



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

**RAÍ TRIPOLONE SILVA, 1º Ten QOInf**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS E COMPOSIÇÃO  
CORPORAL COM O DESEMPENHO OPERACIONAL DE MILITARES EM TESTE  
SIMULADO**

Rio de Janeiro

2020

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

RAÍ **TRIPOLONE** SILVA, 1º Ten QOInf

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS E COMPOSIÇÃO  
CORPORAL COM O DESEMPENHO OPERACIONAL DE MILITARES EM TESTE  
SIMULADO**

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.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos.

Rio de Janeiro

2020

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Silva, Raí Tripolone

S586

Análise da relação entre as capacidades físicas e composição corporal com o desempenho operacional de militares em teste simulado / Raí Tripolone Silva. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2020.

93 f.: il., enc.

Orientador: Fábio Angioluci Diniz Campos  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2020.

Referências: f. 81-86

1. Teste militar simulado. 2. Aptidão física. 3. Composição corporal. 4. Desempenho Operacional. I. Título. II. Campos, Fábio Angioluci Diniz. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 355.233.22



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO OPERACIONAL

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL COM O DESEMPENHO OPERACIONAL DE MILITARES EM TESTE SIMULADO

Dissertação aprovada pelos membros da Banca Examinadora, no dia 21 de janeiro de 2020, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional pela Universidade da Força Aérea.

Rio de Janeiro, RJ, 21 de janeiro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof Dr FÁBIO ANGIOLUCI DINIZ CAMPOS (CPF: 300.009.348-60) - UNIFA/IF Goiano  
Presidente da Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof Dr EDISON MARTINS MIRON (CPF: 062.595.448-39) - AFA

  
\_\_\_\_\_  
Prof Dr IDICO LUIZ PELLEGRINOTTI (CPF: 716.368.978-00) – UNIMEP

  
\_\_\_\_\_  
Profª Drª DANIELE GABRIEL COSTA (CPF: 051.346.677-05) – UNIFA/CDA

Dedico este trabalho a todas aquelas pessoas abnegadas que dispõe parte de seu tempo para contribuir na formação e engrandecimento tanto intelectual quanto moral de outras pessoas. Pais, mães e professores.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me apoiou e aconselhou em todas as fases da minha vida e me forjaram o homem que sou hoje. Minha companheira que me incentivou e compreendeu todas as vezes que tive que estar longe ou não pude dar atenção devido ao tempo despendido na busca por conhecimento. Em seguida, expresso minha gratidão a todas as pessoas que de forma direta ou indireta colaboram comigo na confecção deste trabalho, em especial a todos os 30 voluntários do Grupo de Segurança e Defesa de Canoas, que foram a base desse estudo. Sou grato ao Comandante da Ala 3 por permitir que esse estudo fosse realizado em suas dependências. Destaco também meu orientador e amigo, Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos, por sua inabalável paciência e devota atenção que juntamente com os membros da banca, Prof. Dr. Edison Martins Miron, Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniele Gabriel Costa, me conduziram pelo melhor caminho na confecção de uma produtiva pesquisa acadêmica.

“Seja a mudança que você deseja ver no mundo”  
(Mahatma Gandhi)

## RESUMO

Em um contexto histórico e atual, as atividades militares exigem de seus profissionais diversos níveis de esforço físico para desempenhar as funções específicas de combate, necessitando estarem fisicamente condicionados e preparados. Como modo de mensurar o preparo das tropas, os líderes implementam métodos para avaliar o condicionamento físico, estabelecendo parâmetros mínimos necessários para se manterem aptos ao combate. Portanto, é ideal que esses métodos de avaliação sejam capazes de quantificar os esforços físicos demandados no conflito. Nesse contexto, um estudo finlandês desenvolveu um Teste Militar Simulado (TMS), que representa uma possível emboscada durante um deslocamento de tropa, cenário que também pode ocorrer no contexto das operações realizadas pela Infantaria da Força Aérea Brasileira. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi o de verificar se o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) da Força Aérea Brasileira é um bom preditor de performance operacional para a Infantaria da Aeronáutica no contexto de operações militares reais semelhantes as simuladas no teste militar simulado. Com o intuito de atingir esse objetivo, foi utilizada uma metodologia aplicada, quantitativa, descritiva e experimental para verificar o desempenho físico por meio de avaliações antropométricas, composição corporal, aptidão física e operacional de uma amostra composta por 30 militares do sexo masculino pertencentes ao Grupo de Segurança e Defesa da cidade de Canoas-RS. Essas avaliações ocorreram durante o período da manhã com um dia de intervalo entre a execução do TACF e do teste militar simulado. Para a análise dos dados foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for Social Science*, versão 22.0 (SPSS). As variáveis foram correlacionadas pelo coeficiente linear de Pearson, com nível de significância de  $p < 0,05$ . Com base nos resultados, houve a associação entre todas as variáveis do TACF com o TMS, destacando-se quatro parâmetros: massa corporal magra (correlação = -0,422 e  $p = 0,025$ ), flexão de tronco (correlação = -0,422 e  $p = 0,045$ ), distância percorrida no teste de 12 minutos (correlação = -0,439 e  $p = 0,019$ ) e  $VO_2\max$  (correlação = -0,439 e  $p = 0,019$ ). Conclui-se que, embora fosse diagnosticado a associação em algumas variáveis, elas tinham correlações moderadas e não significativas e que o TACF é um bom preditor da saúde geral do militar, mas não consegue mensurar o seu preparo para situações similares as simuladas no TMS. Portanto, identificou-se a necessidade de analisar possibilidades de melhoria na escolha de testes de aptidão física que sejam capazes de mensurar as capacidades físicas necessárias condizentes com a realidade operacional das missões executadas pelos militares da Infantaria da Aeronáutica.

**Palavras-Chave:** Teste militar simulado. Aptidão física. Composição corporal. Desempenho operacional.

## ABSTRACT

In a historical and current context, military activities require different levels of physical effort from their professionals to perform specific combat functions, requiring them to be physically conditioned and prepared. As a means of measuring troop readiness, leaders implement methods for assessing fitness by establishing minimum parameters necessary to remain fit for combat. It is therefore ideal that these assessment methods be able to quantify the physical efforts required in the conflict. In this context, a Finnish study developed a Simulated Military Test (TMS) that represents a possible ambush during a troop deployment, a scenario that can also occur in the context of operations performed by the Brazilian Air Force Infantry. Thus, the aim of the present study was to verify whether the Brazilian Air Force Physical Fitness Assessment Test (TACF) is a good predictor of operational performance for the Air Force Infantry in the context of actual military operations similar to those simulated in the Simulated Military Test. In order to achieve this objective, an applied quantitative, descriptive and experimental methodology was used to verify physical performance through anthropometric assessments, body composition, physical and operational fitness of a sample of 30 male military personnel from the Group of Security and Defense of the city of Canoas-RS. These evaluations took place during the morning with a day interval between the execution of the TACF and the Simulated Military Test. For data analysis, the statistical program Statistical Package for Social Science, version 22.0 (SPSS) was used. The variables were correlated by Pearson's linear coefficient, with a significance level of  $p < 0.05$ . Based on the results, there was an association between all TACF and TMS variables, highlighting four parameters: lean body mass (correlation = -0.422 and  $p = 0.025$ ) trunk flexion (correlation = -0.422 and  $p = 0.045$ ) distance covered in the 12-minute test (correlation = -0.439 and  $p = 0.019$ ) and  $VO_2\text{max}$  (correlation = -0.439 and  $p = 0.019$ ). It is concluded that although the association was diagnosed in some variables, they had moderate and not significant correlations and that the TACF is a good predictor of the general health of the military, but can not measure their preparedness for situations similar to those simulated in TMS. Therefore, it was identified the need to analyze possibilities for improvement in the choice of physical aptitude tests that are capable of measuring the necessary physical capacities consistent with the operational reality of the missions performed by the military of the Air Force Infantry.

**Keywords:** Simulated Military Test. Physical Fitness. Body Composition. Operational Performance.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativas do percentual de gordura corporal a partir dos fatores idade e soma das dobras cutâneas peitoral, abdominal e da coxa.....	51
Tabela 2 - Percentis para o percentual de gordura .....	58
Tabela 3 - Percentis para o teste de flexibilidade.....	59
Tabela 4 - Percentis para o teste de flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo .....	60
Tabela 5 - Percentis para o teste de flexão do tronco sobre as coxas .....	61
Tabela 6 - Percentis para o teste de corrida de 12 minutos .....	62
Tabela 7 - Exemplo de Cálculo de Grau Final.....	63
Tabela 8 – Resultados antropométricos.....	69
Tabela 9 – Resultados de flexibilidade.....	70
Tabela 10 – Resultados neuromotores .....	71
Tabela 11 – Resultados dos Graus Finais .....	71
Tabela 12 – Resultados teste militar simulado .....	72
Tabela 13 – Correlação entre os resultados antropométricos e o teste operacional.....	73
Tabela 14 – Correlação entre os resultados de flexibilidade e o teste operacional.....	74
Tabela 15 – Correlação entre os resultados neuromotores e o teste operacional .....	74
Tabela 16 – Correlação entre os graus finais e o teste operacional.....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sumário das Tarefas Militares Comuns de Combate por país .....	24
Quadro 2 - Resumo dos estudos relatando as relações entre o desempenho na marcha com peso e os testes físicos .....	26
Quadro 3 - Testes físicos selecionados para o estudo.....	30
Quadro 4 - Testes de aptidão física dos serviços militares dos Estados Unidos.....	33
Quadro 5 - Teste de nível 2.....	35
Quadro 6 - Programa FORCE: Aptidão para Requisitos Operacionais do Emprego das Forças Armadas do Canadá.....	37
Quadro 7 - Testes de Avaliação de Condicionamento Físico da FAB.....	40
Quadro 8 - Vertentes da Aptidão Física .....	43
Quadro 9 - Coeficiente Linear de Pearson .....	66

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Muro de assalto pequeno.....	27
Figura 2 - Rede de escalada militar.....	27
Figura 3 - Banqueta e fosso .....	28
Figura 4 - Salto do Tarzan.....	28
Figura 5 - Teste militar simulado da Colômbia .....	29
Figura 6- Manobra Sob Fogo .....	34
Figura 7 - Kettlebell .....	36
Figura 8 - Pista de Pentatlo Militar .....	40
Figura 9 - Aptidão física relacionada à saúde .....	42
Figura 10 - Plano de Frankfurt.....	48
Figura 11 - Pontos anatômicos e localização das DC peitoral e abdominal e posicionamento padrão para a aferição da medida.....	49
Figura 12 - Pontos anatômicos e localização das DC abdominal e coxa e posicionamento padrão para a aferição da medida.....	49
Figura 13 - Localização da DC Coxa e posicionamento padrão para a aferição da medida .....	50
Figura 14 - Extensão com adução posterior do ombro.....	53
Figura 15 - Adução posterior a partir da abdução de 180° do ombro com os Cotovelos flexionados .....	54
Figura 16 - Flexão do tronco .....	54
Figura 17 - Flexão do quadril.....	55
Figura 18 - Abdução do quadril .....	55
Figura 19 - Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo.....	56
Figura 20 - Flexão do tronco sobre as coxas .....	57
Figura 21- Teste Militar Simulado.....	64
Figura 22 - Medidas e dimensões do teste militar simulado.....	65
Figura 23 - Teste Militar Simulado no GSD-CO .....	68

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**ACFT** – *Army Combat Fitness Test* (Teste de Aptidão Física de Combate do Exército)

**ACSM** – *American College of Sports Medicine* (Colégio Americano de Medicina Esportiva)

**ADS** – Autodefesa de Superfície

**AMAN** – Academia Militar das Agulhas Negras

**bpm** – Batimentos por Minuto

**cm** – Centímetros

**DC** – Dobra cutâneas

**DCA** – Diretriz do Comando da Aeronáutica

**EB** – Exército Brasileiro

**FAB** – Força Aérea Brasileira

**FCR** – Frequência Cardíaca de Repouso

**FORCE** – *Fitness for Operational Requirements of Canadian Armed Forces Employment* (Aptidão para Requisitos Operacionais do Emprego das Forças Armadas do Canadá).

