noruega, Países Baixos, Alemanha e Israel) que duraram entre cinco dias e 12 meses e com amostras que variaram de 11 a 1.138 indivíduos.

Quanto aos fatores associados ao resultado do curso (aprovação/reprovação), foram estudados tanto os físicos (Tabela 2) como os psicossociais (Tabela 3). Os fatores que aumentaram a probabilidade de aprovação nos cursos investigados foram: forças do caráter(Gayton e Kehoe, 2015a)(Gayton e Kehoe, 2015b), reincidência no curso(Cuddy e colab., 2013), dados antropométricos(Colosio e colab., 2016)(Moran e colab., 2011), desempenho em testes de avaliação física(Colosio e colab., 2016)(Hunt e colab., 2013)(Moran e colab., 2011)(Carlson e Jaenen, 2012), poucos sintomas de dissociação(Morgan e colab., 2009) (estado mental em que há uma espécie de desconexão entre pensamentos, memórias e identidade da pessoa), recursos psicossociais(Gruber e colab., 2009), marcadores sanguíneos(Lechner e colab., 2015)(Van Hoof e colab., 1992)(Moran e colab., 2011), tabagismo/consumo de álcool(Van Hoof e colab., 1992), características de personalidade(Moran e colab., 2011)(Hartmann e colab., 2003)(Hartmann e colab., 2009)(McDonald e colab., 1990) e força psicológica(Bartone e colab., 2008). Quanto à avaliação do risco de viés (Tabela 4), nenhum dos estudos foi considerado de alto risco, porém quatro estudos apresentaram um risco incerto, pois não consideraram potenciais fatores de confundimento nos resultados.(Lechner e colab., 2015; Morgan e colab., 2009)

Tabela 1- Características dos estudos incluídos.

<b>Autor, ano</b>	<b>Curso/etapa</b>	<b>Amostra</b>	<b>Duração</b>	<b>Fator(es) de exposição investigados</b>
<b>McDonald, Norton e Hodgdon (1990)</b>	Escola de treinamento básico de demolição submarina/SEALS da Marinha dos EUA	n = 336 homens Idade = 22,5 ± 3,1 anos	6 meses	1-Questionário de autoavaliação de capacidade física (PEAS); 2-Questionário de perfil de humor (POMS); 3-Questionário de autoconceito (TSCS); 4-Questionário de personalidade (HPI)
<b>Van Hoof et al. (1992)</b>	Programa de treinamento básico de uma unidade de forças especiais Belga	n = 293 Idade = 20 ± 4 anos	3 meses	1-Avaliação Antropométrica; 2-Condicionamento físico; 3- Hábitos; 4- Marcadores sanguíneos
<b>Hartmann et al. (2003)</b>	Programa de treinamento das forças especiais navais da Noruega	n = 71 homens Idade = 20,5 ± 2,2 anos	4 semanas	1-Testes de capacidade; 2-Testes de personalidade (the Big Five e Rorschach method)*
<b>Bartone et al. (2008)</b>	Curso de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 1.138 homens Idade = 25,4 ± 3,7 anos	4 semanas	Força Psicológica (DRS-15)
<b>Gruber, Kilcullen e Iso-Ahola (2009)</b>	Programa de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 380 homens Idade = 25,8 ± 1,5 anos	24 dias	1-Recursos psicossociais; 2-Estresse esperado/ Estresse cognitivo
<b>Hartmann e Gronnerod (2009)</b>	Programa de treinamento das forças especiais navais da Noruega	n = 140 homens Idade = 22,2 ± 3,1 anos	4 semanas	Testes de personalidade (the Big Five e Rorschach method)*
<b>Morgan et al. (2009)</b>	Programa de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 774 homens Idade = 26 ± 4 anos	Não relatada	Sintomas de dissociação antes do curso (CADSS)

<b>Moran et al.</b> (2011)	Programa de treinamento de uma unidade de forças especiais israelense	n = 120 homens Idade = $18,7 \pm 0,7$ anos	12 meses	1-Avaliação antropométrica; 2-Testes de avaliação física; 3-Qualidade óssea; 4-Questionário psicológico; 5-Questionário nutricional; 6-Questionário de estilo de vida; 7-Marcadores sanguíneos Testes de avaliação física
<b>Carlson e Jaenen</b> (2012)	Centro canadense de avaliação do Regimento de operações especiais Canadense	n = 71 homens Idade = $26,2 \pm 4,4$ anos	5 dias	Testes de avaliação física
<b>Cuddy et al.</b> (2013)	Seleção de oficiais de táticas especiais da Força Aérea dos EUA	n = 11 candidatos Idade = $26 \pm 3$ anos	5 dias	1-Resposta do Cortisol 2-Reincidência
<b>Hunt, Orr e Billing</b> (2013)	Curso de seleção das forças especiais australianas	A: n = 104 homens Idade = $26 \pm 3,4$ anos B: n = 92 homens Idade = $27,6 \pm 3,4$ anos	4 semanas	Testes de avaliação física
<b>Gayton e Kehoe</b> (2015a)	Curso de seleção das forças especiais australianas	n = 115 homens Idade = $26,9 \pm 3,1$ anos	3 semanas	1-Ranking de forças do caráter; 2-Testes de avaliação física; 3- Avaliação escrita
<b>Gayton e Kehoe</b> (2015b)	Curso de seleção das forças especiais australianas	n = 95 homens Idade = $26,9 \pm 3,1$ anos	3 semanas	1-Ranking de forças do caráter; 2- Força psicológica (DRS-15)
<b>Lechner et al.</b> (2015)	Exercício de sobrevivência de combate militar da seleção das forças de operações especiais da Alemanha	n = 51 homens Idade = $26,3$ anos	5 dias	Condições relacionadas ao esforço
<b>Colosio, Fontana e Pogliaghi</b> (2016)	Programa de treinamento de Rangers do exército italiano (treinamento básico)	n = 103 recrutas homens Idade = $26 \pm 2$ anos	6 meses	1-Avaliação antropométrica; 2-Testes de avaliação física

<b>Farina et al. (2019)</b>	Programa de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 800 homens idade $\geq$ 20 anos	19 a 20 dias	1-Dados demográficos; 2-Testes de avaliação física
<b>Givens, Eklund e Platek (2019)</b>	Curso de medicina de combate de operações especiais (EUA)	n= 77 (39 homens e 38 mulheres) idade = 28 (homens) e 27,7 (mulheres)	36 semanas	Dados sociais
<b>Holgado, Nikolaidis e Suárez (2019)</b>	Curso de operações especiais do exército espanhol	n = 55 homens idade = 25,1 $\pm$ 5 anos	10 semanas	Testes de avaliação física
<b>Robinson et al. (2019)</b>	Curso de seleção de polícia tática especializada (Austrália)	n = 18	1 semana	Testes de avaliação física
<b>Farina et al. (2020)</b>	Programa de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 782 homens idade	19 a 20 dias	Qualidade da dieta
<b>Ledford et al. (2020)</b>	Escola de treinamento básico de demolição submarina/SEALS da Marinha dos EUA	n = 116 idade = 17 a 35 anos	2 meses	Resiliência psicológica e fisiológica
<b>Farina et al. (2022)</b>	Programa de avaliação e seleção das forças especiais do exército dos EUA	n = 795 homens idade = 17 a 21 anos	19 a 20 dias	Avaliação antropométrica
<b>Huijzer et al. (2022)</b>	Programa de seleção das forças especiais dos Países Baixos	n = 191 homens	Não declarada	Características de personalidade

Legenda: CADSS = Clinician Administered Dissociative Symptom Scale; DRS-15 = 15-item Dispositional Resilience Scale; PEAS = Physical Estimation and Attraction Scales; POMS = Profile of Mood States; TSCS = Tennessee Self Concept Scale; HPI = Hogan Personality Inventory; \* = testes de personalidade; A = 1ª fase do estudo (CSTC- Curso de Seleção e Treinamento de Comandos); B = 2ª fase do estudo (SAS-SC- Curso Especial de Seleção de Serviços aéreos).

Fonte: O autor (2023).

Tabela 2- Resultados dos estudos que investigaram a associação entre fatores físicos e a aprovação em cursos de operações especiais

Autor, ano	Resultados
<b>McDonald, Norton e Hodgdon (1990)</b>	Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre AP ( $n = 62$ ) e RP ( $n = 274$ ) em variáveis como idade, estatura, massa corporal e % de gordura.
<b>Van Hoof et al. (1992)</b>	Os grupos de AP ( $n = 132$ ) e RP ( $n = 96$ ) foram similares em idade, massa corporal e % gordura, com o grupo AP apresentando maior estatura (cm) ( $177 \pm 6$ VS $175 \pm 5$ ) ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa no desempenho do teste em cicloergômetro. AP ( $n = 132$ ) e RP ( $n = 96$ ) foram similares em colesterol total e GGT, com o grupo AP apresentando maior taxa de HDL (mmol/L) ( $1,14 \pm 0,26$ VS $1,07 \pm 0,21$ ) ( $p < 0,01$ ). Uma análise discriminante apontou como variáveis significativas para predição do resultado do curso a taxa de HDL, estatura, colesterol total, frequência cardíaca de repouso e máxima.
<b>Moran et al. (2011)</b>	Observou-se diferença significativa entre AP ( $n = 72$ ) e RP ( $n = 43$ ) ( $p < 0,05$ ) nos seguintes fatores: % gordura, $VO_2$ máx, índice de tensão da tibia, área óssea cortical da tibia e área óssea total da tibia. Foi desenvolvido um modelo de predição com 75% de acurácia, com as seguintes variáveis: percepção de apreciação do comando, autoconfiança e % de gordura. Observou-se diferença significativa entre AP ( $n = 72$ ) e RP ( $n = 43$ ) ( $p < 0,05$ ) nos seguintes fatores: taxas de ureia, transferrina, cálcio e ferro, sempre maiores no grupo de AP.
<b>Carlson e Jaenen (2012)</b>	A comparação entre os grupos de AP ( $n = 53$ ) e RP ( $n = 15$ ) apontou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em $VO_2$ máx (ml/kg/min) ( $55 \pm 3,7$ VS $50,9 \pm 3,4$ ), 1RM de agachamento (kg) ( $143,6 \pm 25,5$ VS $137,7 \pm 15,3$ ) e flexões na barra (rep.) ( $15,4 \pm 3,8$ VS $12,7 \pm 4,2$ ), indicando que aqueles que pontuaram acima da média nestes testes, seriam mais suscetíveis a completarem o curso. Na regressão logística, observou-se que os candidatos com níveis acima da média em $VO_2$ máx e 1RM de agachamento são 5,9 e 5,2 vezes mais suscetíveis a terminarem o curso, respectivamente.
<b>Cuddy et al. (2013)</b>	Houve uma tendência para diferença na resposta do cortisol ( $\mu\text{g}\cdot\text{dl}^{-1}$ ) entre AP ( $n = 4$ ) e RP ( $n = 5$ ) ( $0,56 \pm 0,27$ e $0,89 \pm 0,25$ , $p = 0,09$ ).
<b>Hunt, Orr e Billing (2013)</b>	Parte A: os grupos AP ( $n = 39$ ) e RP ( $n = 65$ ) apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos testes de flexões de braço no solo (rep.) ( $69 \pm 12$ VS $63 \pm 12$ ), “3,2 km-battle run” (min.) (15

$\pm 0,7$  VS  $15,5 \pm 1,1$ ) e marcha de 20 km (min.) ( $182,9 \pm 9$  VS  $192 \pm 9,6$ ). Não foi observada diferença significativa nos testes de  $VO_2$ máx, marcha de 5 km, abdominal, flexões na barra, agilidade, 400 m de natação, flexibilidade e salto vertical. Foi desenvolvido um padrão de predição combinando três testes (marcha de 5 km em até 45:45 (min:seg),  $\geq 66$  flexões de braço no solo e  $\geq$  nível 5 no teste abdominal de 7 estágios) onde o candidato que atinge 0/3 deste padrão tem a reprovação predita.

Parte B: o padrão de predição de reprovação desenvolvido na parte A não apontou nenhum falso negativo.

**Gayton e Kehoe (2015a)**

Não houve diferença significativa entre os grupos AP (n= 18) e RP (n= 97) nos testes de avaliação física (flexões de braço no solo e na barra, abdominais, corrida equipada de 3,2 km, marcha de 10 km e 400 m de natação).

**Lechner et al. (2015)**

Quanto aos marcadores gerais de esforço físico, o grupo AP (n= 22) apresentou maior perda de massa corporal total (kg) ( $-7,8 \pm 2,4$  VS  $-2,4 \pm 2,6$ ) em relação ao grupo RP (n= 29). A média da temperatura corporal foi significativamente maior no grupo AP (o que pode ser explicado pelo fato de alguns indivíduos do grupo RP apresentaram hipotermia).

Não houve diferença significativa na concentração de sódio entre os candidatos AP (n = 22) e os RP (n = 29). O grupo AP teve o nível maior ( $p < 0,05$ ) para os marcadores sanguíneos de dano muscular AST e ALT, porém não houve diferença significativa para GGT e CK. Quanto aos marcadores gerais de esforço físico, o grupo AP apresentou maior nível de CRP (mg/dL) ( $1,09 \pm 1,31$  VS  $0,47 \pm 0,42$ ) e menor contagem de leucócitos (G/L) ( $9,2 \pm 2,7$  VS  $11,3 \pm 2,6$ ) ( $p < 0,05$ ).

**Colosio, Fontana e Pogliaghi (2016)**

Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os AP (n=61) e RP (n=42) foram constatadas apenas em % de gordura ( $11 \pm 3$  e  $13 \pm 3$ ) e número de flexões na barra (rep.) ( $12 \pm 3$  e  $11 \pm 4$ ). As variáveis estatura e massa corporal total, além dos testes de barra paralela, flexões no solo, abdominal e corrida de 2 km não apresentaram diferença significativa entre os grupos.

**Farina et al. (2019)**

O desempenho físico mostrou-se preditor de sucesso nos seguintes testes ( $p < 0,05$ ): marcha com carga, navegação terrestre (orientação), corrida, APFT, corrida com obstáculos e flexões na barra.

**Holgado, Nikolaidis e Suárez (2019)**

Foi observada diferença ( $p < 0,05$ ) no salto horizontal, corrida de 50 m e frequência cardíaca na corrida de 2000 m, com maiores índices dos candidatos aprovados. Não houve diferença entre aprovados e reprovados em massa corporal total, percepção subjetiva de esforço nas corridas de 50 e 2000 m e na corrida de 2000 m.

**Robinson et al. (2019)**

Foi observada diferença ( $p < 0,05$ ), com os candidatos aprovados obtendo melhores índices, nos testes de flexão de braços no solo, flexão na barra com carga, rastejo 30 m, corrida de agilidade, corrida de 1200 m e  $VO_2$ máx. Não foi observada diferença para força abdominal, MOE test, natação de 400 m, arrasto de ferido e marcha carregada de 10 km.

**Farina et al. (2022)**

Candidatos com maior estatura, massa corporal, IMC, massa magra, conteúdo/ densidade mineral óssea e menor % de gordura e massa gorda tiveram maior probabilidade de aprovação.