**GSD-CO** – Grupo de Segurança e Defesa de Canoas

**ICA** – Instrução do Comando da Aeronáutica

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**IPAQ** – *International Physical Activity Questionnaire* (Questionário Internacional de Atividade Física)

**kg** – Quilogramas

**km/h** – Quilômetros por hora

**m** – Metros

**MB** – Marinha do Brasil

**min** – Minutos

**mm** – Milímetro

**nº** – Número

**OTAN** – Organização do Tratado do Atlântico Norte

**OTP** – Organização de Tecnologia e Pesquisa

**PAD** – Padrão Avançado de Desempenho Físico

**PAFI** – Padrão de Aptidão Física Inicial

**PBD** – Padrão Básico de Desempenho Físico

**PED** – Padrão Especial de Desempenho Físico

**PPM** – Pista de Pentatlo Militar

**RUMAER** – Regulamento de Uniformes para os Militares da Aeronáutica

**s** – Segundos

**SPSS** – Statistical Package for Social Science (Pacote Estatístico para Ciência Social)

**TACF** – Teste de Avaliação do Condicionamento Físico

**TFM** – Treinamento Físico Militar

**TMS** – Teste Militar Simulado

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1 OBJETIVOS</b> .....	22
1.1 <b>Objetivo geral:</b> .....	22
1.2 <b>Objetivos específicos:</b> .....	22
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	23
2.1 <b>Atividades Militares e Testes Militares Simulados</b> .....	23
2.2 <b>Testes de Avaliação do Condicionamento Físico</b> .....	32
2.3 <b>Aptidão Física</b> .....	41
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	45
3.1 <b>Amostra</b> .....	45
3.1.1 Critério de Inclusão .....	45
3.1.2 Critério de exclusão .....	46
3.2 <b>Instrumentos de coleta de dados</b> .....	46
3.2.1 Instrumento 1: Teste de Avaliação do Condicionamento Físico e seus procedimentos .....	46
3.2.1.1 Frequência cardíaca de repouso (FCR) .....	47
3.2.1.2 Massa corporal .....	47
3.2.1.3 Estatura .....	47
3.2.1.4 Índice de massa corporal (IMC) .....	48
3.2.1.5 Dobra cutânea (DC) e percentual de gordura .....	48
3.2.1.6 Massa gorda total e massa corporal magra .....	52
3.2.1.7 Flexibilidade .....	52
3.2.1.8 Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo .....	56
3.2.1.9 Flexão do tronco sobre as coxas .....	56
3.2.1.10 Corrida de 12 minutos .....	57
3.2.1.11 Grau Final .....	57
3.2.2 Instrumento 2: Teste Militar Simulado e seus procedimentos .....	63
3.3 <b>Formas de análises dos resultados</b> .....	65
<b>4 RESULTADOS</b> .....	68
4.1 <b>Dados coletados</b> .....	69

4.2	Correlações entre os dados coletados e teste operacional .....	72
5	DISCUSSÃO .....	76
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICE A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	88
	APÊNDICE B – PAÍSES MEMBROS DA ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE .....	91
	APÊNDICE C – CORRELAÇÃO DE <i>SPEARMAN</i> UTILIZADO COMO BASE DA REGRESSÃO MÚLTIPLA .....	94

## INTRODUÇÃO

Níveis adequados de aptidão física e de atividade física têm sido indicados como fatores de proteção para inúmeras doenças e como promotores de qualidade de vida (FULTON et al., 2004; ROCHA et al., 2008). No meio militar, essas condições não são somente fatores de saúde física, mas também de sobrevivência caso seja necessário seu emprego operacional.

A carreira militar exige de seus profissionais uma condição física mínima, suficiente para o desempenho de funções militares específicas em tempo de paz e de guerra (MENDES; FERREIRA, 2010). Essa exigência física é necessária desde as civilizações antigas. Durante a idade média, devido à grande frequência de conflitos, uma das características mais valorizadas entre os cavaleiros era o seu preparo físico, uma vez que sua vida e a de seus protegidos estavam diretamente atreladas às suas habilidades e capacidades físicas. Eles despendiam grande parte do seu tempo de formação no desenvolvimento do preparo físico e encaravam os treinamentos e competições com bastante seriedade, pois acreditam ser um bom instrumento de guerra (BROEKHOFF, 1968). Como exemplo da necessidade de se manterem ativos e preparados fisicamente, os legionários romanos executavam marchas desequipados em uma velocidade de aproximadamente 5,4km/h e marchas equipados com armaduras, armas e mantimentos, que somados chegavam próximo a 19,5kg, numa velocidade média de 4,6km/h (WHIPP et al., 1998).

Por sua vez, os gregos desenvolveram um método mais autêntico de treinar e testar sua tropa por meio de um festival esportivo. Os campeonatos basicamente simulavam diversas situações de combate que exigiam aptidão física e habilidades específicas de cada contexto. Força, agilidade, velocidade e resistência eram essenciais para o bom desempenho nos torneios e nas batalhas (EAST, 2013).

Nos combates atuais, as tropas são mais especializadas e o esforço físico necessário para cumprir suas funções varia significativamente de acordo com a sua especialidade, missão ou unidade (BOERMANS et al., 2013). A aptidão física requisitada pelas atividades operacionais continua imprescindível para atingir o objetivo de segurança e paz das nações. Cavar tocas e abrigos, evacuação por terra, rastejar e transportar materiais pesados ou feridos são alguns exemplos de tarefas a

serem cumpridas pelos militares em uma situação de emergência durante um conflito (JAENEN et al., 2009).

Uma forma dos líderes e comandantes mensurarem os níveis de aptidão física de suas tropas são os testes de condicionamentos físicos obrigatórios. Esses testes constituem uma fonte importante de dados para avaliar a eficácia de treinamentos realizados, apontar os pontos fortes e fracos de cada militar e serve também, como elemento motivador para a manutenção do estado de prontidão para um eventual emprego. Todavia, é interessante que os testes sejam adaptados de acordo com as atividades específicas desempenhadas por cada ramo militar, de acordo com seu cargo e missões que realiza (NINDL et al., 2015).

Na Força Aérea Brasileira (FAB), o teste físico é regulamentado e definido pela Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 54-1 que determina o condicionamento físico mínimo necessário para os seus militares da ativa desempenharem suas atribuições, bem como servir de maneira a promover a saúde. Os testes previstos no regulamento da aeronáutica visam medir as capacidades aeróbia, de força, resistência muscular, composição corporal e flexibilidade com o intuito de expressar o condicionamento físico do militar de acordo com a sua idade e sexo (BRASIL, 2011). Seus parâmetros de avaliação e conceituação são baseados em pesquisas científicas conceituadas internacionalmente, como o manual do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) intitulado Diretrizes para teste e prescrição de exercícios, o qual possui resumos sucintos dos procedimentos recomendados para testes e prescrição de exercícios em pacientes saudáveis e doentes (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1996). A ICA também contém em seu embasamento teórico uma pesquisa do Jornal Britânico de Nutrição por Jackson e Pollock (1978), desenvolvida na Universidade de Cambridge, que valida a utilização de equações generalizadas para prever a densidade corporal de homens.

A principal Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA), DCA 1-1, determina como devem ser empregados os meios de Força Aérea para garantir a soberania e a proteção do espaço aéreo nacional. A diretriz elenca as capacidades essenciais e as responsabilidades da FAB para com a defesa do Brasil por meio das “Ações de Força Aérea”. Dentre elas está uma ação realizada pela Infantaria da Aeronáutica denominada Autodefesa de Superfície (ADS):

Autodefesa de Superfície é a Ação que consiste em empregar Meios de Força Aérea para detectar, identificar e neutralizar ou impedir ataques realizados por forças terrestres, aeroterrestres, aeromóveis ou anfíbias inimigas às Áreas Sensíveis e aos Pontos Sensíveis de interesse da Força Aérea. (BRASIL, 2012, p.52).

Durante o deslocamento de uma tropa no terreno para executar essa ação de detectar, identificar e neutralizar ou impedir ataques de forças adversas é possível que sofram uma emboscada pelo inimigo. Esse panorama exigiria diversos atributos físicos dos militares envolvidos.

Nesse contexto, um estudo realizado pelas Forças de Defesa da Finlândia identificou que independente da natureza das missões executadas, seja de manutenção da paz ou de combate, os militares durante seu desdobramento no terreno estão sujeitos a uma possível emboscada inimiga. Esse cenário implicaria em situações que poderiam colocar suas vidas em risco e que as atitudes que os militares necessitariam tomar para sobreviver teriam características anaeróbias do ponto de vista fisiológico. Nesse caso, o estudo desenvolveu um teste militar simulado (TMS) específico constituído por um circuito de diversos obstáculos e exercícios que simulavam uma situação de emprego militar similar a descrita. Aliados a esse teste simulado, foi realizada uma bateria de testes físicos que analisaram diversas capacidades físicas anaeróbias, de resistência e composição corporal dos combatentes participantes da pesquisa para depois correlacionar essas informações com o desempenho individual na execução do TMS (PIHLAINEN et al., 2018).

Após correlacionar os dados adquiridos dos 81 militares voluntários que participaram do estudo, Pihlainen et al. (2018) obtiveram como principais resultados que todas as variáveis que mediram a potência muscular dos membros inferiores foram bons preditores do desempenho operacional. A pesquisa em sua conclusão relata que o TMS apresentado é um método promissor de avaliação militar específica da potência muscular das extremidades inferiores, bem como da capacidade de resistência, os quais são componentes importantes de desempenho em situações de combate anaeróbio.