Legenda: AP = aprovados; RP = reprovados; Parte A = 1ª fase do estudo (CSTC- Curso de Seleção e Treinamento de Comandos); Parte B = 2ª fase do estudo (SAS-SC- Curso Especial de Seleção de Serviços aéreos); APFT = *Army Physical Fitness Test*; MOE test = *Method of entry test* (teste funcional que envolve subir escadas equipado); GGT= gamaglutamiltranspeptidase; HDL= Lipoproteína de alta densidade; AST= aspartato aminotransferase; ALT= alanina aminotransferase; CK= creatina quinase; CRP= proteína c-reativa.

Fonte: O autor (2023).

Tabela 3- Resultados dos estudos que investigaram a associação entre fatores psicossociais e a aprovação em cursos de operações especiais.

Autor, ano	Resultados
<b>McDonald, Norton e Hodgdon (1990)</b>	Foi observada diferença ( $p < 0,05$ ) entre AP (n= 62) e RP (n= 274) em cinco variáveis das 22 avaliadas pelos questionários (escore de estimativa (PEAS) e ajuste, simpatia, orientação de serviço e potencial de gerência (HPI), com os AP apresentando escores maiores em tais variáveis.
<b>Van Hoof et al. (1992)</b>	94% dos AP (n= 132) praticavam algum esporte, contra 82% dos RP (n= 96) ( $p < 0,01$ ). 62% dos AP não eram fumantes, comparados com 39% dos RP ( $p < 0,01$ ). Os grupos foram similares quanto ao consumo de café, chá, cerveja e vinho. 30% dos RP consumiam outras bebidas alcoólicas, enquanto 15% dos AP o faziam ( $p < 0,05$ ). 92% dos AP consumiam leite, comparados com 75% dos RP ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença no número de indivíduos que fizeram dieta hipocalórica nos 5 anos prévios, porém 26% dos RP reduziram sal e gordura da dieta no mesmo período, contra 9% dos AP ( $p < 0,01$ ).

<b>Hartmann et al. (2003)</b>	Apenas um teste de capacidade (teste de números (negativa)) e nenhuma das escalas do “the Big Five”* apresentaram correlação significativa com o resultado do curso. Quanto às variáveis de Rorschach* houve correlação significativa para tolerância ao estresse, teste de realidade, função cognitiva e algumas associadas à ajuste social e estabilidade emocional. Uma regressão logística apontou um modelo de predição do resultado final com 75% de acurácia, onde as variáveis significativas foram duas escalas do “the Big Five” relacionadas à extroversão e estabilidade emocional e três variáveis do Rorschach representativas de tolerância ao estresse, raciocínio lógico, percepção da realidade e ajuste social. Cabe ressaltar que a característica de extroversão possuiu relação inversa com o sucesso do militar no curso. AP (n= 27) e RP (n= 44).
<b>Bartone et al. (2008)</b>	AP (n= 637) e RP (n= 501). Uma regressão logística apontou que a força psicológica é um preditor de sucesso no curso ( $p < 0,02$ ). A razão de chance indicou que para cada ponto a mais no escore de força psicológica a probabilidade de sucesso aumenta em 3,3%.
<b>Gruber, Kilcullen e Iso-Ahola (2009)</b>	Os três recursos psicossociais (suporte social, percepção de importância e autoeficácia) correlacionaram-se significativamente e positivamente ( $r = 0,17, 0,14$ e $0,26$ respectivamente, com $p < 0,05$ ) com a aprovação no curso, tanto de maneira isolada quanto no escore combinado ( $r = 0,23$ ). A regressão logística apontou que o escore combinado foi associado ao resultado do curso. Candidatos “desligados a pedido” pontuaram menos em autoeficácia do que os AP, assim como os “desligados por outras razões”. Suporte social e percepção de importância não tiveram impacto significativo no resultado. Não houve relação significativa do estresse esperado e estresse cognitivo, nem com o resultado do curso, nem com os recursos psicossociais.
<b>Hartmann e Gronnerod (2009)</b>	AP (n= 31) e RP (n= 109). Nenhum fator do “the Big Five”* correlacionou-se significativamente com o resultado do curso. Houve correlação significativa para oito variáveis do Rorschach*. Uma regressão logística apontou que nenhuma das escalas do “the Big Five” entrou no modelo final de predição, que contou com algumas variáveis do Rorschach e uma acurácia de 80%.
<b>Morgan et al. (2009)</b>	AP (n= 318) e RP (n= 456). Candidatos que apresentaram algum sintoma de dissociação (CADSS $\geq 1$ ) foram significativamente mais propensos à reprovação ( $p < 0,035$ ). Quanto mais sintomas de dissociação, maior propensão à reprovação, como em CADSS $\geq 5$ VS CADSS $< 5$ ( $p < 0,02$ ) e CADSS $\geq 11$ VS CADSS $< 11$ ( $p < 0,01$ ).

<b>Moran et al. (2011)</b>	Observou-se diferença entre AP (n= 72) e RP (n= 43) ( $p < 0,05$ ) nos seguintes fatores: percepção de apreciação do comando (meses 2 e 4), confiança (meses 0 e 4), autoeficácia (mês 4). Foi desenvolvido um modelo de predição com 75% de acurácia, com as seguintes variáveis: percepção de apreciação do comando, autoconfiança e % de gordura.
<b>Cuddy et al. (2013)</b>	AP (n= 4) e RP (n= 5). 100% dos reincidentes foram aprovados (3/3), enquanto apenas 12,5% dos candidatos de 1ª tentativa (1/8) obtiveram êxito.
<b>Gayton e Kehoe (2015a)</b>	AP (n=18) listaram suas principais características (top-4) como “trabalho em equipe” (72%), “integridade” (67%) e “persistência” (50%). Z-test comparou as proporções das 3 características com o grupo RP (n = 97), obtendo diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença na avaliação escrita.
<b>Gayton e Kehoe, (2015b)</b>	65% dos AP (n = 23) listaram “trabalho em equipe” entre suas principais características (top-4), diferindo estatisticamente dos RP (n = 72) com apenas 33% ( $p < 0,01$ ). Os grupos de aprovados e reprovados foram similares nos scores de força psicológica ( $25,3 \pm 3,4$ e $25,7 \pm 3,4$ , respectivamente).
<b>Farina et al. (2019)</b>	Candidatos com as seguintes características foram mais suscetíveis a concluir o curso ( $p < 0,05$ ): Oficiais e recrutas, menos de um ano de serviço ativo, escolaridade $\geq$ bacharelado, sem filhos, solteiros e graduados da escola ranger.
<b>Givens, Eklund e Platek (2019)</b>	Homens casados apresentaram sete vezes mais chance de sucesso do que mulheres casadas. Entre os aprovados homens, 63% eram casados, enquanto que apenas 25% das mulheres aprovadas eram casadas.
<b>Farina et al. (2020)</b>	Os candidatos com alta pontuação no questionário <i>Healthy Eating Index-2015</i> foram de 65 a 75 % mais suscetíveis ao sucesso no curso.
<b>Ledford et al. (2020)</b>	Tanto a resiliência psicológica quanto a fisiológica mostraram-se como preditoras de sobrevivência no curso.
<b>Huijzer et al. (2022)</b>	Foram avaliados traços da personalidade e os candidatos aprovados apresentaram tendência (sem significância estatística) a ser menos neuróticos e mais conscientes do que os reprovados.

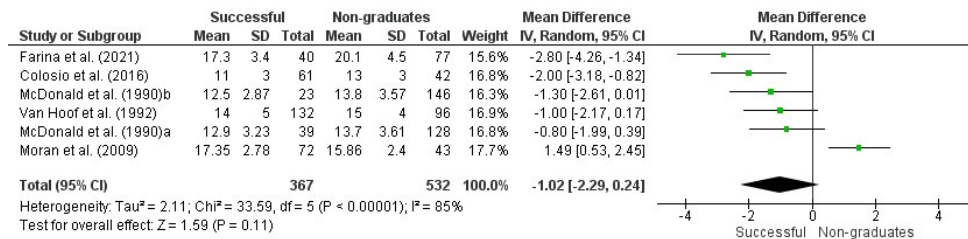
Legenda: CADSS= Clinician Administered Dissociative Symptom Scale; DRS-15= 15-item Dispositional Resilience Scale; PEAS= Physical Estimation and Attraction Scales; POMS= Profile of Mood States; TSCS= Tennessee Self Concept Scale; HPI= Hogan Personality Inventory; \* = testes de personalidade; AP = aprovados; RP = reprovados.

Fonte: O autor (2023).

## Metanálise e certeza da evidência

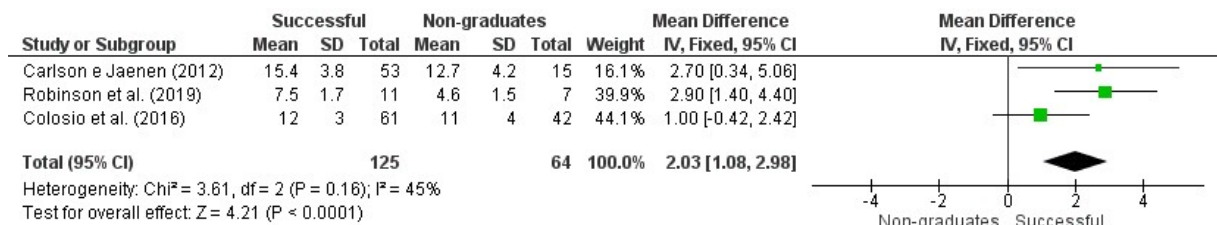
Dos estudos que compararam o percentual de gordura corporal entre aprovados ( $n = 367$ ) e reprovados ( $n = 532$ ), não houve diferença significativa de médias ponderada (MD) entre os grupos (MD = -1,02 e IC 95% = -2,29 a 0,24; I<sup>2</sup>=85%;  $P < 0,00001$ , Figura 2). Por outro lado, o desempenho no teste de barra foi superior no grupo concludente em relação aos não concludentes (MD = 2,03 e IC 95% = 1,08 a 2,98; I<sup>2</sup>=45%;  $P = 0,16$ , Figura 3),  $n = 125$  e  $n = 64$ , respectivamente, bem como no teste de flexões no solo (SMD = 0,44 e IC 95% = 0,13 a 0,76; I<sup>2</sup>=57%;  $P = 0,10$ , Figura 4),  $n = 103$  e  $87$ , respectivamente. Os militares concludentes ( $n = 50$ ) também apresentaram um menor tempo nos testes de marcha em relação aos não concludentes ( $n = 72$ ) (MD = -0,87 e IC 95% = -1,71 a -0,04; I<sup>2</sup>=0%;  $P = 0,40$ , Figura 5). O consumo máximo de oxigênio foi superior nos aprovados em relação aos não aprovados (SMD = 0,48 e IC 95% = 0,11 a 0,84; I<sup>2</sup>=69%;  $P = 0,01$ , Figura 6),  $n = 305$  e  $226$ , respectivamente. Em paralelo, aprovados apresentaram menores diferenças de média ponderada tempos nos testes de corrida (MD = -0,52 e IC 95% = -0,93 a -0,12; I<sup>2</sup>=96%;  $P < 0,00001$ , Figura 7). Por outro lado, os seguintes parâmetros não foram diferentes entre aprovados e reprovados: abdominais (SMD = 0,08 e IC 95% = -0,42 a 0,57; I<sup>2</sup>=51%;  $P = 0,15$ , Figura 8), agilidade (SMD = -0,49 e IC 95% = -1,91 a 0,93; I<sup>2</sup>=84%;  $P = 0,01$ , Figura 9), massa magra (MD = 1,71 e IC 95% = -4,93 a 8,35; I<sup>2</sup>=93%;  $P = 0,00001$ , Figura 10), natação (MD = -0,29 e IC 95% = -0,73 a 0,16; I<sup>2</sup>=0%;  $P = 0,88$ , Figura 11) e salto (MD = 1,12 e IC 95% = -1,23 a 3,46; I<sup>2</sup>=46%;  $P = 0,18$ , Figura 12). A inspeção visual dos gráficos de funil apontou para o risco de viés de publicação para todas as variáveis analisadas, exceto teste de barra (Figura 14), flexão (Figura 15), marcha (Figura 16), corrida (Figura 18), abdominais (Figura 19), natação (Figura 22) e salto (Figura 23). Analisando-se o risco de viés dos estudos, três estudos apresentaram risco incerto (Morgan e colab., 2009); (Lechner e colab., 2015), (Hormeno-Holgado e colab., 2019) e (Huijzer e colab., 2022)), dezenove estudos apresentaram baixo risco, e nenhum estudo foi classificado com alto risco de viés (Tabela 4). Finalmente, para todos os desfechos investigados por meio de metanálise, a certeza da evidência foi classificada como “muito baixa”, exceto para os testes de barra, abdominais e salto, cuja certeza da evidência foi classificada como “baixa” (Quadro 1).

Figura 2. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o percentual de gordura corporal entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



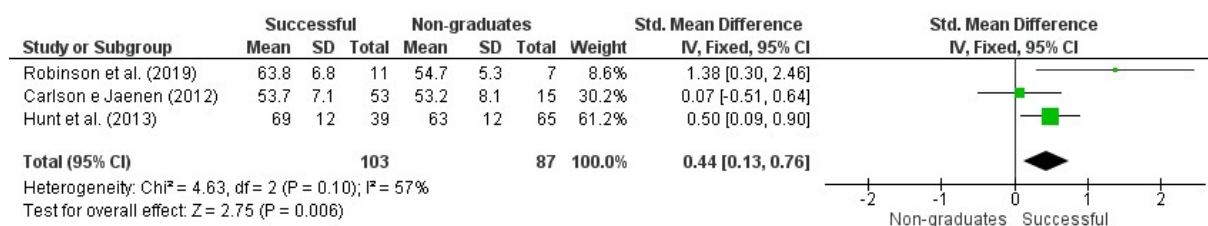
Fonte: O autor (2023).

Figura 3. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de barra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



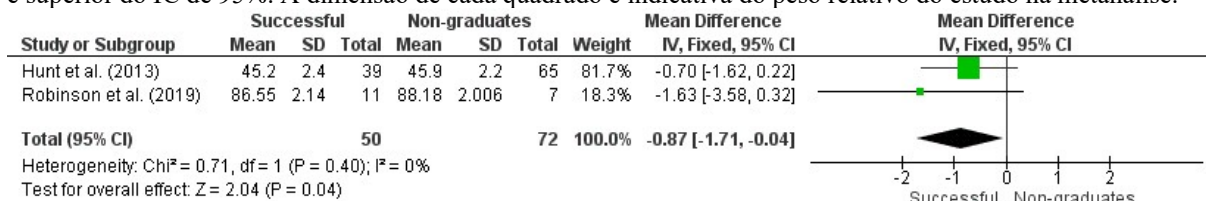
Fonte: O autor (2023).

Figura 4. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de flexão de braços entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



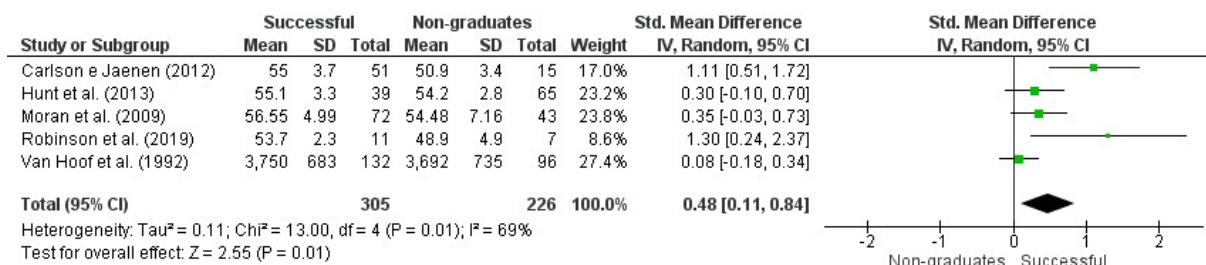
Fonte: O autor (2023).