Por acreditar na importância de um bom preparo físico tanto para a saúde como para a própria sobrevivência e sucesso no combate operacional, diversos países, principalmente os que são referências mundiais de potências militares como os

Estados Unidos da América e o Canadá (BATCHELOR, 2018), estão desenvolvendo pesquisas para adaptarem os seus respectivos testes de avaliação da aptidão física para que sejam capazes de mensurar as capacidades físicas mínimas necessárias condizentes com a realidade operacional das missões executadas pelos seus militares (CANADA, 2016; ESTADOS UNIDOS, 2018). Nesse âmbito, surge o problema deste estudo que levanta a seguinte questão: será que o teste de avaliação do condicionamento físico da Força Aérea Brasileira é um bom preditor de performance operacional para a Infantaria da Aeronáutica?

A hipótese é que devido ao embasamento teórico da ICA 54-1 ser em sua grande maioria voltada para a definição de exercícios, avaliações e índices que visam a promoção da saúde relativa do ser humano, como por exemplo os estudos de Pollock e Wilmore (1993) e Guedes e Guedes (1995), os métodos de mensurar a aptidão física previstos na ICA talvez não correspondam as capacidades físicas operacionais exigidas em um teatro de operações de um combate vivenciados pela Infantaria da Aeronáutica.

Dessa forma, esse estudo procurou responder a essa pergunta verificando se o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) da Força Aérea Brasileira é um bom preditor do desempenho operacional para a Infantaria da Aeronáutica no contexto de operações militares reais semelhantes as simuladas no TMS.

A justificativa para a realização dessa pesquisa baseou-se no fato do TACF ser uma ferramenta de assessoramento dos Comandantes e Líderes imprescindíveis para mensurar o nível de prontidão de uma tropa e que da maneira como está estruturada possa não fornecer as informações mais acuradas possíveis, pois o ideal é que as avaliações sejam adaptadas especificamente para as atividades desenvolvidas por cada ramo militar (NINDL et al., 2015). Essa visão poderá direcionar futuros autores a contribuírem com ideias inovadoras para o aprimoramento e reestruturação desta ferramenta que fornece subsídios para as tomadas de decisão dos líderes visando um eventual emprego de tropa repentino ou planejado.

Como forma de estruturar a apresentação desta pesquisa, o primeiro capítulo estabelece os objetivos geral e específicos; o segundo capítulo apresenta uma revisão literária que aborda as atividades militares mais comuns, alguns testes militares simulados e testes de condicionamentos físicos realizados em diversos países,

incluindo o próprio Brasil e, ao final, conceitos de Aptidão Física. O terceiro capítulo descreve a metodologia empregada, a definição da amostra e seus critérios de inclusão e exclusão, bem como os instrumentos de coleta de dados. Já o quarto capítulo expõe os resultados encontrados e a análise dos dados coletados, seguidos do quinto capítulo que discute amplamente todos os resultados. Por fim seguem as considerações finais desta pesquisa, elencando as principais conclusões decorrentes de todo o estudo.

## **1 OBJETIVOS**

### **1.1 Objetivo geral:**

O objetivo geral do presente estudo foi verificar se o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico da Força Aérea Brasileira é um bom preditor de performance operacional para a Infantaria da Aeronáutica no contexto de operações militares reais semelhantes as simuladas no teste militar simulado.

### **1.2 Objetivos específicos:**

Analisar as relações entre os parâmetros antropométricos avaliados no TACF dos militares da Infantaria da Aeronáutica, com o seu respectivo desempenho operacional em teste militar simulado.

Analisar as relações entre os parâmetros de aptidão física neuromotores avaliados no TACF dos militares da Infantaria da Aeronáutica, com o seu respectivo desempenho operacional em teste militar simulado.

Analisar as relações entre os parâmetros de composição corporal avaliados no TACF dos militares da Infantaria da Aeronáutica, com o seu respectivo desempenho operacional em teste militar simulado.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, foram abordados temas direcionados aos objetivos do estudo. No primeiro momento realizou-se um levantamento de pesquisas internacionais mais recentes sobre as atividades militares e suas demandas físicas, bem como testes militares simulados. Em seguida, foi feito um levantamento na literatura nacional no âmbito do Ministério da Defesa e da FAB. Também foram descritos alguns modelos de testes físicos das Forças Armadas Brasileiras e de outros países. Por fim, buscou-se na literatura mundial as definições e conceitos de aptidão física.

### 2.1 Atividades Militares e Testes Militares Simulados.

Em um cenário global, a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) é uma grande fomentadora de estudos e conhecimentos na área militar por meio da sua Organização de Tecnologia e Pesquisa (OTP), responsável por promover entre seus países membros, listados no apêndice B, o intercâmbio de informações referentes as ideias relativas as atividades militares e todo o contexto que elas abrangem. A OTP tem como objetivo apoiar o desenvolvimento e uso efetivo de investigação e tecnologia de defesa nacional para fornecer subsídios e assessorar as decisões dos líderes das nações pertencentes à Aliança (JAENEN et al., 2009).

O relatório técnico do grupo de trabalho 019 da OTP teve como objetivo otimizar a capacidade física de seus combatentes por meio da identificação de critérios apropriados e metodologias de avaliação. Para isso, os países envolvidos no projeto elencaram as tarefas essenciais desempenhadas por suas frações de tropa nas missões atuais e passadas da OTAN. Dentre as tarefas, foram analisadas as mais recorrentes e significativas, culminando em um consenso das atividades que demandavam maior desgaste físico, sendo as principais encontradas a marcha, a escavação e o manuseio de materiais. Esses dados foram compilados dentro de uma tabela confeccionada para discriminar as tarefas militares comuns de combate como um comparativo entre as nações participantes, podendo ser observada a semelhança nos resultados encontrados conforme o Quadro 1:

**Quadro 1** - Sumário das Tarefas Militares Comuns de Combate por país

País	Tarefas Militares Comuns de Combate			Autores
	Manuseio de materiais	Marcha	Escavação	
<b>Canadá - Exército</b>	Levantamento de caixa de munição e levantamento e transporte de galões	Marcha carregando peso	Escavações de defesa	Singh et al., 1991
<b>Canadá - Força Aérea e Marinha</b>	Transporte de sacos de areia e levantamento e transporte de galões	-	Escavações de defesa	Deakin et al., 2000
<b>Holanda</b>	Levantamento e transporte	Caminhadas com peso	-	Koerhuis et al., 2004
<b>Reino Unido - Marinha</b>	Transporte de vítimas, tambores e extintores	-	-	Bilzon et al., 2002
<b>Reino Unido - Força Aérea</b>	Levantamento de caixa de munição e transporte de sacos de areia	-	-	Rayson et al., 2005
<b>Reino Unido - Exército</b>	Levantamento e transporte de caixa de munição e transporte de galões	Marcha de estrada	Escavação de trincheiras	Rayson, 1988
<b>Estados Unidos da América</b>	Levantar e transportar, levantar e abaixar e empurrar e puxar	Caminhada, marcha e corrida	Escavação	Sharp et al., 1998

**Fonte:** Adaptado de Jaenen et al., 2009.

Cada uma dessas atividades foi analisada por diversos pesquisadores separadamente como forma de estabelecer a intensidade e a duração, os requisitos fisiológicos, os testes para prever o desempenho e o treinamento para melhorar o desempenho, bem como analisar os fatores internos e externos que influenciam direta ou indiretamente no rendimento (JAENEN et al., 2009). No Brasil, há uma carência de estudos nesse contexto que discriminem as atividades militares mais comuns e suas respectivas demandas físicas desempenhadas pelos integrantes de suas Forças Armadas.

Testes de aptidão física e prontidão de militares e suas unidades são ideais para avaliar o preparo dos combatentes. São fundamentais para que se possa identificar possíveis fraquezas, monitorar o progresso, fornecer feedback para o indivíduo e servir como subsídio para assessorar as decisões dos comandantes das

tropas. Alguns desses testes empregados pelos integrantes da OTAN consistem em marchas carregando diferentes tipos de cargas e pesos, com distâncias pré-fixadas e com parâmetros que se correlacionam com notas, as quais cada uma possui uma pontuação mínima para aprovação de acordo com as atividades operacionais exercidas por cada especialidade de combate (DIJK, 2009).

Há muitos fatores que podem influenciar no desempenho e na capacidade de um combatente transportar materiais e realizar marchas de estrada. Dentre elas estão a quantidade de peso, o volume do recipiente em que a carga está sendo transportada, o tipo de terreno e a superfície que está sendo atravessada, a velocidade da marcha, a distribuição da massa no equipamento, as condições e o preparo físico do indivíduo, entre outras. Tendo em vista a importância do condicionamento físico do fator humano, diversas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de formular baterias de testes que pudessem servir como os preditores mais adequados da performance na marcha conforme elencado no Quadro 2:

**Quadro 2** - Resumo dos estudos relatando as relações entre o desempenho na marcha com peso e os testes físicos

<b>Teste de marcha</b>	<b>Autor/ Amostra</b>	<b>Teste físico – Melhores preditores</b>
Tempo para 16km, 18kg de carga	Dziados et al., 1987 49 homens	Gordura, massa muscular, flexão e extensão isocinética do joelho, força da flexão e extensão isocinética do joelho, VO <sub>2</sub> max
Tempo para 12km, 46kg de carga	Mello et al., 1988 28 homens	Gordura, massa muscular, flexão e extensão isocinética do joelho, força da flexão e extensão isocinética do joelho, VO <sub>2</sub> max, máquina de elevação incremental
Tempo para 20km, 46kg de carga	Knapik et al., 1990 96 homens	Estatura, massa, gordura, massa magra, extensão e flexão isométrica do joelho, isometria do aperto da mão, isometria da flexão do tronco, isometria da flexão plantar do tornozelo, flexão e extensão isocinética do joelho, teste de Wingate de braço e perna, VO <sub>2</sub> max
Carga máxima a 6,4km/h na esteira	Rayson et al., 1993 e 1995 18 mulheres	Estatura, massa, gordura, massa magra, idade, isometria da flexão do tronco, extensão isocinética do joelho, extensão isocinética do quadril, isocinética da flexão plantar do tornozelo, extensão isocinética do ombro, isocinética da adução do ombro, resistência da flexão e extensão dos joelhos, VO <sub>2</sub> max
Tempo para 3km, 34kg de carga	Frykman; Harman, 1995 13 homens	Estatura, massa, gordura, massa magra, diâmetro do ombro, resistência de agachamento, VO <sub>2</sub> max
Carga crescente de 25 a 62,5kg Velocidade de 6 a 7km/h	Dijk, 1996 160 homens	Estatura, massa magra, altura do ombro, peso do esqueleto, força de levantamento isométrico de 140cm e 90cm, isocinética do desenvolvimento dos ombros, isocinética do agachamento, isometria <i>leg press</i> , VO <sub>2</sub> max, ciclismo, VO <sub>2</sub> max do teste de Wingate de braço, teste de cooper
Carga crescente de 25 a 62,5kg Velocidade de 6 a 7km/h	Dijk 1996 80 mulheres	Massa magra, massa, isocinética da flexão do tronco, isocinética do agachamento, isocinética do supino, isocinética do desenvolvimento dos ombros, força de levantamento isométrico de 90cm, isometria <i>leg press</i> , isometria da extensão de braço, isometria da extensão de tronco, VO <sub>2</sub> max do ciclismo, VO <sub>2</sub> max do teste de Wingate de braço

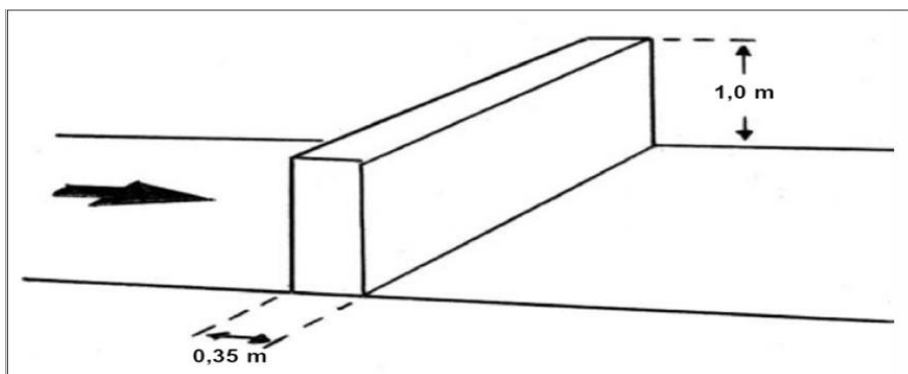
**Fonte:** Adaptado de Dijk, 2009.