Figura 5. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de marcha entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



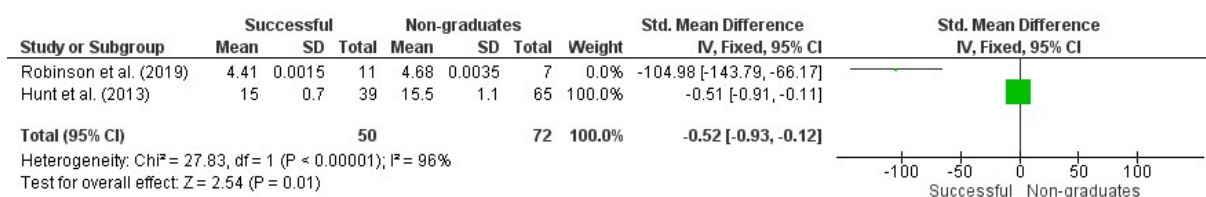
Fonte: O autor (2023).

Figura 6. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max) entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



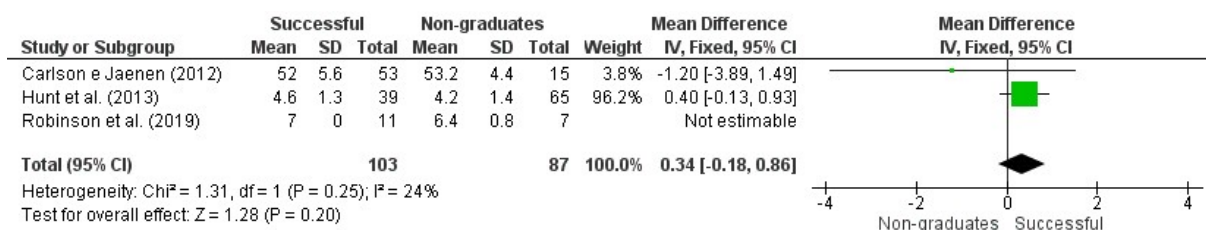
Fonte: O autor (2023).

Figura 7. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de corrida entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



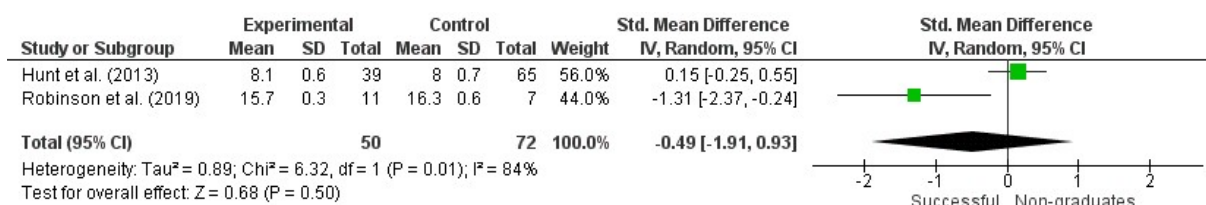
Fonte: O autor (2023).

*Figura 8. Forest Plot da metanálise.* Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de abdominais entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



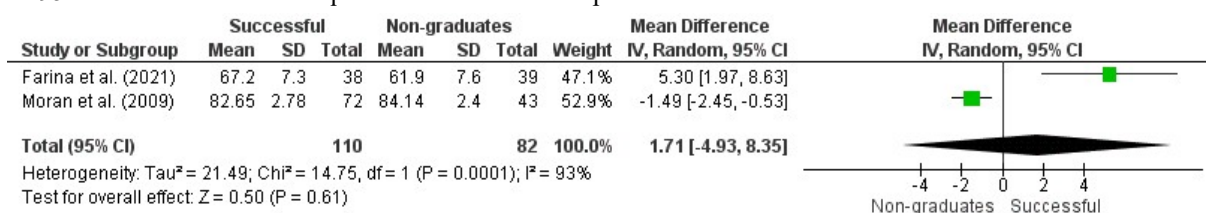
Fonte: O autor (2023).

*Figura 9. Forest Plot da metanálise.* Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de agilidade entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



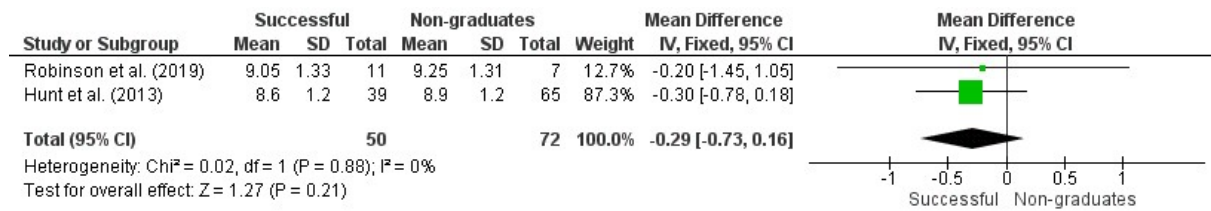
Fonte: O autor (2023).

*Figura 10. Forest Plot da metanálise.* Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam a massa magra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



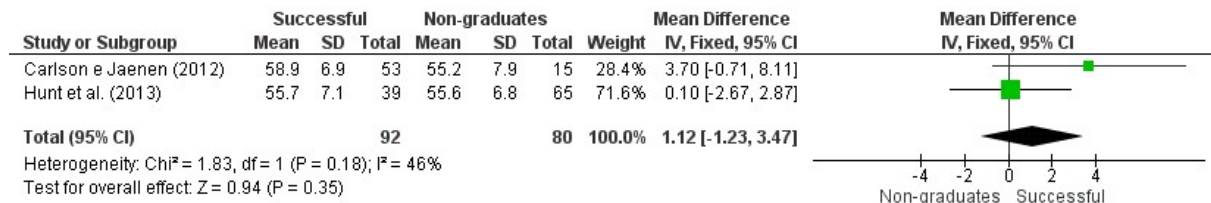
Fonte: O autor (2023).

Figura 11. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho em testes de natação entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



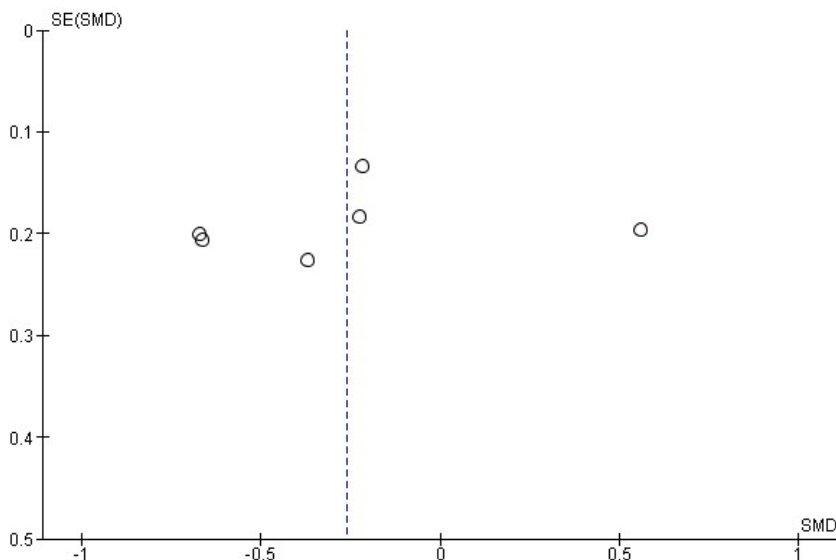
Fonte: O autor (2023).

Figura 12. Forest Plot da metanálise. Foi realizada a análise de efeitos aleatórios da metanálise, com cálculo da diferença de médias padronizada (SMD) e IC (intervalo de confiança) 95% para analisar os estudos que compararam o desempenho no teste de salto entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais. Para cada estudo, os quadrados representam as diferenças de médias e as linhas horizontais são os limites inferior e superior do IC de 95%. A dimensão de cada quadrado é indicativa do peso relativo do estudo na metanálise.



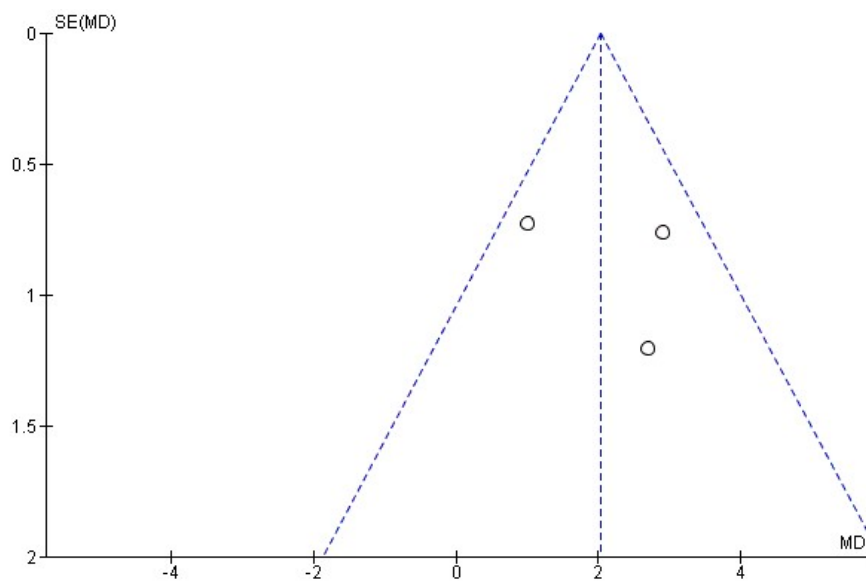
Fonte: O autor (2023).

Figura 13. Gráfico de funil dos 6 estudos incluídos na metanálise para comparar o percentual de gordura corporal entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



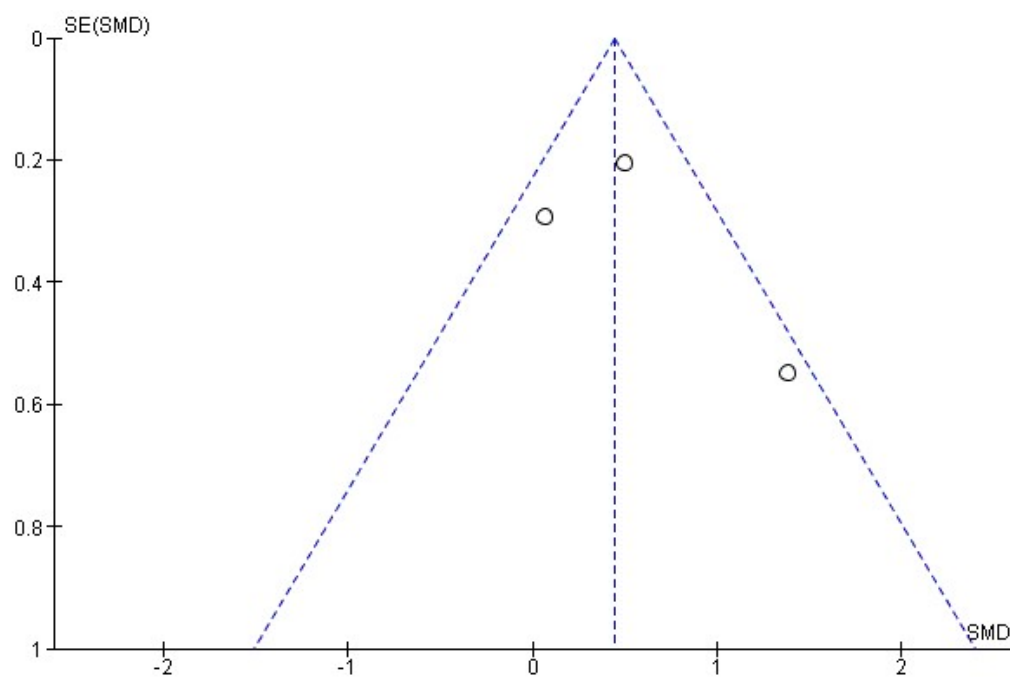
Fonte: O autor (2023).

Figura 14. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho no teste de barra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



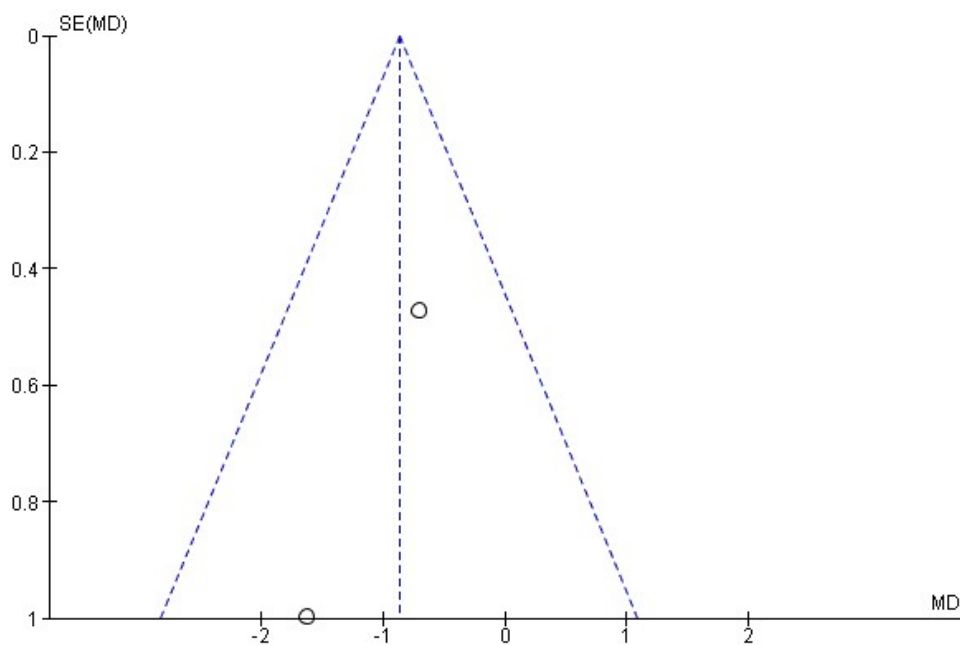
Fonte: O autor (2023).

Figura 15. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de flexão de braços entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



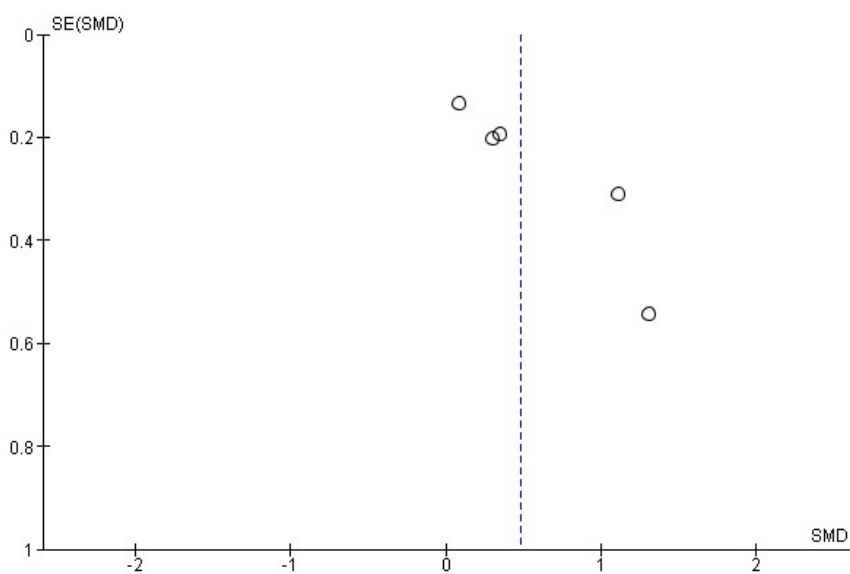
Fonte: O autor (2023).

Figura 16. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de marcha entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



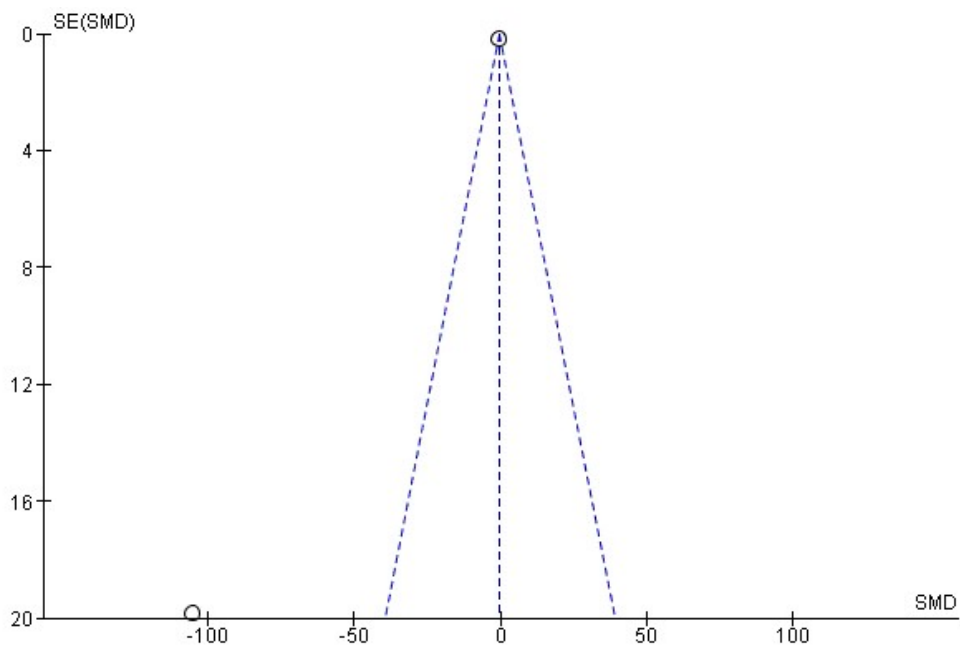
Fonte: O autor (2023).

Figura 17. Gráfico de funil dos 5 estudos incluídos na metanálise para comparar o consumo máximo de oxigênio entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



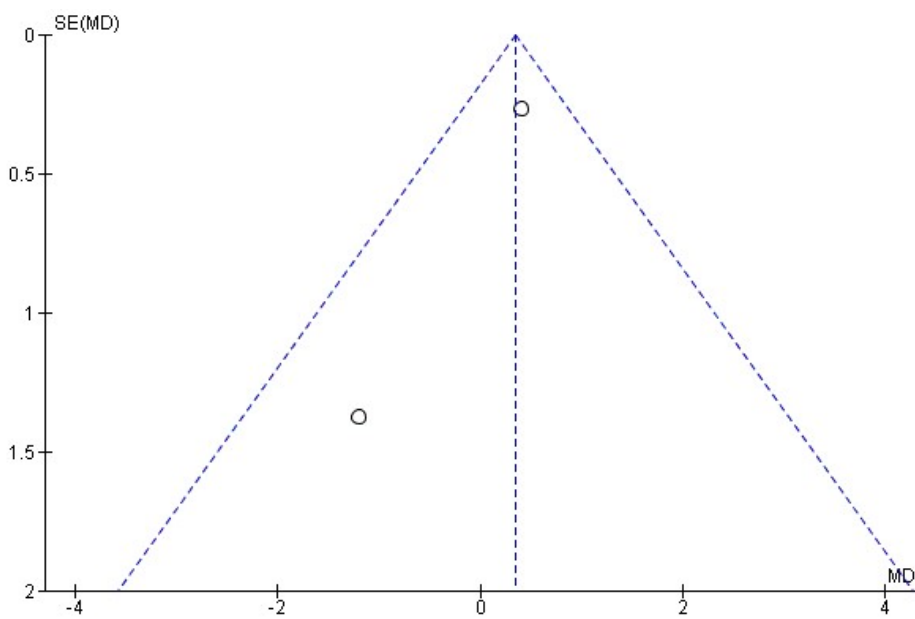
Fonte: O autor (2023).

Figura 18. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de corrida entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



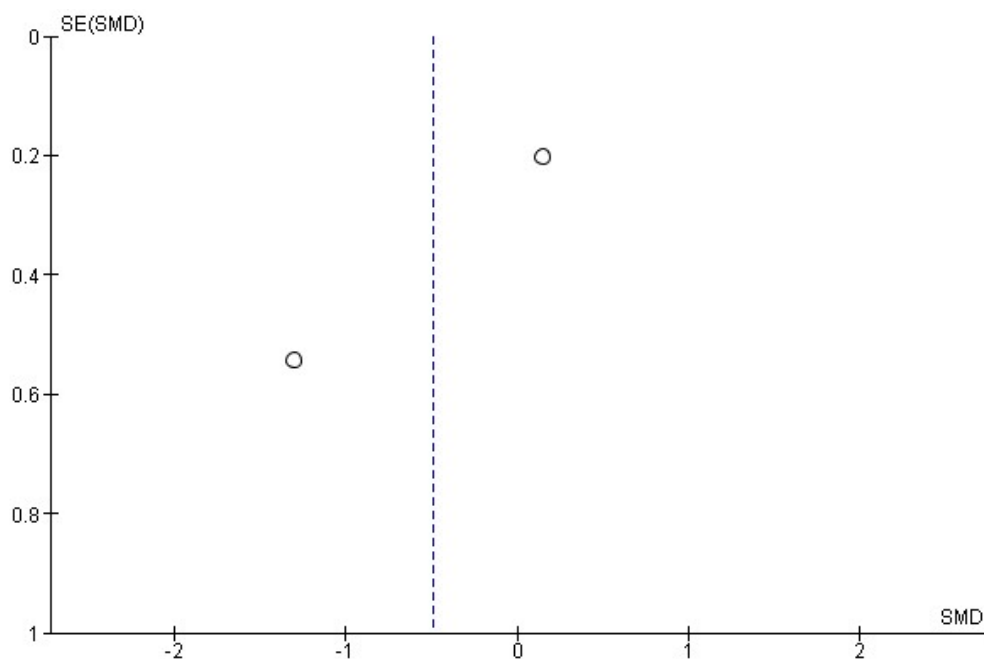
Fonte: O autor (2023).

Figura 19. Gráfico de funil dos 3 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de abdominais entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



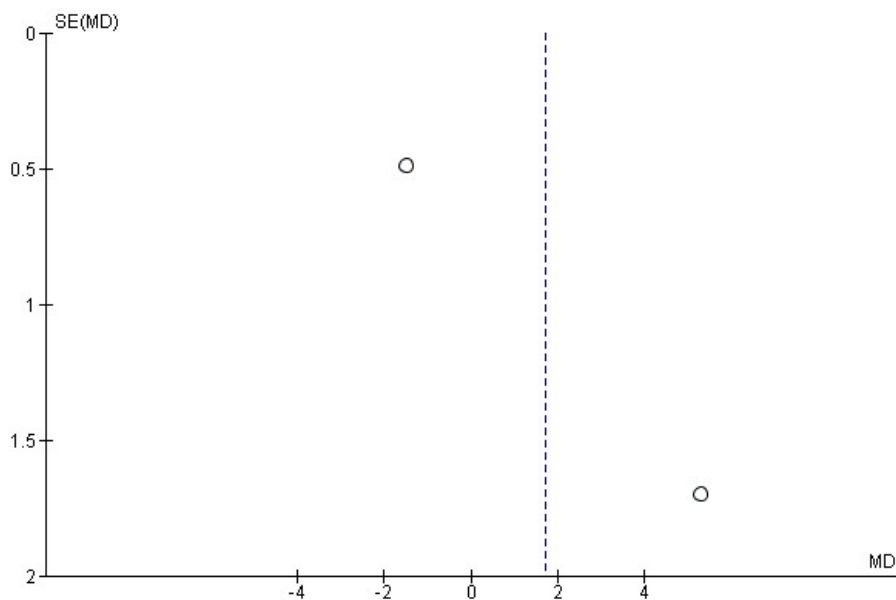
Fonte: O autor (2023).

Figura 20. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de agilidade entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



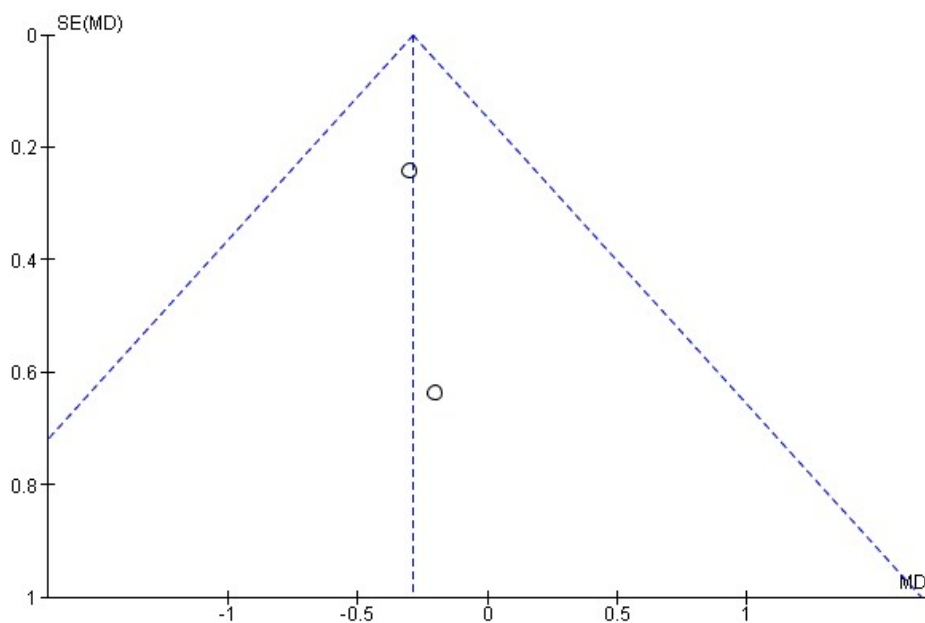
Fonte: O autor (2023).

Figura 21. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar a massa magra entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



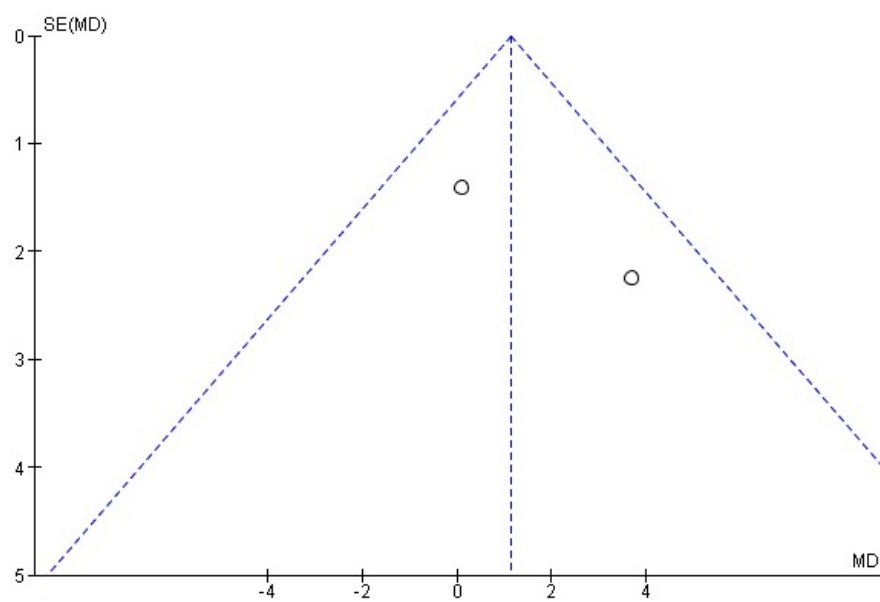
Fonte: O autor (2023).

Figura 22. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de natação entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



Fonte: O autor (2023).

Figura 23. Gráfico de funil dos 2 estudos incluídos na metanálise para comparar o desempenho em testes de salto entre aprovados e não aprovados em cursos de operações especiais.



Fonte: O autor (2023).

Tabela 4 – Risco de viés dos estudos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Score	Risco
<b>McDonald, Norton e Hodgdon (1990)</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9	Baixo
<b>Van Hoof et al (1992)</b>		*	*	*	*	*	*	*	*	8	Baixo
<b>Hartmann et al (2003)</b>		*	*	*	*		*	*	*	7	Baixo
<b>Bartone et al (2008)</b>	*	*	*	*	*		*	*	*	8	Baixo
<b>Gruber, Kilcullen e Iso-Ahola (2009)</b>		*	*	*	*		*	*	*	7	Baixo
<b>Hartmann e Gronnerod (2009)</b>		*	*	*	*		*	*	*	7	Baixo
<b>Morgan et al (2009)</b>	*	*	*	*			*		*	6	Incerto
<b>Moran et al (2011)</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9	Baixo
<b>Carlson e Jaenen (2012)</b>		*	*	*	*		*		*	6	Baixo
<b>Cuddy et al (2013)</b>		*	*	*	*		*		*	6	Baixo
<b>Hunt, Orr e Billing (2013)</b>		*	*	*	*		*	*	*	7	Baixo
<b>Gayton e Kehoe (2015a)</b>		*	*	*	*	*	*	*	*	8	Baixo
<b>Gayton e Kehoe (2015b)</b>		*	*	*	*	*	*	*	*	8	Baixo
<b>Lechner et al (2015)</b>		*	*	*			*	*	*	6	Incerto
<b>Colosio, Fontana e Pogliaghi (2016)</b>	*	*	*	*	*		*	*	*	8	Baixo

<b>Farina et al.(2019)</b>	*	*	*	*	*	*	*	*		8	Baixo
<b>Givens, Eklund e Platek (2019)</b>	*		*	*	*		*	*	*	7	Baixo
<b>Holgado, Nikolaidis e Suárez (2019)</b>		*	*	*			*	*	*	6	Incerto
<b>Robinson et al. (2019)</b>		*	*	*	*	*	*	*	*	8	Baixo
<b>Farina et al. (2020)</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9	Baixo
<b>Ledford et al. (2020)</b>		*	*	*	*	*	*	*	*	8	Baixo
<b>Farina et al. (2022)</b>	*	*	*	*		*	*	*	*	8	Baixo
<b>Huijzer et al. (2022)</b>		*	*	*			*		*	5	Incerto

Domínios da Escala Newcastle-Ottawa (NOS): Seleção (1 – representatividade da coorte exposta; 2 – seleção da coorte não exposta; 3 – determinação da exposição; 4 – demonstração que o desfecho de interesse não estava presente no início do estudo); Comparação (5 – controle para o principal fator e 6 – qualquer fator adicional); e desfecho (7 – determinação do desfecho; 8 – seguimento suficiente para o desfecho; e 9 – adequação do acompanhamento).