Ao analisar o Quadro 2 é possível verificar que apesar de pequenas variações entre os testes de marcha aplicados pelos autores, alguns parâmetros avaliados pelos testes físicos verificados como melhores preditores são comuns a várias pesquisas, como por exemplo, a gordura, a estatura, a massa corporal e a força da flexão e extensão isocinética do joelho.

Na região da América do Sul, um estudo realizado com militares da Colômbia analisou a correlação entre o desempenho obtido na transposição de uma pista de obstáculos, que tinha o intuito de simular atividades de combate, e os índices alcançados em alguns exercícios selecionados dentre testes de condicionamentos físicos de forças de diversos países (NEVES, 2017). Esse teste era constituído da

seguinte maneira: o primeiro e o segundo obstáculos eram muros de assalto que deveriam ser transpostos por cima. Ambos eram similares variando apenas a altura, sendo o primeiro denominado pequeno com 1m de altura e o segundo médio com 2m de altura, conforme exemplifica a Figura 1:

**Figura 1-** Muro de assalto pequeno



**Fonte:** Brasil, 2015.

O terceiro obstáculo consistia em rastejar por baixo de uma rede de arames com 10m de comprimento e altura de 50cm e na sequência o quarto era uma rede de escalada militar com 8m de altura conforme demonstra a Figura 2:

**Figura 2 -** Rede de escalada militar

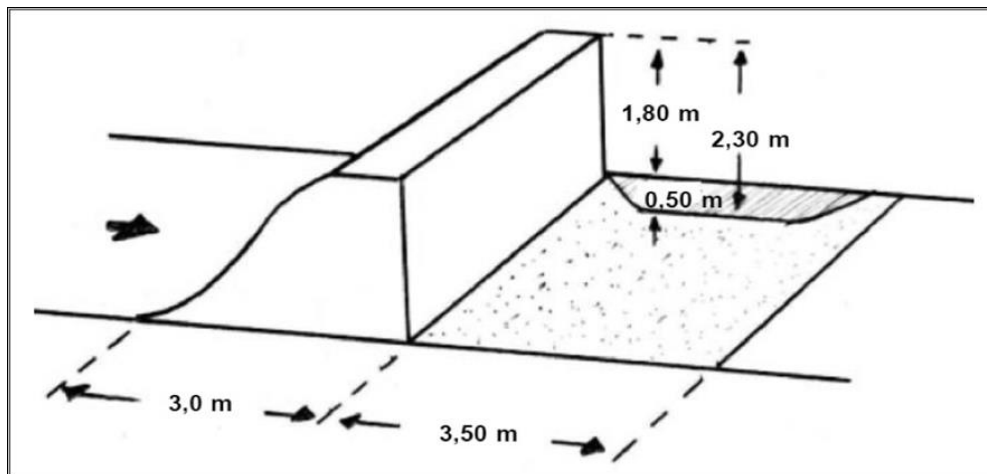


**Fonte:** Wavebreakmedia, 2017.

<<https://br.depositphotos.com/145841507/stock-photo-military-soldiers-climbing-rope-during.html>>. Acesso em: 26 set. 2017.

O quinto obstáculo era transpor uma banqueta de 1,80m de altura e um fosso de 50cm de profundidade de acordo com a Figura 3:

**Figura 3** - Banqueta e fosso



**Fonte:** Brasil, 2015.

O sexto obstáculo consistia em uma rampa de escalada de 3m de altura com uma corda central que poderia ser utilizada como auxílio a transposição. O sétimo era o salto do Tarzan, formando por uma sequência de cordas as quais o militar deveria se pendurar passando de corda em corda até a última sem tocar no solo, conforme demonstra a Figura 4:

**Figura 4** - Salto do Tarzan



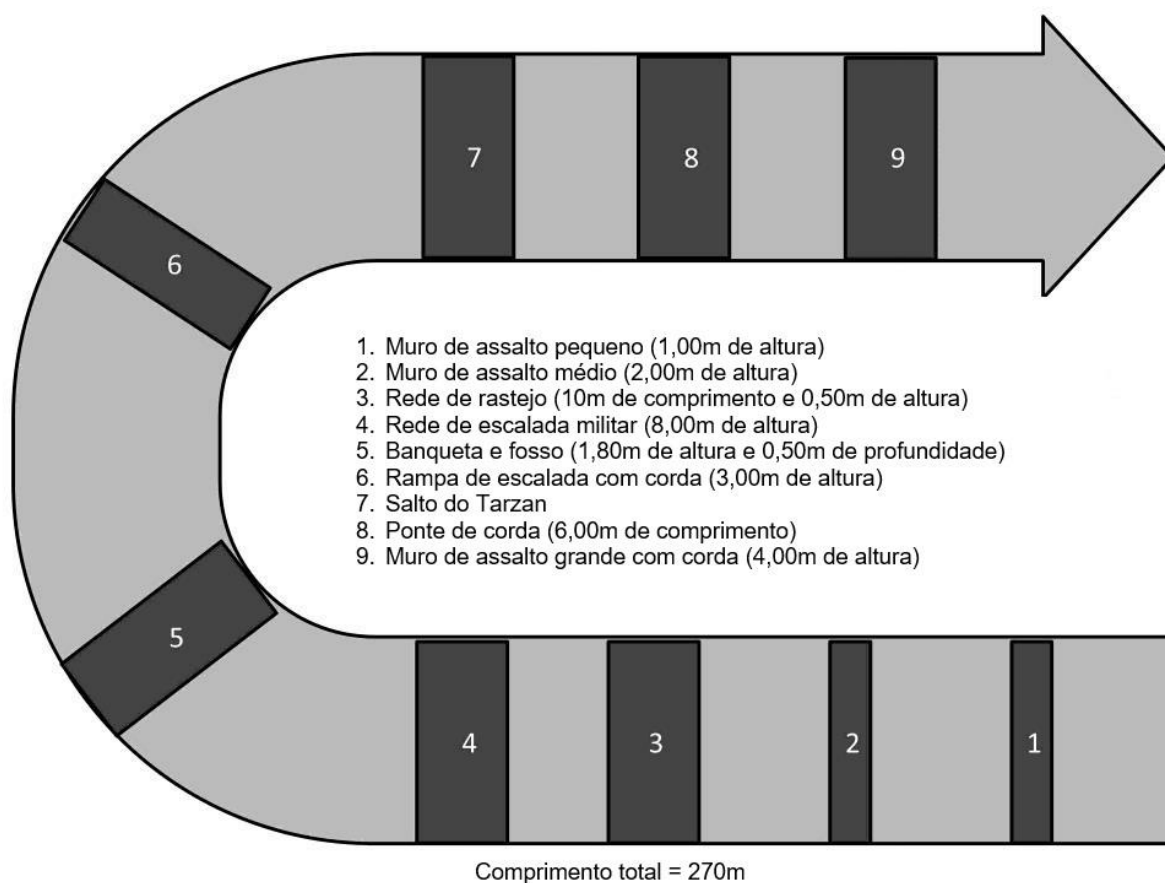
**Fonte:** Soares, 2015.

<<http://boinasverdesportugal.pt/photo4.htm>>.

Acesso em: 26.set.2017.

O oitavo obstáculo consiste na travessia de uma ponte de corda com 6m de comprimento e o nono e último obstáculo era formado por um muro de assalto grande similar aos obstáculos 1 e 2, porém com 4m de altura e uma corda central servindo de meio auxiliar para a transposição. A sequência de execução de todos os obstáculos elencados foi disposta na pesquisa de NEVES (2017) conforme ilustrado na Figura 5:

**Figura 5** - Teste militar simulado da Colômbia



**Fonte:** Adaptado de Neves, 2017.

A escolha dos testes físicos se deu pelo critério de que pudessem ser feitos em pequenas áreas militares, fossem seguros, de fácil aplicação e requeressem pouco material, tempo e funcionários (NEVES, 2017), culminando na seleção exemplificada pelo Quadro 3:

**Quadro 3** - Testes físicos selecionados para o estudo

Teste	Usado por:	Observações
Corrida	Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2013)	Distância de 3000m
Abdominal	Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2013)	Abdominal de 30°: Partindo da posição de decúbito dorsal, elevar o troco até formar um ângulo de 30° com o solo e retornar até quase encostar as costas no solo
Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo	Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2013)	-
Salto longo horizontal	Exército Norueguês (Gagnon, 2016)	Melhor de 3 tentativas
Levantamento de saco de areia	Exército Canadense (Gagnon et al., 2015)	Tempo de 30 levantamentos consecutivos de um saco de areia de 20kg partindo do solo até a altura de 1m
Flexão na barra fixa	Exército Brasileiro (BRASIL, 2015)	-
3 muros de assalto consecutivos	Exército Brasileiro (BRASIL, 2015)	Tempo de 20 passagens consecutivas

**Fonte:** Adaptado de Neves, 2017.

Os exercícios elencados no Quadro 3 são provenientes de testes de condicionamentos físicos de Forças Armadas de países diferentes da própria Colômbia, sendo eles os Estados Unidos, o Canada, a Noruega e o Brasil. Essas avaliações foram aplicadas em toda a amostra do estudo e os principais resultados obtidos por NEVES (2017) em sua pesquisa, demonstram uma grande correlação positiva entre os índices do teste de 3 muros de assalto consecutivos e o desempenho no teste de simulação militar ( $r = 0.764$ ,  $p < 0.001$ ), e a correlação negativa moderada entre os dados da flexão na barra fixa e o desempenho no teste de simulação militar ( $r = -0.535$ ,  $p < 0.001$ ). Esses resultados reforçaram a hipótese da importância da capacidade de resistência e força muscular dos membros inferiores como fatores cruciais na performance de situações de combates anaeróbias mesmo à grandes altitudes (NEVES, 2017).