Fonte: O autor (2023).

Quadro 1. Certeza da evidência da metanálise

Avaliação da Certeza							Nº de participantes		Efeito		Certeza da Evidência	Importância
Nº dos estudos	Delineamento do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Aprovados	Não aprovados	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
<b>Percentual de gordura</b>												
6	estudo observacional	não grave	muito grave <sup>a</sup>	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito <sup>b</sup>	367	532	-	DM = <b>1,02</b> (IC 95% = 2,29 - 0,24)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de barra</b>												
3	estudo observacional	não grave	não grave <sup>c</sup>	não grave	não grave	Nenhum	125	64	-	DMP = <b>2,03 SD</b> (IC 95% = 1,08 - 2,98)	⊕⊕○○ Baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de marcha</b>												
2	estudo observacional	não grave	não grave	não grave	grave <sup>d</sup>	Nenhum	50	72	-	DM = <b>0,87</b> (IC 95% = 1,71 a 0,04)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>VO2max</b>												
5	estudo observacional	não grave	grave <sup>c</sup>	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito <sup>b</sup>	305	226	-	DMP = <b>0,48</b> (IC 95% = 0,11 - 0,84)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de corrida</b>												
2	estudo observacional	não grave	muito grave <sup>a</sup>	não grave	grave <sup>d</sup>	Nenhum	50	72	-	DMP = <b>0,52 SD</b> (IC 95% = 0,93 - 0,12)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de abdominal</b>												

Avaliação da Certeza							Nº de participantes		Efeito		Certeza da Evidência	Importância
Nº dos estudos	Delimitação do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Aprovados	Não aprovados	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
3	estudo observacional	não grave	não grave	não grave	não grave	Nenhum	103	87	-	DM = 0,34 (IC 95% = 0,18 - 0,86)	⊕⊕○○ Baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de agilidade</b>												
2	estudo observacional	não grave	muito grave <sup>a</sup>	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito <sup>b</sup>	50	72	-	DMP = 0,49 (IC 95% = 1,91-0,93)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Massa magra</b>												
2	estudo observacional	não grave	muito grave <sup>b</sup>	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito <sup>a</sup>	110	82	-	DM = 1,71 (IC 95% = 4,93 - 8,35)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de natação</b>												
2	estudo observacional	não grave	não grave	não grave	grave <sup>c</sup>	Nenhum	50	72	-	DM = 0,29 (IC 95% = 0,73 - 0,16)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de salto</b>												
2	estudo observacional	não grave	não grave	não grave	não grave	Nenhum	92	80	-	DM = 1,12 (IC 95% = 1,23 - 3,47)	⊕⊕○○ Baixa	IMPORTANTE
<b>Teste de flexão de braços</b>												
3	estudo observacional	não grave	grave <sup>b</sup>	não grave	não grave	Nenhum	103	87	-	DMP = 0,44 (IC 95% = 0,13-0,76)	⊕○○○ Muito baixa	IMPORTANTE

DM = diferença de médias; DMP = diferença de médias padronizada; IC 95% = intervalo de confiança de 95%. <sup>a</sup> = I2 > 75%; <sup>b</sup> = Inspeção visual do Gráfico de Funil; <sup>c</sup> = I2 > 50%; <sup>d</sup> = Tamanho amostral total inferior a 139 participantes

Fonte: O autor (2023).

## **Discussão**

Os resultados da presente revisão sistemática indicaram uma grande variedade de fatores que podem determinar ou influenciar o desempenho de militares em cursos de operações especiais. Verificou-se a influência de fatores psicossociais e fatores relacionados ao condicionamento físico.

### **Fatores físicos**

Quanto aos fatores físicos, basicamente relacionados à antropometria e testes físicos, diversos aspectos foram observados. O consumo de oxigênio, por exemplo, tende a ser maior nos candidatos aprovados, sendo que essa diferença foi significativa em 2 estudos.(Carlson e Jaenen, 2012; Moran e colab., 2011) Os outros estudos que avaliaram este aspecto acompanharam a tendência, porém sem observar diferença estatisticamente significativa.(Hunt e colab., 2013; Van Hoof e colab., 1992) Porém, ao analisarmos a metanálise deste fator, observou-se valores superiores para os aprovados. A revisão ainda aponta que testes de marcha equipada nas distâncias de 5(Hunt e colab., 2013) e 10 km(Gayton e Kehoe, 2015a) não apresentaram diferença significativa entre aprovados e reprovados. Porém, quando o mesmo teste teve a distância de 20 km, foi observado um desempenho melhor dos candidatos que viriam a ter sucesso no curso.(Hunt e colab., 2013) Ao olharmos para a metanálise dos testes de marcha, temos melhor desempenho dos aprovados. Quanto aos testes aquáticos, os estudos que utilizaram o teste de 400 m de natação não observaram diferença significativa entre os candidatos que obtiveram sucesso no curso e os demais(Gayton e Kehoe, 2015a; Hunt e colab., 2013), porém seria necessária a observação de outros protocolos aquáticos para que se considerasse a avaliação importante ou não.

Um condicionamento aeróbio melhor ser associado à aprovação podem ser explicadas pelo fato de que o exercício extenuante desencadeia a elevação de diversos marcadores bioquímicos de danos musculares e hepáticos, como aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (AST), creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase.(Burger-Mendonça e colab., 2008; Hammouda e colab., 2012) Além disso, há evidência na literatura de que um bom condicionamento aeróbio é um fator protetivo contra as lesões musculares e hepáticas.(Cipryan, 2018; Knapik e colab., 2001; Koury e colab., 2016)

Em relação aos testes físicos que envolvem membros superiores, constatou-se que os testes de flexão de braços na barra e no solo possuem relação com o desempenho no curso, pois os candidatos que obtiveram desempenho melhor nestes testes estavam entre aqueles que obtiveram sucesso. O primeiro apresentou diferença significativa em dois estudos (Carlson e Jaenen, 2012; Colosio e colab., 2016), embora outros dois não tenham mostrado diferença (Gayton e Kehoe, 2015a; Hunt e colab., 2013), enquanto que o segundo foi menos sensível, apresentando diferença significativa em apenas em um (Hunt e colab., 2013) dos três estudos que utilizaram o teste. (Colosio e colab., 2016; Gayton e Kehoe, 2015a; Hunt e colab., 2013) A metanálise apontou diferença nos teste de flexão na barra e no solo, com os aprovados obtendo melhores índices. Neste aspecto, a literatura evidencia que a força e a resistência muscular são componentes importantes da aptidão física geral e de treinamentos militares, sendo que o baixo desempenho nos testes de flexão na barra e no solo possui associação com o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas (De La Motte e colab., 2017), o que pode levar a um desligamento prematuro no caso de cursos altamente exigentes, como os de operações especiais.

O teste referente à força máxima de membros inferiores (uma repetição máxima de agachamento) apresentou uma grande relação com o desempenho no curso (Carlson e Jaenen, 2012), mostrando-se mais relevante do que o teste de potência do salto vertical, que não apontou diferença estatística entre aprovados e reprovados. (Hunt e colab., 2013) Este fato encontra respaldo nas evidências de que a força muscular é relacionada com o conteúdo mineral ósseo, e que indivíduos com maiores índices de força muscular de membros inferiores possuem menor risco de desenvolver lesões como fraturas por estresse (Hoffman e colab., 1999), o que os leva a suportar melhor a sobrecarga dos treinamentos, aumentando a chance de lograr êxito no curso.

Nenhum dos estudos que incluíram testes de abdominais nas análises observaram diferença estatisticamente significante entre os grupos de aprovados e reprovados. (Colosio e colab., 2016; Gayton e Kehoe, 2015a; Hunt e colab., 2013) Isto pode sugerir que este tipo de avaliação, do ponto de vista isolado, não é interessante nos processos de triagem de candidatos a cursos de operações especiais.

Quanto aos aspectos antropométricos, os estudos foram consistentes em apontar que não há diferença estatística para a massa corporal total entre os candidatos que obtiveram sucesso e os que falharam nos cursos. (Colosio e colab., 2016; McDonald e colab., 1990; Van Hoof e colab., 1992) O mesmo não aconteceu em relação ao percentual de gordura, onde dois estudos não observaram diferença (McDonald e colab., 1990; Van Hoof e colab., 1992), um apontou

maior percentual de gordura nos reprovados(Colosio e colab., 2016) e outro apontou o inverso, com os candidatos bem sucedidos apresentando um maior percentual de gordura.(Moran e colab., 2011) Na metanálise, o percentual de gordura mostrou-se um fator sem diferença entre aprovados e reprovados. O uso destas variáveis (massa corporal e percentual de gordura) necessitaria de amostras mais heterogêneas para avaliar-se os seus reais impactos, uma vez que os processos de triagem naturalmente selecionam candidatos com padrões mais saudáveis nesses aspectos. Fatores como a quantidade de atividades aquáticas do curso e localização geográfica do mesmo (o que gera impacto na temperatura) podem influenciar no perfil de percentual de gordura desejável para os candidatos obterem sucesso.

### **Fatores psicossociais**

Quando observamos os resultados referentes aos aspectos psicossociais, podemos constatar que os achados são consistentes e corroboram com a hipótese de que este aspecto é tão importante quanto o físico para os militares que desejam especializar-se em operações especiais.

Características pessoais de trabalho em equipe, integridade e persistência são mais comuns entre aqueles que lograram êxito em seus cursos(Gayton e Kehoe, 2015b, a). E mais, candidatos que não incluem nenhuma destas entre as suas principais características possuem grandes chances de falharem.(Gayton e Kehoe, 2015a) Militares com altos índices de recursos psicossociais, como suporte social, autoeficácia e percepção de importância tiveram maior índice de aprovação(Gruber e colab., 2009), assim como aqueles com maior força psicológica (resiliência)(Bartone e colab., 2008), o que era esperado devido aos ambientes revestidos de estresse nas escolas de operações especiais. Adicionalmente, aqueles com sintomas de psicopatologia de dissociação antes do início do curso, ou seja, em uma situação sem estresse, apresentaram um risco maior de reprovação(Morgan e colab., 2009), porém este estudo apresentou um risco incerto na avaliação do risco de viés por não ter pontuado nos domínios 5 e 6 relativos ao confundimento. Este fato exige que o fator de dissociação seja mais investigado em estudos futuros para que se possa apurar uma conclusão.

Uma interessante ferramenta de avaliação de personalidade mostrou-se relacionada com a predição de resultado nos cursos em dois estudos de um mesmo autor: o teste de Rorschach. Este teste é utilizado para a avaliação de aspectos como função cognitiva, pensamento lógico, tolerância ao estresse e percepção da realidade. Mostrou-se mais útil à seleção de recursos

humanos para os cursos do que o teste conhecido como “the Big Five”.(Hartmann e colab., 2003, 2009)

Um dos estudos apontou que militares que realizam novas tentativas em cursos deste cunho parecem ter um desempenho muito melhor na condição de reincidentes(Cuddy e colab., 2013). Esta questão pode ser explicada pelo fato de que em ambientes de incerteza onde há grandes pressões psicológicas, a diminuição da “surpresa” com os eventos faz com que os reincidentes possam lidar melhor com os desafios do curso. Em um estudo de Nibbeling e colaboradores(2014), evidenciou-se que a ansiedade provoca queda de rendimento cognitivo e em atividade de tiro em militares, o que pode explicar o pior rendimento dos militares que realizam os cursos pela primeira vez, visto que tendem a um estado de ansiedade maior em relação aos que já experimentaram o ambiente em questão.

Outro importante fator associado ao desempenho em cursos de operações especiais foram os hábitos relacionados ao consumo de álcool e o tabagismo, com taxas maiores entre os candidatos reprovados(Van Hoof e colab., 1992). Sendo assim, pode-se afirmar que os hábitos saudáveis possuem influência e permitem uma condição melhor dos candidatos suportarem as exigências do curso.

### **Fatores bioquímicos**

Na análise de dados bioquímicos, o destaque ficou para a taxa de colesterol bom (HDL), maior entre os aprovados e apresentando-se como um fator importantíssimo na predição do sucesso.(Van Hoof e colab., 1992)

### **Pontos fortes e limitações**

A presente revisão sistemática buscou reunir as evidências da literatura em relação ao ambiente dos cursos de operações especiais, conseguindo através da análise de subgrupos, reunir fatores importantes de influência nos resultados destes cursos, tendo incluído estudos com baixo risco de viés em sua maioria. A análise dividida em subgrupos permitiu uma visão mais clara do panorama geral, categorizando os fatores físicos e os psicossociais. Contudo, os estudos presentes na revisão foram muito heterogêneos em termos de análise estatística, o que dificultou a realização de uma metanálise mais completa, em especial comparando-se as proporções de aprovados e reprovados nos cursos por variável independente. Isto foi ainda mais evidente no subgrupo dos fatores psicossociais, onde a falta de interseção entre os estudos

quanto aos fatores avaliados e as metodologias utilizadas apresentam-se como uma limitação e apontam para a necessidade de mais investigações com o objetivo de replicar as análises de alguns fatores. Entretanto, foi realizado o contato sem sucesso com alguns autores dos estudos, solicitando as informações que faltavam para a elaboração da tabela 2x2 ou de uma comparação de médias entre concludentes e não concludentes.

Há que se considerar, na metanálise realizada, que em todos os fatores, a certeza da evidência foi classificada como “muito baixa”, exceto para os testes de barra, abdominais e salto, cuja certeza da evidência foi classificada como “baixa”. Também é importante salientar a existência de poucos estudos por desfecho, o que impacta no risco de viés de publicação, pois o poder do Teste de Egger reduz quando há menos de dez estudos.(Higgins e colab., 2019)

Outra importante limitação a ser considerada é a inconsistência grave ou muito grave para percentual de gordura, VO<sub>2</sub>max, corrida, agilidade, massa magra e flexão de braços e a imprecisão para teste de marcha, corrida e natação em decorrência dos pequenos números amostrais.

Também não foi possível realizar uma metanálise envolvendo o risco de aprovação, pois não houve a possibilidade de categorizar as variáveis independentes com os dados publicados ou fornecidos pelos autores. Entretanto, a comparação entre os desempenhos de aprovados e reprovados poderá nortear futuras avaliações de predição.

## **Conclusão**

Os fatores que aumentaram a probabilidade de aprovação nos cursos investigados foram: forças do caráter, reincidência no curso, dados antropométricos, desempenho em testes de avaliação física, dissociação, recursos psicossociais, marcadores sanguíneos, ausência de tabagismo/consumo de álcool, características de personalidade e força psicológica. Militares concludentes apresentaram maior consumo máximo de oxigênio, assim como melhor desempenho nos testes de barra, corrida, marcha e flexão de braços.