No contexto brasileiro, no que tange atividades militares e testes militares simulados, podemos citar alguns exemplos de pesquisas realizadas com militares das Forças Armadas. Dentre elas, há um estudo realizado com um grupo de militares do Exército, o qual procurou relacionar o nível de condicionamento aeróbio com a performance numa pista de 8 obstáculos que buscou simular circunstâncias que

retardassem o movimento do militar pelo terreno em uma hipotética situação de combate, concluindo que realmente há uma relação entre essas duas variáveis. O método utilizado para mensurar a demanda aeróbia foi o teste de Léger-Boucher (DIAS et al., 2005). Foi utilizando um cronômetro eletrônico com precisão de centésimo de segundo para aferir o tempo de realização da pista conforme descrita:

A pista de obstáculos consistia em um percurso de 1.200 metros de extensão e era composta por oito obstáculos distanciados, aproximadamente, 120 metros um do outro. No primeiro obstáculo, denominado de "Máximo e Mínimo", o militar tem que ultrapassar três troncos paralelos, o primeiro por cima, o segundo por baixo e o terceiro por cima. O primeiro e o terceiro tronco tinham 1,2 metros de altura e o segundo tinha 0,6 metros. No segundo obstáculo, "Pinguela", o militar tem que ultrapassar um tronco de 10 metros de comprimento e 12 centímetros de largura, colocado a um metro do solo na direção da pista. No terceiro obstáculo, "Passeio do macaco", o militar tem que transpor seis cordas penduradas verticalmente espaçadas de 0,70cm uma da outra. No quarto obstáculo, "Escada" o militar tem que subir cinco degraus (quatro metros), ultrapassar pelo mais alto e descer pelo outro lado; o quinto obstáculo, "Rastejo alto", é similar ao obstáculo anterior com a diferença da altura da rede de arame (colocada a 50cm do chão); no sexto obstáculo, "Passeio do Tarzan", o militar tem que ultrapassar um fosso de água de dois metros de comprimento com auxílio de uma corda. No sétimo obstáculo, "Fosso e túnel", o militar tem que entrar em um fosso de dois metros de profundidade e ultrapassar um túnel de 10 metros de comprimento engatinhando. No último obstáculo, "Muro de assalto", o militar tem que ultrapassar um muro de dois metros de altura utilizando a transposição livre. (DIAS et al., 2005, p.342).

O Exército Brasileiro (EB) possui um Manual de Campanha que regula o Treinamento Físico Militar (TFM) de seus integrantes. Tem como enfoque em seu treinamento, a operacionalidade da tropa visando atender ao interesse da Força e ao cumprimento da sua missão institucional, como também a saúde e o bem-estar do militar (BRASIL, 2015). É necessário entender que o TFM é um instrumento promotor da saúde antes de um instrumento de preparação militar.

Conforme o que está disposto no regulamento do TFM (BRASIL, 2015) os objetivos são: desenvolver, manter ou recuperar a aptidão física necessária para o desempenho de sua função; contribuir para a manutenção da saúde do militar; assegurar o adequado condicionamento físico necessário ao cumprimento da missão; cooperar para o desenvolvimento de atributos da área afetiva e estimular a prática desportiva em geral

Algumas pesquisas comprovam que o TFM consegue promover modificações no desempenho físico (AVILA et al., 2013), melhorias na aptidão cardiorrespiratória

(JACOBINA et al., 2007), potência e resistência muscular (MAIOR et al., 2006), além da redução da gordura corporal (MIKKOLA et al., 2009; MIKKOLA, et al., 2012).

Estudos realizados no Batalhão de Polícia do Exército de Pernambuco (MADUREIRA et al., 2013) e na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (AVILA et al., 2013) demonstraram a contribuição do TFM na diminuição do percentual de gordura na composição corporal. Corroborando com estes estudos, Pinheiro et al. (2005) investigou os aspectos relacionados aos efeitos causados na composição corporal por um treinamento aeróbio com intensidade no Fatmax (Intensidade de exercício na qual é observada a mais alta taxa de oxidação de gordura). A amostra foi composta por cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) de forma a complementar o TFM e verificou que não houve modificações significativas.

Uma observação realizada com militares do EB, verificou a relação entre o nível de atividade física, medida por meio da utilização de um Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão 6, e o desempenho no Teste de Avaliação Física regulamentado pela própria Força. Os resultados encontrados apontam que somente há uma relação importante entre o nível de atividade física e a corrida, concluindo assim, que não existe relação significativa entre as variáveis analisadas (ROCHA et al., 2008).

Diante do exposto, é possível notar o amplo interesse acadêmico/profissional nacional e internacional em elencar as atividades mais comuns nos combates atuais e os exercícios que servem como melhores preditores do desempenho operacional, com o intuito de constituírem os testes físicos que forneçam resultados com uma maior precisão.

## **2.2 Testes de Avaliação do Condicionamento Físico**

Em âmbito internacional, podemos analisar como um bom parâmetro de comparação, o teste de avaliação de condicionamento físico das Forças Armadas do Estados Unidos, considerada como maior potência militar mundial de 2018 em um ranking que analisou 55 fatores, como pertencer à OTAN, posse comprovada ou suspeita de armas nucleares, geografia, saúde financeira, capacidades logísticas, capacidade industrial, recursos naturais, entre outros (BATCHELOR, 2018). Todos os ramos das Forças Armadas como o Exército, Fuzileiros Navais, Marinha e Força

Aérea, exigem testes regulares de condicionamento físico para seus membros como demonstrado no Quadro 4 (NINDL et al., 2015):

**Quadro 4** - Testes de aptidão física dos serviços militares dos Estados Unidos

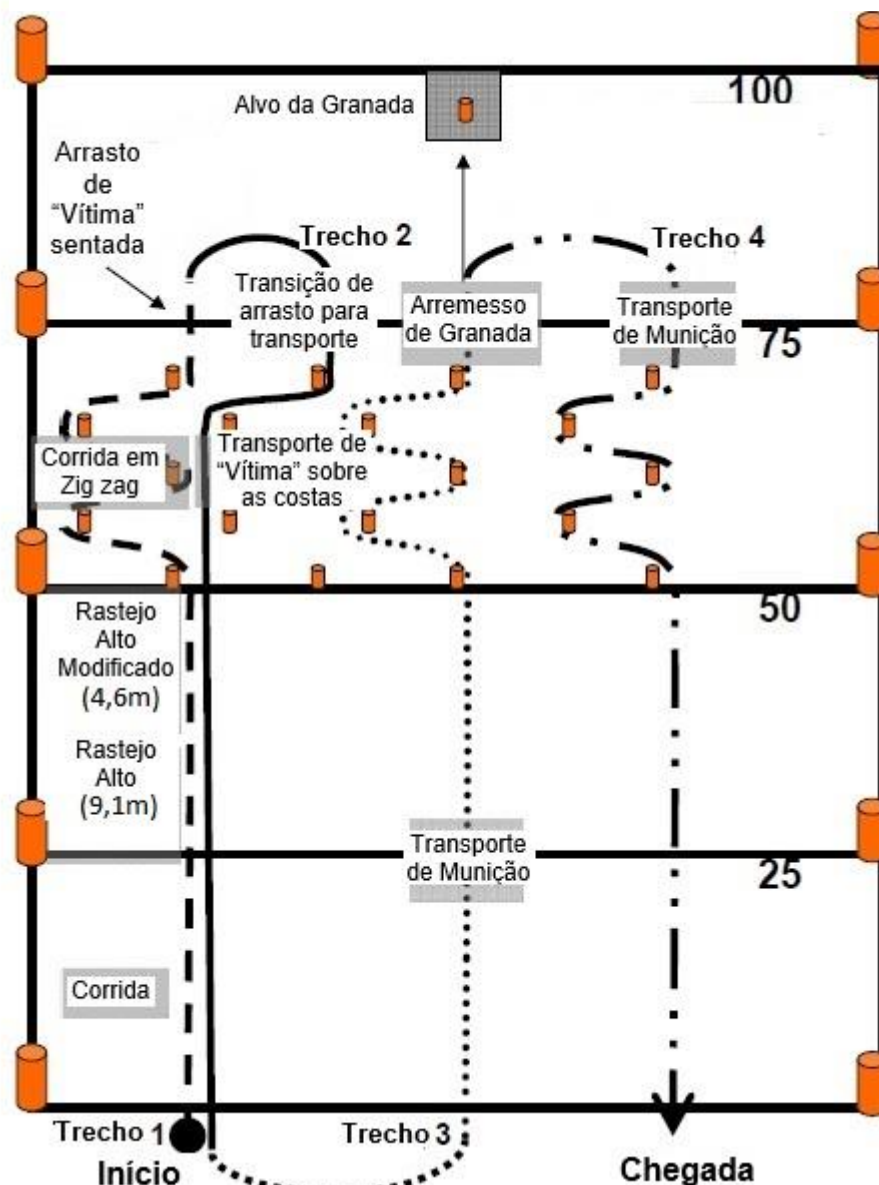
<b>Serviços</b>	<b>Manual de orientação / doutrina</b>	<b>Teste</b>
Exército	Treinamento de prontidão física do exército (ESTADOS UNIDOS, 2010)	Número máximo de flexões em 2 min; número máximo de abdominais em 2 min; o tempo para completar 3200m de corrida
Marinha	Programa de prontidão física da Marinha (ESTADOS UNIDOS, 2005)	Número máximo de abdominais em 2 min; número máximo de meio abdominais em 2 min (inclinando o tronco até um ângulo de 30°); o tempo para completar 2400m de corrida
Fuzileiros Navais	Programa de condicionamento físico do Corpo de Fuzileiros Navais (ESTADOS UNIDOS, 2008)	Teste de aptidão física do Corpo de Fuzileiros Navais: número máximo de flexões (homens); tempo máximo de suspensão com o braço flexionado sobre barra fixa (mulheres); número máximo de abdominais em 2 min; o tempo para completar 4800m de corrida  Teste de condicionamento físico de combate do Corpo de Fuzileiros Navais: uma corrida cronometrada de 800m, levantar uma caixa de munição com 13,6kg da altura do ombro até acima da cabeça repetidamente por 2 min e realizar um evento de manobra sob fogo, que é uma corrida cronometrada de 270m com tarefas relacionadas ao combate
Força Aérea	Memorando de orientação da Força Aérea sobre o programa de aptidão física (ESTADOS UNIDOS, 2010)	Número máximo de flexões em 1 min; número máximo de abdominais em 1 min; o tempo para completar 2400m de corrida; medição da circunferência abdominal

**Fonte:** Adaptado de Nindl et al., 2015.

O Quadro 4 demonstra que cada Força Armada dos Estados Unidos possui um método diferente de avaliação da aptidão física de seus combatentes. Dentro da Marinha há ainda uma outra subdivisão entre o Corpo de Fuzileiros Navais e os demais integrantes da Força. O Corpo de Fuzileiros Navais dos Estados Unidos possui dois testes de condicionamento físico com avaliações comuns a todos os seus integrantes, independente de idade, gênero ou função que exerça, variando apenas o índice mínimo para aprovação. O primeiro tem como principal objetivo diagnosticar o nível de aptidão física relacionando-o com a saúde do militar, por meio das tarefas elencadas no Quadro 4. O segundo visa avaliar a capacidade física de um fuzileiro em um amplo espectro de tarefas relacionadas aos cenários de batalhas. Ele é um complemento do primeiro teste e mede os elementos funcionais do preparo físico necessários ao combate por meio da execução de uma série de eventos que

representam a experiência de combate de todo fuzileiro naval. A manobra sob fogo mencionada no Quadro 4 é um circuito que inclui rastejo, carregar e arrastar uma pessoa, transporte de munição, arremesso de granada e corrida de agilidade exemplificada na Figura 6 (ESTADOS UNIDOS, 2008):

**Figura 6-** Manobra Sob Fogo



Fonte: Adaptado de Estados Unidos, 2008.