O nível de evidência baixo e as limitações dos estudos existentes dificultam as conclusões a respeito do tema, bem como a extrapolação para quaisquer cursos de operações especiais, pois são sempre cursos com características muito particulares. O desenvolvimento de ações, em caráter multidisciplinar, atuando em aspectos físicos, quanto psicológicos e sociais pode contribuir com o aumento da aprovação nos cursos, redução de lesões durante os mesmos e redução dos custos logísticos e financeiros da seleção de recursos humanos (através do

desenvolvimento de meios de seleção mais adequados), bem como aumentar as oportunidades de potenciais militares que podem ser úteis às tarefas das operações especiais.

**APÊNDICE A**  
**Equações de busca**

<p><b>MEDLINE:</b> (((((special operation[Title/Abstract]) OR special operations[Title/Abstract]) OR special force[Title/Abstract]) OR special forces[Title/Abstract])) AND (((((((((((success[Title/Abstract]) OR graduate[Title/Abstract]) OR approval[Title/Abstract]) OR reproval[Title/Abstract]) OR approved[Title/Abstract]) OR reprovved[Title/Abstract]) OR disapproved[Title/Abstract]) OR disapproval[Title/Abstract]) OR performance[Title/Abstract]) OR attrition[Title/Abstract]) OR flunk[Title/Abstract]) OR conclusion[Title/Abstract]) OR discharge[Title/Abstract]) OR graduation[Title/Abstract])</p>
<p><b>Cochrane:</b> ("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces") AND ("success" OR "graduate" OR "approval" OR "reproval" OR "approved" OR "reprovved" OR "disapproved" OR "disapproval" OR "performance" OR "attrition" OR "flunk" OR "conclusion" OR "discharge" OR "graduation") in All Text - (Word variations have been searched)</p>
<p><b>LILACS (via BVS):</b> (tw:(("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces") AND ("success" OR "graduate" OR "approval" OR "reproval" OR "approved" OR "reprovved" OR "disapproved" OR "disapproval" OR "performance" OR "attrition" OR "flunk" OR "conclusion" OR "discharge" OR "graduation")))</p>
<p><b>SPORTDiscus:</b> ("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces") AND ("success" OR "graduate" OR "approval" OR "reproval" OR "approved" OR "reprovved" OR "disapproved" OR "disapproval" OR "performance" OR "attrition" OR "flunk" OR "conclusion" OR "discharge" OR "graduation")</p>
<p><b>SCOPUS:</b> ( TITLE-ABS-KEY ( "<i>special operations</i>" OR "<i>special operation</i>" OR "<i>special force</i>" OR "<i>special forces</i>") ) AND ( TITLE-ABS-KEY ( "<i>success</i>" OR "<i>graduate</i>" OR "<i>approval</i>" OR "<i>reproval</i>" OR "<i>approved</i>" OR "<i>reprovved</i>" OR "<i>disapproved</i>" OR "<i>disapproval</i>" OR "<i>performance</i>" OR "<i>attrition</i>" OR "<i>flunk</i>" OR "<i>conclusion</i>" OR "<i>discharge</i>" OR "<i>graduation</i>" ) )</p>
<p><b>CINAHL:</b> ("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces") AND ("success" OR "graduate" OR "approval" OR "reproval" OR "approved" OR "reprovved" OR "disapproved" OR "disapproval" OR "performance" OR "attrition" OR "flunk" OR "conclusion" OR "discharge" OR "graduation")</p>
<p><b>WEB OF SCIENCE:</b> ("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces") AND ("success" OR "graduate" OR "approval" OR "reproval" OR "approved" OR "reprovved" OR "disapproved" OR "disapproval" OR "performance" OR "attrition" OR "flunk" OR "conclusion" OR "discharge" OR "graduation")</p>
<p><b>SCIENCEDIRECT:</b> ("special operations" OR "special operation" OR "special force" OR "special forces")</p>

**ESTUDO 2**  
**A INFLUÊNCIA DA FASE DE TREINAMENTO FÍSICO DO CURSO ESPECIAL DE**  
**COMANDOS ANFÍBIOS E A PREDIÇÃO DE APROVAÇÃO POR MEIO DO**  
**CONDICIONAMENTO FÍSICO**

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Estudos sugerem que alunos de cursos de operações especiais com melhor condicionamento físico possuem maior chance de aprovação. Com o propósito de oferecer melhor condicionamento físico aos candidatos que ingressam no C-Esp-ComAnf, foi adicionada em 2014 uma fase de preparação física ao curso. **OBJETIVO:** Avaliar a influência da fase de treinamento físico no condicionamento físico dos alunos do C-Esp-ComAnf, bem como as variáveis antropométricas e de desempenho que possuem maior influência na aprovação. **MÉTODOS:** Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo com uma amostra de 219 alunos do C-Esp-ComAnf nas turmas de 2016 a 2022. Os participantes foram classificados como aprovados (AP) e reprovados (RP), baseando-se em seus resultados no curso. Foram comparados os resultados das avaliações físicas iniciais e finais da fase de treinamento físico, com o objetivo de verificar os efeitos no condicionamento físico. Em seguida, realizou-se a comparação dos resultados dos testes físicos pós fase de treinamento físico entre os grupos AP e RP. Por último, foi realizada uma análise de regressão logística multivariada para estimar a associação entre o resultado no curso e as medidas antropométricas e de cada teste físico realizado ao final da fase de treinamento físico. **RESULTADOS:** Observou-se melhora em todas as variáveis físicas durante a fase de treinamento físico. Na comparação entre os grupos AP e RP, houve similaridade em grande parte das variáveis, diferindo em idade, MCT, agachamentos em 2 min. relativos (repetições x MCT) e natação de 100 metros. A regressão logística apontou um modelo com associação das variáveis idade, MCT, flexões na barra, preensão manual e agachamentos em 2 min. e apneia dinâmica para a predição de aprovação. **CONCLUSÃO:** Os resultados encontrados no presente estudo fornecem importantes dados iniciais a respeito das variáveis envolvidas no C-Esp-ComAnf. As variáveis físicas, analisadas isoladamente possuem baixa capacidade de predição do resultado no curso. É necessária a condução de mais estudos, adicionando variáveis psicossociais às análises. **PALAVRAS-CHAVE:** Atrição; reprovação; graduação; sucesso; aprovação; conclusão; operações especiais; e forças especiais.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Studies suggest that students of special operations courses with better physical conditioning have a greater chance of passing. In order to offer better physical conditioning to candidates who enter the C-Esp-ComAnf, in 2014 a phase of physical preparation was added to the course. **OBJECTIVE:** To evaluate the influence of the physical training phase on the physical conditioning of C-Esp-ComAnf students, as well as the anthropometric and performance variables that have the greatest influence on approval. **METHODS:** A retrospective cohort study was carried out with a sample of 219 C-Esp-ComAnf students in classes from 2016 to 2022. Participants were classified as passing (AP) and failing (RP), based on their results in the course. The results of the initial and final physical assessments of the physical training phase were compared, with the aim of verifying the effects on physical conditioning. Then, the results of the physical tests after the physical training phase were compared between the AP and RP groups. Finally, a multivariate logistic regression analysis was performed to estimate the association between the result in the course and the anthropometric measurements and of each physical test performed at the end of the physical training phase. **RESULTS:** Improvements were observed in all physical variables during the physical training phase. In the comparison between the AP and RP groups, there was similarity in most of the variables, differing in age, body mass, squats in 2 min. relative (repetitions  $\times$  body mass) and 100-meter swim. Logistic regression pointed to a model with association of the variables age, body mass, push-ups on the bar, handgrip and squats in 2 min. and dynamic apnea for the prediction of approval. **CONCLUSION:** The results found in the present study provide important initial data regarding the variables involved in the C-Esp-ComAnf. The physical variables, analyzed separately, have a low ability to predict the outcome in the course. It is necessary to conduct more studies, adding psychosocial variables to the analyses.

**KEYWORDS:** Attrition; failure; graduation; success; approval; conclusion; special operations; and special forces.

## Introdução

No Brasil, as Forças Armadas, constituídas pela Marinha, Exército e Aeronáutica, destinam-se constitucionalmente à defesa da pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.(Brasil, 2016) Nesse contexto, a Marinha do Brasil tem a missão de preparar e empregar o Poder Naval, a fim de contribuir para a citada destinação constitucional.

Em situações de combate, seja em guerra propriamente dita ou nas operações de Garantia da Lei e da Ordem, como as desenvolvidas no Estado do Rio de Janeiro nos últimos anos, faz-se necessário que a instituição tenha militares habilitados em operações especiais no seu quadro de pessoal.

Alguns estudos sugerem que candidatos/alunos de cursos de operações especiais com melhor condicionamento físico possuem maior chance de aprovação, porém encontra-se divergências sobre quais testes ou valências físicas são determinantes nesta diferença. Um exemplo é o estudo de Hunt, Orr e Billing(Hunt e colab., 2013) que apontou que alunos aprovados no curso de seleção das forças especiais australianas (*Commando Selection and Training Course*) tiveram índices superiores aos reprovados em testes físicos como o de flexão de braços no solo ( $69\pm 12$  e  $63\pm 12$  repetições), “3,2 km battle-run”, que consiste em completar 3,2 km, armado e equipado (7 kg), em 16 min. ( $15,0 \pm 0,7$  e  $15,5 \pm 1,1$  min.) e marcha de 20 km armado e equipado (28 kg) ( $182,9 \pm 9,0$  e  $192,0\pm 9,6$  min.). Entretanto, o mesmo estudo não encontrou diferença para  $VO_2$  máx., marcha de 5 km armado e equipado (40 kg), abdominais, flexão de braços na barra, agilidade (corrida em sinuosa), 400 m de natação, salto vertical e flexibilidade (teste de sentar e alcançar). Já Colosio, Fontana e Pogliaghi(Colosio e colab., 2016) evidenciaram que os alunos aprovados em um curso de operações especiais do exército italiano (*Italian Army Rangers Training Program*) apresentaram um percentual de gordura menor ( $11\pm 3$  e  $13\pm 3$ ) e um desempenho melhor no teste de flexões na barra ( $12\pm 3$  e  $11\pm 4$  repetições), comparados com os reprovados, mas não encontraram diferença nos testes de barra paralela, flexões no solo, abdominais e corrida de 2 km.

Um dos cursos de operações especiais realizados pela Marinha do Brasil é o C-Esp-ComAnf(Brasil, 2017b), destinado a militares Fuzileiros Navais, que possui atribuição média de 63% (dados não publicados). O curso possui a duração de 9 meses.

Com o propósito de oferecer melhor condicionamento físico aos candidatos que ingressam no C-Esp-ComAnf, foi adicionada em 2014 uma fase de preparação física ao curso(Brasil, [S.d.]). A ideia era permitir aos candidatos/alunos suportarem as exigências físicas

das fases subsequentes, prevenir lesões, melhorar a “aquacidade” (desempenho na água e adaptação ao meio líquido), bem como ambientar com algumas atividades das fases posteriores. Tudo isto acreditando-se que assim haveria melhores condições para obter-se sucesso no curso.

### **Justificativa e Relevância**

O estudo se faz importante na medida em que a verificada escassez da literatura leva a uma necessidade de conhecer melhor os fatores físicos que possuem maior influência no desempenho do Curso. Além disso, há a necessidade de investigação da efetividade da fase de treinamento físico implantada em 2014, com o intuito de verificar o custo-benefício da estrutura e tempo movimentados para a realização da mesma.

### **Objetivo geral**

Avaliar a influência da fase de treinamento físico no condicionamento físico dos alunos do C-Esp-ComAnf, bem como as variáveis antropométricas e de desempenho que possuem maior influência na aprovação no curso.

### **Objetivos específicos**

- Comparar os índices físicos pré e pós Fase de Treinamento Físico;
- Comparar os índices físicos de aprovados e reprovados; e
- Elaborar uma equação de predição de conclusão do curso, com base em indicadores físicos.

### **Estratégia de ação**

Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo. Além disso, ao final do Curso de Mestrado Profissional em Desempenho Humano Operacional, será desenvolvido um relatório de pesquisa, que terá como objetivo expor os resultados do estudo, oferecendo dados relevantes

ao processo de identificação e recrutamento de potenciais operadores especiais para a Coordenação do C-Esp-ComAnf.

## **Metodologia**

Foi feito um estudo de coorte retrospectivo com uma amostra de 219 militares, com média de idade de  $29,6 \pm 3,0$  anos e média de massa corporal total (MCT) de  $79,4 \pm 7,9$  kg, que foram matriculados no Curso Especial de Comandos Anfíbios nas turmas de 2016 a 2022.

Os participantes do estudo foram classificados em aprovados (AP) e reprovados (RP), baseando-se em seus resultados no curso.

A coorte baseou-se na análise de banco de dados existente do Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), bem como em registros do Centro de Instrução Sylvio de Camargo (CIASC), organização militar responsável pelo curso. As informações obtidas foram: dados referentes à avaliação física na fase de treinamento físico e resultado do curso.

## **Questões éticas**

Todas as análises só serão divulgadas com autorização das autoridades militares responsáveis e serão tratadas com confidencialidade, garantindo-se o sigilo dos dados pessoais dos alunos.

Este projeto de estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD), da Marinha do Brasil, em 04 de julho de 2019 (CAAE: 13203619.5.0000.5256), seguindo as recomendações da Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde.(Brasil, 2012)

## **A Fase de treinamento físico**

A fase de treinamento físico do C-Esp-ComAnf possui a duração de oito semanas em que a prioridade é a elevação do condicionamento físico dos alunos por meio do Treinamento Físico Militar (TFM) supervisionado prévio às fases específicas do curso, conduzido por equipe especializada.

Foi introduzida no curso na turma de 2014, e desde então foi realizada em todos os anos nas instalações do CEFAN.

O objetivo geral é melhorar as capacidades físicas inerentes ao desempenho operacional dos alunos no curso, através de um planejamento prévio de meios e métodos de preparação física. Os objetivos específicos desta fase são:

- Melhoria do condicionamento cardiorrespiratório em atividades específicas;
- Fortalecimento das estruturas musculares envolvidas nas atividades operacionais;
- Aumento da massa muscular;
- Desenvolvimento da resistência muscular localizada;
- Aumento da potência muscular;
- Aumentar a resistência à fadiga; e
- Prevenir lesões nas fases subsequentes do Curso.

A preparação física é periodizada em três fases: geral, especial e específica.

A fase de preparação geral tem como objetivo o desenvolvimento de valências físicas gerais que servirão de base para a preparação especial. Caracteriza-se por um grande volume de trabalho aeróbio, com o foco voltado também para o aprimoramento das diferentes manifestações da força muscular: hipertrofia, força máxima e resistência de força.

Na fase de preparação especial deseja-se o aprimoramento de valências físicas que serão importantes na realização de tarefas específicas, identificadas como determinantes em atividades operacionais, como: potência aeróbia (longas distâncias); exercícios isométricos; aumento da resistência de força; e hipertrofia muscular.

Na fase final, que é a de preparação específica, o objetivo é a transferência das valências físicas aprimoradas nas fases anteriores para o rendimento em tarefas operacionais específicas, entre elas: uso de equipamento e armamento; circuitos operacionais, pista de obstáculos e corrida equipada; subida no cabo; e atividades mescladas em forma de circuito.