A Força Aérea dos Estados Unidos começou no final de 2017 um processo de implementação de um novo programa de avaliação do condicionamento físico específico em substituição ao atual em vigor descrito no Quadro 4. A avaliação atual tem como principal objetivo diagnosticar o nível de aptidão física relacionando-o com

a saúde do militar. A nova proposta de exames consiste em uma série de exercícios que visam mensurar a aptidão física necessária para atender às demandas físicas de seus conjuntos de missões operacionais e estão sendo inicialmente testadas somente em alguns ramos da Força enquanto pesquisas são desenvolvidas para elaborar testes específicos para cada especialidade dentro da Força Aérea Americana (ESTADOS UNIDOS, 2017).

O teste chamado de nível 2 que está sendo aplicado para os quadros de Oficial de Ligação Aérea e Parte Tática de Controle Aéreo consiste em:

**Quadro 5** - Teste de nível 2

<b>Ordem de execução</b>	<b>Exercício</b>	<b>Motivo</b>
1	Força de Preensão, medida por meio de um dinamômetro de mão	Medir a força muscular
2	Arremesso de bola medicinal de 9,1kg para trás e para o lado	Medir a potência muscular
3	Exercício de 2 cones: 6 corridas rápidas consecutivas com mudanças de direção entre 2 cones a 4,5m de distância entre si	Medir agilidade, equilíbrio e coordenação
4	Levantamento terra com barra hexagonal	Medir força muscular
5	Flexão dos braços em barra fixa	Medir resistência muscular
6	Agachamento afundo com saco de areia de 22,7kg e metrônomo de 56 batimentos por minuto (bpm)	Medir resistência muscular
7	Abdominal estendido com joelho cruzado	Medir resistência muscular
8	Carregar um saco de 22,7kg em cada mão 4 vezes por um percurso de 22,9m totalizando 91,6m	Medir capacidade aeróbia
9	1000m no remo ergométrico	Medir resistência muscular, capacidade aeróbia e resistência cardiorrespiratória
10	Corrida de 2400m	Medir resistência cardiorrespiratória

**Fonte:** Adaptado de Estados Unidos, 2017.

Ao analisar o Quadro 5 é possível perceber que os testes abrangem um amplo aspecto de avaliação, como a resistência, a força e a potência muscular além da capacidade aeróbia identificados como essenciais para a execução das tarefas desempenhadas pelos quadros de Oficial de Ligação Aérea e Parte Tática de Controle Aéreo.

O Exército americano, de maneira análoga a Força Aérea, também está em processo de implementação de um novo teste de condicionamento físico em substituição ao atual (Quadro 4) denominado Teste de Aptidão Física de Combate do

Exército (ACFT). O teste em vigor, assim como os demais das outras Forças, fornece subsídios para diagnosticar a saúde física do indivíduo, e a nova avaliação terá uma ênfase em mensurar o preparo operacional, permitindo prever o desempenho dos militares nas atividades operacionais desempenhadas em combate (ESTADOS UNIDOS, 2018). O novo exame pretende ser o mesmo para todos os membros do Exército independente de idade, gênero, cargo ou função que exerça, variando apenas os índices mínimos de aprovação. O ACFT é composto por 6 seis testes que devem ser executados na seguinte ordem:

1. 3 repetições máximas de levantamento terra;
2. Potência de arremesso em pé: arremessar uma bola de 4,5kg para trás sobre a cabeça;
3. Flexão de braço desencostando a mão do solo entre cada repetição
4. Corrida rápida, arrastar e carregar: 50m de corrida rápida, 50m de arrasto do trenó de 40,8kg, 50m corrida lateral, 50m carregando um *kettlebell* de 18kg em cada mão e por último 50m de corrida rápida;
5. Flexão das pernas enquanto em suspensão pelos braços em uma barra fixa;
6. Corrida de 3200m.

Kettlebell é um peso em formato de sino com uma alça para manuseio e geralmente é empregado na execução de treinamentos físicos conforme ilustra a Figura 7:

Figura 7 - Kettlebell



Fonte: Adaptado de Estados Unidos, 2018.

No Canadá foi desenvolvida uma pesquisa para implementar um programa anual unificado entre as forças armadas canadenses chamado FORCE (Aptidão para Requisitos Operacionais do Emprego das Forças Armadas do Canadá). O teste foi projetado para replicar as demandas de 6 tarefas militares comuns à Marinha, ao Exército e à Aeronáutica que são essenciais e fisicamente exigentes, as quais todos os efetivos das Forças Armadas Canadenses devem ser capazes de executar, independentemente da idade, sexo, posição ou ocupação militar. Essas 6 tarefas foram estabelecidas após um estudo aprofundado das missões nacionais e internacionais desempenhadas pelo país durante os últimos 20 anos, que culminou na seleção das seguintes atividades que todos os militares devem estar aptos a cumprir: a construção de um abrigo de proteção com sacos de areia, extração de uma vítima de um veículo, construção de barricada e cerca de arame, escavação de fortificações, transporte de maca e a transição entre abrigos para proteção dos fogos inimigos (GAGNON et al., 2015).

Para mensurar se o combatente tem condições de realizar essas atividades, foram estabelecidos quatro exercícios para simular a execução das tarefas comuns elencadas. Os padrões mínimos em cada um dos componentes do teste foram definidos com base em uma previsão do desempenho operacional mínimo aceitável para executar as tarefas militares comuns correspondentes (CANADA, 2016). A avaliação consiste nos seguintes exercícios dispostos no Quadro 6:

**Quadro 6** - Programa FORCE: Aptidão para Requisitos Operacionais do Emprego das Forças Armadas do Canadá

<b>Tarefa</b>	<b>Descrição</b>
1. Levantamento do saco de areia	30 elevações consecutivas de um saco de areia de 20kg do piso acima de uma altura de 1,0m. O membro alterna entre sacos de areia esquerdo e direito separados por 1,25m. Deve ser concluído em 3min e 30s.
2. Vaivém intermitente com carregamento de peso	10 vaivéns consecutivos (1 vaivém = 20m de ida, 20m de volta), alternando entre vaivém carregadas com um saco de areia de 20 kg e vaivém sem pesos, totalizando 400 m. Deve ser completado em 5min e 21s.
3. Arrasto do saco de areia	Arrastar saco de areia de 20 kg e puxar no mínimo quatro sacos no chão ao longo de 20m sem parar. O número de sacos de areia sendo arrastados depende do tipo de piso.
4. Corridas rápidas de 20m	Começando na posição de decúbito ventral, completar 2 corridas rápidas de vaivém (1 vaivém = 20m de ida, 20m de volta), caindo para a posição de decúbito ventral a cada 10m por um total de 80m. Deve ser concluído em 51s ou menos.

**Fonte:** Adaptado de Canada, 2016.

Ao analisar o Quadro 6, percebe-se que apesar de serem somente quatro exercícios, eles conseguem abranger uma grande gama de músculos, desde os membros inferiores nas corridas e no levantamento de pesos, como os membros superiores e o tronco ao levantar da posição de decúbito ventral ou da elevação dos sacos de areia (CANADA, 2016). Desta maneira, foi possível compactar o teste físico compreendendo todos os parâmetros necessários de avaliação e ainda ter a característica de fácil aplicabilidade em todas as unidades do País.

No que se refere à avaliação física, no Brasil não há uma uniformidade na avaliação das capacidades físicas de todos os militares, cada uma das três Forças Armadas, Marinha, Exército e Aeronáutica, possuem seu próprio teste de condicionamento físico regulados por manuais específicos.

Na Marinha do Brasil (MB), o documento que rege o TACF foi emitido pelo Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais e tem como título “Normas Sobre Treinamento Físico Militar, Teste de Avaliação Física e Teste de Suficiência Física na Marinha do Brasil” (BRASIL, 2009). Diferentemente das outras Forças, a MB versa em um único documento sobre os parâmetros mínimos necessários para o ingresso nas fileiras da Instituição, as metodologias para mensurar o nível de prontidão física da tropa ao longo da carreira e os programas de treinamento, preparo e manutenção das capacidades físicas dos combatentes.

O Teste de Avaliação Física na MB é realizado anualmente em dois dias não consecutivos, avaliando os militares de ambos os sexos, exceto os fuzileiros navais, por meio das seguintes modalidades: natação, permanência dentro d'água e corrida. A pontuação da natação é contabilizada pelo tempo gasto para atravessar a distância fixa de 50m, na permanência dentro d'água o militar deve ficar flutuando, por meios próprios, durante um período mínimo de 10 minutos e a corrida, de maneira análoga a natação, é avaliada de acordo com o tempo despendido para percorrer 2400m (BRASIL, 2009).

Os fuzileiros navais possuem uma avaliação diferenciada devido à peculiaridade das missões que executam. Seus testes são realizados em três dias não consecutivos por meio das seguintes modalidades: corrida, natação, permanência dentro d'água, flexão na barra (somente para os homens), flexões de braço sobre o

solo (somente para mulheres, e homens com restrições de saúde) e abdominal. A corrida é avaliada de acordo com o tempo despendido para percorrer 3200m, a pontuação da natação é contabilizada pelo tempo gasto para atravessar a distância fixa de 100m, na permanência dentro d'água o militar deve ficar flutuando, por meios próprios, durante um período mínimo de 10 minutos, as flexões na barra são mensuradas por meio do número de repetições executadas, podendo ser realizadas com as palmas das mãos voltadas para frente (pronação) ou para trás (supinação) com ritmo opcional e sem limite de tempo, as flexões no solo e abdominais são contabilizadas de acordo com as quantidades efetuadas (BRASIL, 2009).