Os treinamentos físicos desta fase ocorrem em dois turnos, com duas a quatro sessões de treino por dia, cinco vezes por semana. De forma geral, a semana padrão tem de 3 a 4 sessões de corrida, 2 a 3 de musculação, 4 a 7 de natação e 3 a 4 de circuito funcional. As sessões possuem duração entre 30 e 120 minutos

Para permitir a correta periodização e o controle do treinamento físico, os alunos são submetidos, no início e no final da respectiva fase aos seguintes testes e medidas não

eliminatórios: avaliação antropométrica, testes na piscina, testes de força/resistência de força e avaliações da aptidão cardiorrespiratória.

Além disto, a carga do treinamento é monitorada pela escala de percepção subjetiva de esforço (PSE)(Borg, 1970; Borg, 1982), respondida por cada aluno, logo após cada sessão de treino. Adicionalmente, o desempenho dos militares durante as sessões de treinamento é monitorado pelo sistema POLAR TEAM PRO (Polar Team Pro, Finland). Esse sistema é composto por uma cinta de frequência cardíaca acoplada a um sensor, que conta com um sistema de navegação global por satélite e uma unidade de mensuração inercial, que permite estimar o comportamento dos movimentos dos militares durante as atividades, como por exemplo, que fornece para cada participante, dados sobre a Frequência Cardíaca, localização espacial, distância, velocidade de deslocamento, aceleração e potência produzida. Além disso, como o sensor conta com um monitor de Frequência cardíaca, ele é capaz de estimar também os intervalos de tempo entre cada onda R do complexo QRS, permitindo a avaliação da atividade cardiovascular.

### **Avaliação antropométrica**

As seguintes medidas corporais são realizadas: massa corporal total, estatura e dobras cutâneas peitoral, abdominal e da coxa. Para estas medidas são seguidas as padronizações descritas pela International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK).(Stewart e colab., 2011)

A massa corporal total é medida com o mínimo de roupa possível, utilizando-se uma balança com capacidade máxima entre 150 e 180 kg, aferida e certificada pelo Instituto de Metrologia (INMETRO), com resolução de 100g. A medida da estatura é aferida com um estadiômetro, da marca Prime Med (Prime Med Ind. e Com. Ltda, São Paulo, SP), com resolução de 0,1 cm. As espessuras das dobras cutâneas são medidas através de um adipômetro científico (CESCORF Equipamentos para Esporte Ltda., Porto Alegre, RS). O percentual de gordura é estimado por meio da aplicação de equação de predição para homens, através da medida de três dobras cutâneas (peitoral, abdominal e coxa).(Jackson e Pollock, 1978)

### **Testes na piscina**

Os seguintes testes são utilizados para avaliar o desempenho no meio líquido, sendo realizados sempre em piscina de 50m:

- a) Natação em 12 min: nadar a maior distância possível em 12 min, no estilo mais conveniente. Marca-se a borda da piscina com cones ao menos de 5 em 5 m para medir a distância total nadada e utiliza-se uma trena ou marcador mecânico de percurso, com hodômetro analógico;
- b) Apneia dinâmica: nadar submerso a maior distância possível em apneia inspiratória;
- c) Apneia estática: permanecer em apneia inspiratória estática pelo maior tempo possível. Registra-se o melhor tempo de três tentativas; e
- d) Natação em 100 m: nadar a distância de 100 m no menor tempo possível.

### Testes de força/resistência muscular

Para a avaliação neuromuscular, são utilizados os seguintes testes:

- a) Agachamentos em 2 minutos: partindo da posição inicial em pé, com os pés ligeiramente afastados, o aluno deve agachar até o ângulo de 90° da articulação do joelho, com o corpo ereto e voltado para frente e retornar à posição inicial. A contagem se faz a cada retorno do aluno à posição inicial. Conta-se o número de movimentos executados no período de dois minutos;

Figura 1- Agachamento: posição inicial.



Fonte: O autor (2023).

Figura 2- Agachamento: posição final.



Fonte: O autor (2023).

- b) Barra: as flexões na barra são realizadas com o antebraço em supinação. O exercício consiste em subir verticalmente o corpo, suspenso em uma barra horizontal, até que o queixo ultrapasse a altura da barra, sendo contabilizadas as execuções que partem da extensão total dos cotovelos. Para alcançar a barra o militar pode utilizar qualquer meio, todavia, o impulso não deve ser empregado para executar a primeira flexão na barra. Registra-se o número de repetições sem largar a barra;

Figura 3- Barra: posição inicial.



Fonte: O autor (2023).

Figura 4- Barra: posição final.



Fonte: O autor (2023).

- c) Flexão de braços: o teste tem início com o aluno apoiado de frente sobre o solo, com as mãos espalmadas, os cotovelos estendidos e o tronco alinhado com membros inferiores, que devem estar estendidos e unidos. O aluno deve flexionar os cotovelos além de 90° e retornar à posição inicial, estendendo-os completamente; e

Figura 5- Flexão de braços: posição inicial.



Fonte: O autor (2023).

Figura 6- Flexão de braços: posição final.



Fonte: O autor (2023).

d) Abdominais: o exercício consiste em flexionar o tronco até que os cotovelos toquem nas coxas, partindo da posição de decúbito dorsal, com os braços cruzados sobre o peito, joelhos unidos e flexionados a aproximadamente 90°, e pés apoiados no chão com ajuda de um auxiliar (outro aluno) fixando os pés. A contagem se faz a cada retorno do candidato à posição inicial. Considera-se o número total de movimentos executados no período de dois minutos; e

Figura 7- Abdominal: posição inicial.



Fonte: O autor (2023).

Figura 8- Abdominal: posição final.



Fonte: O autor (2023).

- e) Preensão manual isométrica: também conhecido como *handgrip*, este teste é aplicado com o uso de um dinamômetro de mão analógico da marca Takei, modelo T.K.K.5001 GRIP A (Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Tóquio, Japão). São realizadas três medições, considerando-se o maior valor para a mão dominante.

### **Avaliação Cardiorrespiratória**

Para avaliação da aptidão cardiorrespiratória, os militares são submetidos ao teste de 2400 m de Cooper (Cooper, 1977). O teste consiste em percorrer a distância de 2400 m no menor tempo possível.

### **Procedimentos de análise de dados**

Inicialmente, foram comparados os resultados das avaliações físicas iniciais e finais da fase de treinamento físico, por meio de teste t de Student (pareado) com o objetivo de verificar os efeitos no condicionamento físico dos militares.

Em seguida, foi feita a comparação dos resultados dos testes físicos pós fase de treinamento físico entre os grupos AP e RP, por meio de teste t de Student (não pareado).

Por último, foi realizada uma análise de regressão logística multivariada para estimar a associação entre o resultado no curso (variável dependente) e as medidas antropométricas e de cada teste físico realizado ao final da fase de treinamento físico (variáveis independentes). Antes de iniciar a regressão logística, as variáveis independentes foram checadas para multicolinearidade. Para selecionar as variáveis do modelo final, um método de filtro preliminar

com eliminação retrógrada foi utilizado, removendo sucessivamente as variáveis com maior p do modelo até que todas as variáveis apresentassem  $p \leq 0,20$ . (Doerken e colab., 2019)

Foi adotado o nível de significância de  $\alpha < 0,05$ . Para todos os testes foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 27.0 e o software JASP 0.16.2.0.

### Relatório de pesquisa

Ao final do curso de mestrado, será desenvolvido um relatório de pesquisa para a Coordenação do C-Esp-ComAnf, no CIASC, que terá como objetivo expor os resultados do estudo, oferecendo dados relevantes ao processo de identificação e recrutamento de potenciais operadores especiais, contribuindo para a avaliação e melhoria dos processos de avaliação e treinamento do Curso.

### Resultados

Primeiramente, observa-se a evolução da taxa de aprovação no C-Esp-ComAnf ao longo do período de 2009 a 2022 na tabela 1.

Tabela 1 – Taxa de aprovação no C-Esp-ComAnf no período entre 2009 e 2022.

TURMA	TOTAL	AP	REP	%AP
2009	63	31	32	49,2
2010	32	13	19	40,6
2011	38	18	20	47,3
2012	30	11	19	36,6
2013	40	8	32	20,0
2014	42	13	29	30,9
2015	31	9	22	29,0
2016	51	15	36	29,4
2017	44	17	27	38,6
2018	34	14	20	41,1
2019	23	5	18	21,7
2021	31	5	26	16,1
2022	39	19	20	48,7

TOTAL= nº de alunos matriculados; AP= aprovados; RP= reprovados.

Fonte: O autor (2023).

A comparação dos resultados obtidos nos testes iniciais e finais da fase de treinamento físico e a comparação entre os grupos AP e RP podem ser observadas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2- Comparação dos índices pré e pós fase de treinamento físico.

VARIÁVEL	PRÉ	PÓS	p valor
MCT (kg) (n=203)	79,5 ± 8,1	79,5 ± 7,9	0,963
% G (n= 203)	12,4 ± 4,3	11 ± 3,6	< 0,001*
Flexões na barra (rep) (n=166)	12,8 ± 3	14,3 ± 3	< 0,001*
Flexões na barra relativas (rep x MCT) (n=161)	1008,2 ± 259,5	1141,6 ± 244,3	< 0,001*
Flexões no solo (rep) (n=203)	39,9 ± 8,4	44,4 ± 9,3	< 0,001*
Flexões no solo relativas (rep x MCT) (n=197)	3143,3 ± 721	3530 ± 775,9	< 0,001*
Agachamentos em 2 min (rep) (n=202)	80,2 ± 14,7	94,6 ± 15,7	< 0,001*
Agachamentos em 2 min relativos (rep x MCT) (n=195)	6340,6 ± 1358,7	7507 ± 1442,2	< 0,001*
Abdominais em 2 min (rep) (n=204)	69,7 ± 10,8	74,7 ± 12,1	< 0,001*
Preensão manual dominante (kgf) (n=153)	51,5 ± 7,5	52,5 ± 7,3	0,016*
Corrida 2400 m (seg) (n=198)	613,2 ± 42,8	578,8 ± 40,4	< 0,001*
VO <sub>2</sub> máx. estimado (ml/(kg.min) (n=198)	50,3 ± 2,9	52,1 ± 2,6	< 0,001*
Apneia estática (min:seg) (n=201)	01:58 ± 31 seg	02:16 ± 29 seg	< 0,001*
Apneia dinâmica (m) (n=200)	35,5 ± 7,5	38 ± 10,3	< 0,001*
Natação 100 m (min:seg) (n=163)	01:40 ± 13 seg	01:38 ± 13 seg	0,002*
Natação 12 min (m) (n=197)	518,4 ± 64,7	543,2 ± 61,7	< 0,001*

MCT= massa corporal total; % G= percentual de gordura; rep= repetições; \*= significância estatística.

Fonte: O autor (2023).

Tabela 3- Comparação de índices físicos de aprovados e reprovados no C-Esp-Comanf.

VARIÁVEL	APROVADOS	REPROVADOS	p valor
Idade (anos)	28,5 ± 2,9 (n=74)	30,2 ± 2,9 (n=144)	<0,001*
MCT (kg)	81,1 ± 7,4 (n=71)	78,5 ± 8 (n=137)	0,022*
Estatura (cm)	177,2 ± 6,7 (n=74)	176,5 ± 6 (n=142)	0,397
% G	11,1 ± 3,6 (n=71)	10,8 ± 3,6 (n=137)	0,517
Flexões na barra (rep)	14,1 ± 2,8 (n=54)	14,5 ± 3,1 (n=116)	0,43
Flexões na barra relativas (rep x MCT)	1158,78 ± 256,5 (n=52)	1139,13 ± 242,4 (n=114)	0,635
Flexões no solo (rep)	44,6 ± 8 (n=72)	44 ± 9,9 (n=136)	0,701
Flexões no solo relativas (rep x MCT)	3628,5 ± 668,9 (n=70)	3447,9 ± 821 (n=134)	0,114
Agachamentos em 2 min (rep)	96,3 ± 17,1 (n=73)	93,5 ± 14,8 (n=135)	0,231
Agachamentos em 2 min relativos (rep x MCT)	7850,6 ± 1630,8 (n=70)	7321,4 ± 1265,9 (n=133)	0,011*
Abdominais em 2 min (rep)	76 ± 11,7 (n=73)	74,4 ± 12,4 (n=136)	0,342
Preensão manual dominante (kgf)	52,6 ± 6,9 (n=59)	52,7 ± 7,6 (n=98)	0,938
Corrida 2400 m (seg)	574,6 ± 34,1 (n=72)	579,7 ± 43,6 (n=132)	0,387
VO <sub>2</sub> máx. estimado (ml/(kg.min))	52 ± 2,3 (n=72)	52,3 ± 2,9 (n=132)	0,398
Apneia estática (min:seg)	02:20 ± 31 seg (n=73)	02:14 ± 28 seg (n=134)	0,155
Apneia dinâmica (m)	39,4 ± 10,7 (n=73)	37,4 ± 10 (n=134)	0,198
Natação 100 m (min:seg)	01:35 ± 12 seg (n=73)	01:40 ± 12 seg (n=134)	0,008*
Natação 12 min (m)	551,7 ± 57 (n=73)	537,4 ± 63,2 (n=131)	0,111

Fonte: O autor (2023).

Quanto à predição de aprovação por meio de regressão logística, tem-se o modelo apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Associação multivariada entre a aprovação no curso e variáveis físicas.

VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEIS INDEPENDENTES	RC	p valor	R <sup>2</sup>	
				Cox e Snell	Nagelkerke
Aprovação no curso	Agachamentos em 2 min.	1,058	0,004	0,157	0,216
	Flexões na Barra	0,812	0,024		
	Idade	0,841	0,051		
	Apneia dinâmica	1,052	0,055		
	Preensão manual dominante	0,942	0,063		
	MCT	1,043	0,2		

RC= razão de chance

Fonte: O autor (2023).

Desta forma, o modelo apresenta a seguinte equação:

$$Z = -0,254 - 0,173(\text{idade}) - 0,209(\text{flexões na barra}) + 0,057(\text{agachamentos em 2 min.}) - 0,060(\text{preensão manual dominante}) + 0,051(\text{apneia dinâmica}) + 0,042(\text{MCT})$$

$$Y = (e^Z) / (1 + e^Z)$$

Onde Z é o log da probabilidade de aprovação e Y é a probabilidade de aprovação. Sendo assim, quanto mais próximo de 1 for o valor de Y, maior a probabilidade de aprovação.

## Discussão

A análise da evolução da taxa de aprovação ao longo dos anos (tabela 1) reforça a ideia de que a inserção da Fase de treinamento físico não possui o objetivo de alterar o padrão de atribuição/aprovação no curso, pois tal taxa oscila ao longo dos anos, considerando-se a criação da fase de treinamento físico na turma de 2014. Desta maneira, ressalta-se que o objetivo desta fase é entregar alunos melhor condicionados fisicamente para a parte específica do curso, o que permite um menor risco de lesões e um maior nível de exigência por parte da equipe de instrução.

Neste contexto, a tabela 2 mostra a eficácia da fase de treinamento físico, uma vez que os alunos do curso saem desta fase melhor condicionados fisicamente em todas as variáveis avaliadas, exceto MCT. Desta forma, pode-se afirmar que a iniciativa de criação da fase em lide foi um sucesso. Os alunos do C-Esp-ComAnf conseguem evoluir em composição corporal (menor percentual de gordura), condicionamento cardiorrespiratório (corrida de 2400 m), resistência muscular localizada/força muscular (flexões na barra, no solo, agachamento e preensão manual) e na chamada “aquacidade” (natação em 12 min, em 100 m e apneias).

Quanto à comparação de perfis físicos entre alunos aprovados e reprovados (tabela 3), os resultados apresentados conflitam com alguns estudos da literatura disponível sobre a hipótese de alunos aprovados possuírem um melhor condicionamento físico.(Carlson e Jaenen, 2012; Colosio e colab., 2016; Farina e colab., 2019; Hormeno-Holgado e colab., 2019; Hunt e colab., 2013; Moran e colab., 2011; Robinson e colab., 2019) Por outro lado, existem estudos que não encontraram diferença entre aprovados e reprovados quanto às variáveis físicas.(Gayton e Kehoe, 2015a; Mcdonald e colab., 1990; Van Hoof e colab., 1992) De forma geral, os aprovados e reprovados foram similares em grande parte das variáveis. Foi encontrada diferença apenas em idade, sendo os aprovados mais jovens, MCT, sendo os aprovados mais pesados, agachamentos em 2 min. (quando multiplicada a quantidade de repetições pela MCT), tendo os aprovados movimentado mais carga e natação de 100m, com os aprovados sendo mais velozes.

Os resultados encontrados podem ser justificados pelo fato do carregamento de carga (mochila) em longas marchas ser uma atividade muito comum durante o C-Esp-ComAnf. Como a carga é padronizada durante este tipo de atividade (mochilas com mesmo peso), a intensidade (se entendida como o percentual da MCT representado pela

mochila) é reduzida para aqueles com maior MCT. Além disso, o produto das repetições no teste de agachamento com a MCT, adiciona uma componente de força muscular de membros inferiores a um teste de resistência muscular localizada, sendo uma variável importante para atividades de carregamento de carga.(Nindl e colab., 2015) Estes resultados são corroborados por estudos prévios que investigaram os efeitos do treinamento físico no desempenho na marcha com carga. Verificou-se que os programas que combinavam sessões de treinamento de força, treinamento aeróbico e treinamento específico de marcha com carga promoveram melhor desempenho na marcha com carga. (Knapik e colab., 2012)

Para a regressão logística, após eliminar as variáveis com  $p > 0,2$ , chegou-se ao modelo descrito na tabela 2, com as variáveis idade, MCT, flexões na barra, prensão manual dominante, agachamentos em 2 min. e apneia dinâmica. O  $R^2$  de 0,157 indica que o modelo não possui assertividade suficiente para utilizá-lo como ferramenta única de predição, o que já era esperado em virtude de levar em conta apenas aspectos físicos dos alunos. Porém, este modelo reforça a ideia de ser necessária uma combinação entre MCT e força/resistência de membros inferiores para o sucesso no curso.

### **Limitações e pontos fortes do estudo**

Este estudo foi o primeiro a investigar as variáveis do condicionamento físico associadas à conclusão no C-Esp-ComAnf, bem como a influência da fase de preparação física prévia. Com os conhecimentos obtidos da revisão sistemática para investigar os fatores associados à conclusão em cursos e operações especiais, houve uma preocupação com diversos tipos de vieses, tanto de seleção, confundimento e desfecho. Toda a população de candidatos do período analisado foi incluída no estudo. Portanto, foi analisada uma coorte de seis anos. Entretanto, este estudo teve como limitações todas aquelas inerentes aos estudos observacionais, que vem acompanhados de maiores risco de vieses de seleção e confundimento em relação aos ensaios clínicos randomizados (ECR). Em decorrência da natureza do curso, não foi possível dividir a amostra em grupo controle e um grupo experimental, bem como randomizar os participantes, inviabilizando a condução de um ECR, bem como a avaliação da eficácia da fase de preparação física. Porém os militares aumentaram significativamente o condicionamento físico em relação à avaliação realizada antes do início do treinamento físico. Apesar do bom tamanho amostral, a baixa variabilidade da população para algumas variáveis físicas pode ter impedido que alguns fatores apresentassem associação com a aprovação. Finalmente, os

valores de R2 encontrados, apesar de baixo, reforçam a importância da inclusão de outras variáveis no modelo, as psicossociais.

### **Conclusão**

Os resultados do presente estudo mostram que a fase de treinamento físico aumentou todos os componentes do condicionamento físico avaliados (composição corporal, força, condicionamento aeróbico e desempenho na água, exceto a MCT). Militares aprovados no C-Esp-ComAnf são mais jovens, possuem maior MCT, melhor desempenho nos testes de agachamento, e na natação de 100m. Sugere-se que estas variáveis estejam presentes nas avaliações iniciais do Curso.

Conclui-se ainda que os fatores idade, MCT, flexões na barra, preensão manual no lado dominante, agachamentos em 2 min. e apneia dinâmica compõem combinação de variáveis do condicionamento físico mais associadas à conclusão no C-Esp-ComAnf.

Os resultados encontrados no presente estudo fornecem importantes dados iniciais a respeito das variáveis envolvidas no C-Esp-ComAnf, uma vez que cada curso possui características particulares e nem todos os achados da Revisão Sistemática anterior aplicam-se a este curso.

Conforme demonstrado, a fase de treinamento físico prévia à parte específica do curso possui importantes resultados na melhora do condicionamento físico dos alunos do curso e mostrou-se uma iniciativa válida. Este resultado possibilita que a turma que ingressa na parte específica do curso esteja na melhor condição física possível para que a equipe de instrução eleve o nível da exigência com os alunos.

Quanto à predição da aprovação, o modelo mostrou-se insuficiente para subsidiar decisões acerca de seleção de candidatos ao curso, porém fornece informações importantes que podem ser trabalhadas no processo de treinamento físico dos alunos, como por exemplo atribuir maior ênfase ao trabalho de força/resistência muscular de membros inferiores e alguns atributos relacionados à “aquacidade”.

A limitação do presente estudo de considerar apenas atributos físicos demonstrou a necessidade de futuros estudos, envolvendo além dos já citados atributos, variáveis psicossociais. Tais variáveis já mostraram-se importantes em outros cursos desta natureza, conforme demonstrado na revisão sistemática anterior.

## REFERÊNCIAS

BARTONE, Paul T e colab. Psychological hardiness predicts success in US Army Special Forces candidates. **International Journal of Selection And Assessment**, v. 16, n. 1, p. 78–81, Mar 2008.

BORG, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, v. 2, n. 2, p. 92–98, 1970.

BORG, G A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982.

BRASIL. Comando da Marinha. **Currículo do Curso Especial de Comandos Anfíbios**. Rio de Janeiro: [s.n.], [S.d.].

BRASIL. Comando da Marinha. **Doutrina Militar Naval (EMA-305)**. . [S.l: s.n.]. , 2017a

BRASIL. Comando da Marinha. **Manual de Operações Especiais (ComOpNav-359) [RESERVADO]**. 1ª edição ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2017b.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988, com alterações determinadas pelas emendas Constitucionais de revisão nº 1 a 6/94, pelas emendas Cosntitucionais nº 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legis. [S.l: s.n.], 2016. v. 1. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf?sequence=1](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução 466**. 12 de dezembro de 2012.

BÜRGER-MENDONÇA, Marcos e BIELAVSKY, Monica e BARBOSA, Fernanda C R. Liver overload in Brazilian triathletes after half-ironman competition is related muscle fatigue. **Annals of Hepatology**, v. 7, n. 3, p. 245–248, 2008.

CARLSON, Mark J e JAENEN, Suzanne P. The development of a preselection physical fitness training program for Canadian Special Operations Regiment applicants. **Journal of strength and conditioning research**, v. 26 Suppl 2, p. S2-14, Jul 2012.

CIPRYAN, Lukas. The effect of fitness level on cardiac autonomic regulation, IL-6, total antioxidant capacity, and muscle damage responses to a single bout of high-intensity interval training. **Journal of sport and health science**, v. 7, n. 3, p. 363–371, Jul 2018.

COLOSIO, A L e FONTANA, F Y e POGLIAGHI, S. Attrition in Italian Ranger trainees during special forces training program: a preliminary investigation. **Sport Sciences for Health**, v. 12, n. 3, p. 479–483, 2016.

COOPER, KH. **The Aerobics Way**. New York: Bantam, 1977.

CUDDY, J S e colab. Accelerometry and salivary cortisol response during air force special tactics Officer selection. **Extreme Physiology and Medicine**, v. 2, n. 1, 2013.

- DE LA MOTTE, Sarah J. e colab. Systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: Part 2 — Muscular endurance and muscular strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 11, p. 3218–3234, 2017.
- DOERKEN, Sam e colab. Penalized logistic regression with low prevalence exposures beyond high dimensional settings. **Plos One**, v. 14, n. 5, p. e0217057, 20 Maio 2019.
- FARINA, Emily K. e colab. Physical performance, demographic, psychological, and physiological predictors of success in the U.S. Army Special Forces Assessment and Selection course. **Physiology & Behavior**, v. 210, p. 112647, Out 2019.
- FARINA, EMILY K. e colab. Diet Quality Is Associated with Physical Performance and Special Forces Selection. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 1, p. 178–186, 2020.
- FARINA, Emily K e colab. Anthropometrics and Body Composition Predict Physical Performance and Selection to Attend Special Forces Training in United States Army Soldiers. **Military Medicine**, v. 187, n. 11–12, p. 1381–1388, 2022.
- GA WELLS, B SHEA, D O’CONNELL, J PETERSON, V WELCH, M LOSOS, P TUGWELL. **The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses**. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <[http://www.ohri.ca/programs/%0Aclinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/%0Aclinical_epidemiology/oxford.asp)>. Acesso: 21 mar. 2019.
- GAYTON, Scott D. e KEHOE, E. James. A Prospective Study of Character Strengths as Predictors of Selection Into the Australian Army Special Force. **Military medicine**, v. 180, n. 2, p. 151–157, Fev 2015a.
- GAYTON, Scott D. e KEHOE, E. James. Character Strengths and Hardiness of Australian Army Special Forces Applicants. **Military Medicine**, v. 180, n. 8, p. 857–862, 2015b.
- GIVENS, Melissa L e EKLUND, Kathryn. Females Engaged in Elite Training Previously Only Open to Males: Exploring the Variables of Successful Outcomes. **Military Medicine**, v. 184, n. Supplement\_1, p. 438–442, 1 Mar 2019.
- GRUBER, Kerry A e KILCULLEN, Robert N e ISO-AHOLA, Seppo E. Effects of Psychosocial Resources on Elite Soldiers’ Completion of a Demanding Military Selection Program. **Military Psychology**, v. 21, n. 4, p. 427–444, 2009.
- HAMMOUDA, Omar e colab. Effect of short-term maximal exercise on biochemical markers of muscle damage, total antioxidant status, and homocysteine levels in football players. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 4, p. 239–246, 2012.
- HARTMANN, Ellen e colab. Psychological measures as predictors of military training performance. **Journal of personality assessment**, v. 80, n. 1, p. 87–98, Fev 2003.
- HARTMANN, Ellen e GRONNEROD, Cato e GRNNERD, Cato. Rorschach variables and big five scales as predictors of military training completion: A replication study of the selection of candidates to the naval special forces in Norway. **Journal of Personality Assessment**, v. 91, n. 3, p. 254–264, 2009.
- HIGGINS, Julian P.T. e colab. (Org.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [S.l.]: Wiley, 2019. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119536604>>. Acesso: 25 jun. 2020.

HOFFMAN, Jay R. e colab. The Effect of Leg Strength on the Incidence of Lower Extremity Overuse Injuries during Military Training. **Military Medicine**, v. 164, n. 2, p. 153–156, 1999.

HORMEÑO-HOLGADO, Alberto J. e NIKOLAIDIS, Pantelis T. e CLEMENTE-SUÁREZ, Vicente J. Psychophysiological Patterns Related to Success in a Special Operation Selection Course. **Frontiers in Physiology**, v. 10, 2019.

HUIJZER, Rik e colab. Personality traits of special forces operators: Comparing commandos, candidates, and controls. **Sport, Exercise, and Performance Psychology**, v. 11, n. 3, p. 369–381, Ago 2022.

HUNT, Andrew P. e ORR, Robin M. e BILLING, Daniel C. Developing Physical Capability Standards That are Predictive of Success on Special Forces Selection Courses. **Military Medicine**, v. 178, n. 6, p. 619–624, Jun 2013.

JACKSON, A S e POLLOCK, M L. Generalized equations for predicting body density of men. **The British journal of nutrition**, v. 40, n. 3, p. 497–504, Nov 1978.

KING, Anthony. The Special Air Service and the Concentration of Military Power. **Armed Forces & Society**, v. 35, n. 4, p. 646–666, 2009.

KNAPIK, J J e colab. A systematic review of the effects of physical training on load carriage performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 2, p. 585–597, 2012.

KNAPIK, J J e colab. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 6, p. 946–954, 2001.

KOURY JC e colab.. Aerobic conditioning might protect against liver and muscle injury caused by short-term military training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 2, p. 454–60, 2016.

LECHNER, Raimund e colab. Injuries, Medical Conditions, and Changes in Blood Levels in German Special Operations Forces Selection. **Journal of special operations medicine**, v. 15, n. 2, p. 64–70, 2015.

LEDFORD, Andrew K. e colab. Psychological and Physiological Predictors of Resilience in Navy SEAL Training. **Behavioral Medicine**, v. 46, n. 3–4, p. 290–301, 2020.

MCDONALD, D G e NORTON, J P e HODGDON, J A. Training success in U.S. Navy special forces. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 61, n. 6, p. 548–554, 1990.

MHARAPARA, Raymond e BANGIDZA, Lucky Bassie. Guerra Assimétrica: Experiências, Perspectivas, Ideias E Desafios Com Foco No Zimbábue. **Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, v. 3, n. 5, p. 97–116, 2014.

MORAN, Daniel S e colab. Prediction model for attrition from a combat unit training program. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 11, p. 2963–2970, 2011.

MORGAN, Charles A e colab. Baseline dissociation and prospective success in Special Forces Assessment and Selection. **Journal of special operations medicine**, v. 9, n. 2, p. 87–92, 2009.

NIBBELING, Nicky e colab. The effects of anxiety and exercise-induced fatigue on shooting accuracy and cognitive performance in infantry soldiers. **Ergonomics**, v. 57, n. 9, p. 1366–1379, 2014.

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

PAGE, Matthew J. e colab. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **PLOS Medicine**, v. 18, n. 3, p. e1003583, 2021.

ROBINSON, Jeremy e colab. Do Barrier Test Results Predict Survival in Specialist Police Tactical Selection Courses? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 18, p. 3319, 2019.

STEWART, Arthur e colab. **International Standards for Anthropometric Assessment**. Potchefstroom: Isak, 2011.

TERRA, Bruno e colab. A supervised physical training phase prior to a Brazilian Navy special operations course seems to increase their approval rate. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, p. S69–S70, 2017.

VAN HOOFF, R e colab. Predictability of the Individual Outcome of a Physical Training Program of an Army Special Forces Unit. **Military medicine**, v. 157, n. 4, p. 207–210, 1992.