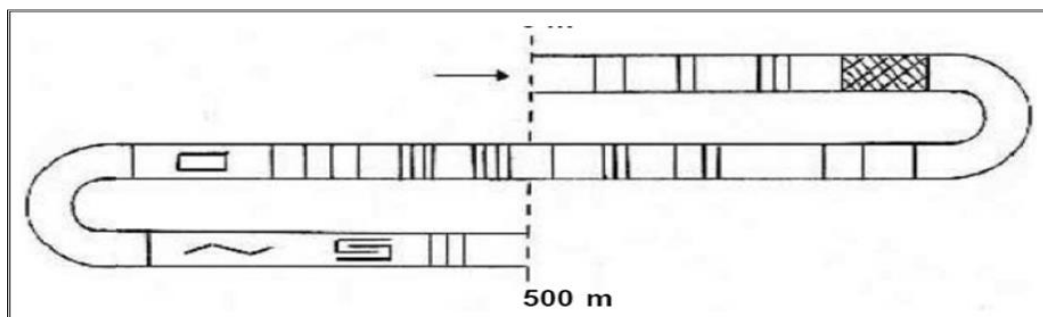
No EB, o treinamento físico é normatizado por meio do Manual de Campanha emitido pelo Estado Maior do EB denominado "Treinamento Físico Militar" (BRASIL, 2015). Esse manual discorre tanto sobre o treinamento e preparo físico individuais e coletivos, como descreve a correta execução das ferramentas para medir o desempenho físico dos militares. A portaria n<sup>o</sup> 032-EME, de 31 de março de 2008 deferem as diretrizes e parâmetros do teste de avaliação física, estabelecendo 4 padrões de desempenhos a serem atingidos de acordo com a situação funcional do militar. Os padrões de desempenho definidos são: Padrão de Aptidão Física Inicial (PAFI), Padrão Básico de Desempenho Físico (PBD), Padrão Avançado de Desempenho Físico (PAD) e Padrão Especial de Desempenho Físico (PED).

O PAFI é aplicado para ingresso no EB ou para matrícula em cursos que exijam preparação física especial de seus militares. Ambos os casos terão seus parâmetros estabelecidos nos editais do concurso ou curso. O PBD, PAD e PED, são aplicados dependendo da situação funcional que o combatente esteja exercendo. Os 3 padrões possuem os mesmos testes, porém se distinguem na pontuação mínima para aprovação, com exceção do PBD que não inclui a passagem pela Pista de Pentatlo Militar (PPM). Os testes consistem em flexão de braço sobre o solo, flexão de tronco, flexão dos braços sobre barra fixa e corrida de 12 minutos (BRASIL, 2008).

A PPM é um método de treinamento utilitário que visa capacitar o militar a transpor obstáculos encontrados em campanha, desenvolver qualidades físicas, desenvolver atributos da área afetiva e estimular a prática do pentatlo militar no âmbito do Exército (BRASIL, 2015). A PPM compreende 20 obstáculos, em uma extensão de 500m, com intervalos mínimos de 5m entre os obstáculos, que devem ser transpostos

pelo militar, mensurando seu desempenho por meio da contabilização do tempo total de execução, conforme a Figura 8:

**Figura 8** - Pista de Pentatlo Militar



**Fonte:** Brasil, 2015.

O Teste de Avaliação de Condicionamento Físico da Aeronáutica é estabelecido pela Instrução de Comando da Aeronáutica ICA 54-1 (BRASIL, 2011) que foi amplamente discutida dentro da metodologia deste estudo. O TACF da FAB é realizado em 2 etapas consecutivas realizadas no mesmo dia, conforme o Quadro 7:

**Quadro 7** - Testes de Avaliação de Condicionamento Físico da FAB

<b>1ª ETAPA</b>	<b>2ª ETAPA</b>
1. Frequência cardíaca de repouso	7. Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo
2. Medição de circunferências	8. Flexão do tronco sobre as coxas
3. Composição corporal	9. Corrida ou marcha de 12 minutos
4. Flexibilidade	
5. Peso corporal	
6. Estatura	

**Fonte:** Adaptado de Brasil, 2011.

Dessa forma, percebemos de uma maneira global, que as maiores potências militares mundiais estão adaptando seus testes físicos para modelos com características mais similares às atividades de combate atuais com o intuito de fornecer dados mais acurados do nível de preparo da tropa. No Brasil, notamos que os testes são bastante parecidos entre as três forças. Todas as forças possuem testes de resistência abdominal, resistência de membros superiores (flexão de braço) e

corrida. A principal diferença se dá pela inclusão de um teste de natação e permanência na água na Marinha, e uma PPM no Exército. Na FAB o teste é único para todos, na Marinha os fuzileiros possuem um teste diferenciado dos demais militares, porém somente com variações pequenas nos parâmetros mínimos para aprovação e inclusão de alguns outros exercícios, como flexão na barra. O Exército também diferencia o nível de cobrança de acordo com o nível de operacionalidade, mas semelhante ao dos fuzileiros, há somente alteração dos índices mínimos e a inclusão da pista de pentatlo.

### **2.3 Aptidão Física**

A aptidão física em atividades de combate é de suma importância para o sucesso nas operações militares e foram verificadas em diversos relatos, como os da campanha do Exército Britânico nas Ilhas Falkland e os das ações do Exército Americano em Granada, onde pode ser observado que os militares melhores preparados fisicamente são mais aptos para suportarem o estresse do combate. Indivíduos aptos fisicamente apresentam aumento significativo da prontidão para o combate, possuem maiores níveis de autoconfiança, motivação, maior rendimento no desempenho profissional, além de serem mais resistentes às doenças e se recuperam mais rápido de lesões do que as pessoas não aptas fisicamente (MORAES et al., 2008).

Além de reconhecer a importância da aptidão física para um bom desempenho em combate, é necessário que se entenda o seu correto significado. Existem várias definições na literatura que discorrem sobre o conceito de aptidão física. Segundo Carl et al. (1985), aptidão física é um conjunto de atributos que as pessoas têm ou adquirem onde há vários componentes mensuráveis que contribuem para a aptidão física. Os componentes mais comuns se enquadram em dois grupos: um relacionado à saúde e outro relacionado a habilidades que dizem respeito mais à capacidade atlética onde os quesitos relacionados à saúde são a resistência cardiorrespiratória, a resistência muscular, a força muscular, a composição corporal e a flexibilidade.

Guedes e Guedes (1995) corroboram com a ideia de que há uma divisão dos componentes da aptidão física em duas vertentes, as quais uma é relacionada a promoção da saúde e a outra relacionado ao desempenho atlético. Todavia, dão

ênfase na vertente voltada à área de saúde, subdividindo-a em quatro dimensões conforme relacionadas na Figura 9:

**Figura 9** - Aptidão física relacionada à saúde



**Fonte:** Guedes e Guedes, 1995.

Observando a Figura 9, é possível perceber a complexidade da inter-relação entre as dimensões que dependem de diversos fatores os quais influenciam no nível de aptidão física, desde a composição corporal até a tolerância ao estresse.

Getchell (1992) estabelece que aptidão física é a capacidade do coração, dos vasos sanguíneos, do pulmão e dos músculos funcionarem com uma eficiência ideal. Outra descrição é a de que a aptidão física em geral é um estado de habilidade para realizar trabalho físico caracterizado por uma eficiente integração entre resistência cardiorrespiratória, força, flexibilidade, coordenação e composição corporal (MILLER et al., 1991). Aptidão física pode ser definida também como a habilidade de realizar tarefas diárias com vigor e alerta sem fadigas excessivas e com bastante energia para aproveitar o tempo de lazer e responder a emergências (CORBIN, 2000).

Corbin (2000) também faz uma divisão dos componentes da aptidão física em 3 vertentes: fisiológica, relacionadas à saúde e relacionadas a habilidades conforme a Quadro 8:

**Quadro 8** - Vertentes da Aptidão Física

<b>Aptidão Física</b>		
<b>Fisiológica</b>	<b>Relacionadas à saúde</b>	<b>Relacionadas à habilidades</b>
Metabolismo	Composição Corporal	Agilidade
Morfologia	Aptidão Cardiovascular	Equilíbrio
Integridade Óssea	Flexibilidade	Coordenação
	Resistência Muscular	Potência
	Força Muscular	Velocidade
		Tempo de Reação

**Fonte:** Adaptado de Corbin, 2000.

Apesar de o Quadro 8 demonstrar a diferença entre as vertentes da aptidão física, todos esses itens são importantes para obter um bom desempenho em atividades com grande demanda física, devendo buscar desenvolver e aprimorar no que for possível cada uma delas. Cada vertente está relacionada com a outra de maneira recíproca, exercendo assim, influência direta umas nas outras (GUEDES e GUEDES, 1995).

O ACSM estabeleceu cinco componentes que servem como parâmetro para mensurar a saúde relativa à aptidão física: capacidade cardiorrespiratória, composição corporal, força muscular, resistência muscular e flexibilidade. Ele completa informando que possuem muitos outros aspectos do desempenho esportivo que podem ser correlacionados com a aptidão física, como potência, agilidade e equilíbrio, e que existem diversos métodos para avaliar os fatores que estão interligados com a aptidão física (WALTER et al., 2014).

O TACF da FAB é um desses métodos de avaliação da aptidão física. Os testes mensuram a capacidade cardiorrespiratória, composição corporal, força muscular, resistência muscular e flexibilidade dos militares pertencentes a Força (BRASIL, 2011). Todavia essas medidas correspondem aos indicadores referentes à aptidão física relacionada a saúde e não especificamente desempenho esportivo ou de combate segundo as definições de Carl et al. (1985), Corbin (2000) e Walter et al. (2014), que afirmam que as variáveis analisadas no TACF não são uma medida de desempenho e sim apenas um componente da aptidão física relacionada à saúde e

que possuir bom condicionamento relacionado à saúde está relacionado a menor risco de doença e melhora da qualidade de vida.

De acordo com todas essas nuances dispostas na revisão de literatura é importante estruturar testes físicos que realmente sejam bons preditores da capacidade física que se queira avaliar, levando em conta as vertentes da aptidão física diferenciando os quesitos relacionados a promoção de saúde e os de grande esforço físico, como os encontrados em um teatro de operações durante um conflito.

### **3 METODOLOGIA**

Segundo Moresi (2003), existem várias formas de se classificar as pesquisas, que podem ser de acordo com o ponto de vista de sua natureza, conforme sua abordagem, quanto aos fins e quanto aos meios de investigação. Para a realização desse estudo foi utilizado a metodologia com a natureza aplicada, visando gerar conhecimentos para aplicação prática de problemas específicos, de abordagem quantitativa, utilizando recursos estatísticos para analisar e classificar as informações obtidas, com fins descritivos, por estabelecer correlação entre as variáveis e com meio de investigação estudo de caso, por ser circunscrito a um grupo de pessoas.

#### **3.1 Amostra**

A amostra foi composta por 30 militares voluntários, do sexo masculino, do posto de soldados, pertencentes ao Grupo de Segurança e Defesa (GSD-CO) da cidade de Canoas-RS e com idade entre 19 a 25 anos. Os participantes foram informados dos objetivos e procedimentos do estudo, bem como da possibilidade reduzida de riscos na sua participação. Todos os militares que concordaram em participar do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE I), segundo as normas do Comitê de Ética, que aprovou essa pesquisa sob o parecer número 3.331.134, estando livres para interromperem a pesquisa no momento em que desejarem. O anonimato individual dos militares foi garantido e os resultados das pesquisas não foram divulgadas por meio da cadeia de comando, sem terem influência na avaliação de cada militar ou na comparação com outros soldados do GSD-CO.

##### **3.1.1 Critério de Inclusão**

Para ser selecionado como um elemento da amostra, o militar deveria estar na ativa, no posto de soldado, ser voluntário, pertencer ao efetivo do Grupo de Segurança e Defesa de Canoas e ter a sua junta de saúde válida sem nenhuma restrição médica que o impossibilite de realizar atividades físicas.

### **3.1.2 Critério de exclusão**

Seriam excluídos da mostra os militares que por ventura adquirissem, durante o estudo, qualquer restrição médica para a prática de atividades físicas, bem como, voluntariamente requisitassem o afastamento da pesquisa.

### **3.2 Instrumentos de coleta de dados**

Os dados foram obtidos por meio de dois instrumentos de coleta. O primeiro foi o TACF do Comando da Aeronáutica baseado na ICA 54-1, utilizado como norteador do teste de aptidão física militar na FAB. O segundo foi o TMS utilizado na pesquisa finlandesa dos autores Pihlainen et al. (2018), que simula uma situação com atividades similares as que realmente são requisitas em um teatro de operações real no contexto de um desdobramento de tropa no terreno. Inicialmente, todos foram submetidos as avaliações antropométricas, composição corporal e aptidão física previstos e regulados na ICA 54-1. Essas avaliações ocorreram durante o período da manhã com um dia de intervalo entre a execução do TACF e do TMS, respeitando o tempo mínimo de um dia de recuperação entre o teste de condicionamento físico e o teste operacional conforme Pihlainen et al. (2018) mencionam em seu estudo. Ainda respeitando a sequência de testes de Pihlainen et al. (2018) fez-se necessário a apresentação e o aprendizado do circuito operacional, realizando uma passagem de ambientação antes de sua execução com a contabilização de tempo. Os dados obtidos desses instrumentos de coleta foram então analisados, comparados e posteriormente discutidos.

#### **3.2.1 Instrumento 1: Teste de Avaliação do Condicionamento Físico e seus procedimentos**

Conforme as normas preconizadas na ICA 54-1, há uma sequência correta a ser seguida nas medições, bem como um uniforme previsto para a realização destes que é o calção, a camiseta e o tênis, itens descritos no Regulamento de Uniformes para os Militares da Aeronáutica (RUMAER) (BRASIL, 2016). Os procedimentos que fazem parte dos objetos de estudo dessa pesquisa foram elencados abaixo, de acordo com a ordem estabelecida e descrevendo precisamente a maneira de realizá-los (BRASIL, 2011).

### **3.2.1.1 Frequência cardíaca de repouso (FCR)**

Primeiramente foi aferida a frequência cardíaca de repouso após um intervalo de no mínimo dez minutos deitados em decúbito dorsal. A aferição foi realizada por meio da artéria radial do punho esquerdo, utilizando os dedos indicador e médio da mão direita para contar os batimentos durante um minuto. Vale ressaltar que as mãos não estavam elevadas durante essa aferição e que a FCR foi contabilizada na unidade de batimentos por minuto (BRASIL, 2011).

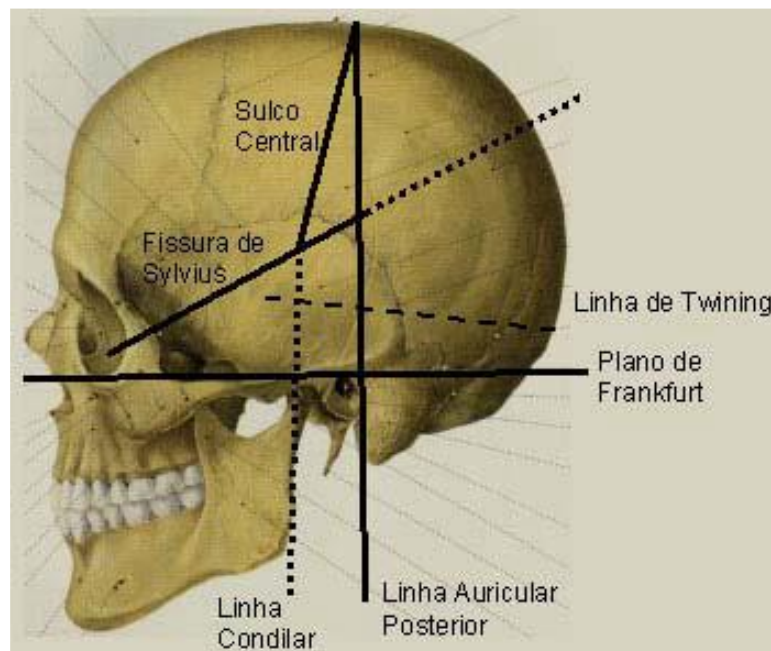
### **3.2.1.2 Massa corporal**

Para a medição da massa corporal o militar estava de short, sem camisa e descalço. Foi utilizada a balança antropométrica digital da marca Welmy modelo W200A e o valor foi anotado na unidade de quilogramas com aproximação de uma casa decimal (BRASIL, 2011).

### **3.2.1.3 Estatura**

Estatura é a distância compreendida entre o vértex, ponto mais superior da cabeça, e o calcanhar, na posição mais inferior. Portanto, para essa aferição o militar estava descalço e ela foi realizada por meio de um estadiômetro da marca Welmy modelo W200A. Na hora da medição o militar efetuou uma inspiração profunda e manteve paralelo ao solo o plano de Frankfurt, linha imaginária que percorre o ponto mais baixo da órbita ocular e o ponto mais superior da borda externa do meato acústico interno (ouvido) conforme a Figura 10:

**Figura 10** - Plano de Frankfurt



Fonte: Brasil, 2011.

#### 3.2.1.4 Índice de massa corporal (IMC)

O índice de massa corporal é calculado dividindo a massa corporal do militar em quilogramas pela sua estatura ao quadrado em metros. Por exemplo, para um militar com massa de 75kg e altura de 1,70m obtemos o seguinte IMC:

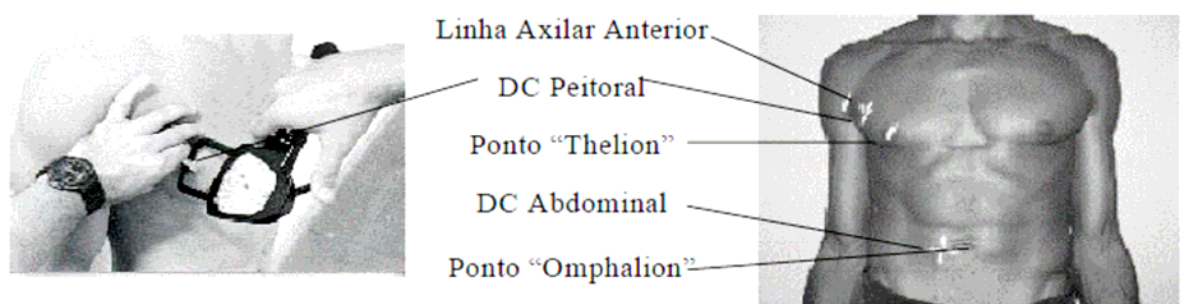
$$\text{IMC} = 75\text{kg} / (1,70\text{m})^2 = 25,95$$

#### 3.2.1.5 Dobra cutânea (DC) e percentual de gordura

As medições das dobras cutâneas foram realizadas na unidade de milímetros por meio de um adipômetro/plicômetro clínico compacto da marca Cescorf, registrando as dobras cutâneas do peitoral, abdominal e da coxa nesta ordem necessariamente. No dia da avaliação o militar avaliado não foi submetido a esforço físico antes das medições. Todas as medidas foram coletadas três vezes e do lado direito do corpo do militar, com as regiões analisadas preferencialmente de pele nua e seca. Após as três medições de uma mesma região, foi calculada a moda entre elas para definir qual o valor que seria computado para a região avaliada. A dobra foi pinçada com os dedos polegar e indicador de maneira que a mão e os demais dedos ficassem apoiados no corpo do militar que está sendo avaliado (BRASIL, 2011).

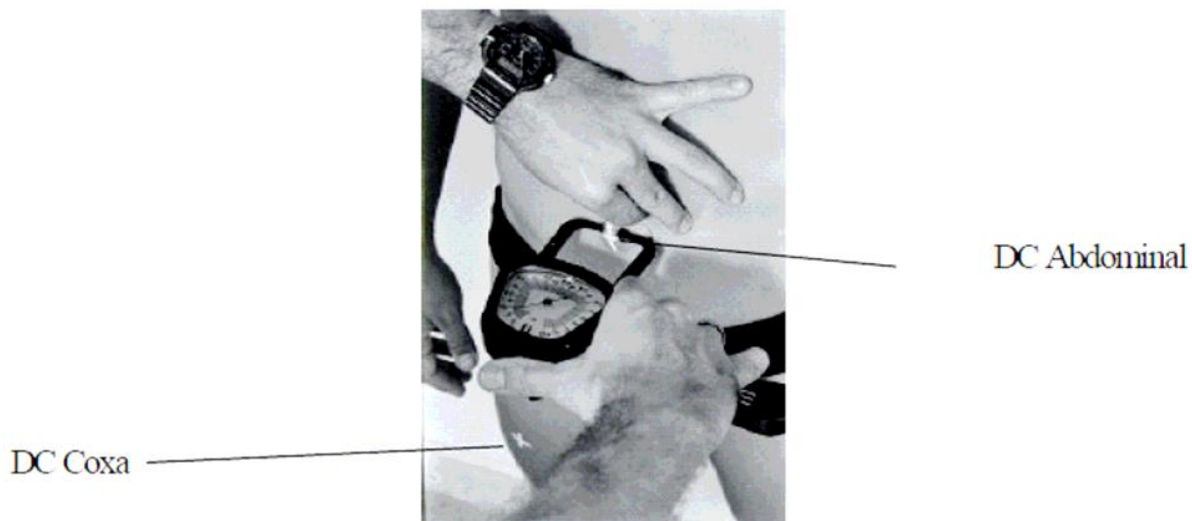
Para a medição das dobras cutâneas do peitoral e abdominal o militar estava em pé com os braços estendidos ao longo do corpo e com os membros inferiores afastados, paralelas e alinhadas ao tronco conforme as Figuras 11 e 12:

**Figura 11** - Pontos anatômicos e localização das DC peitoral e abdominal e posicionamento padrão para a aferição da medida



Fonte: Brasil, 2011.

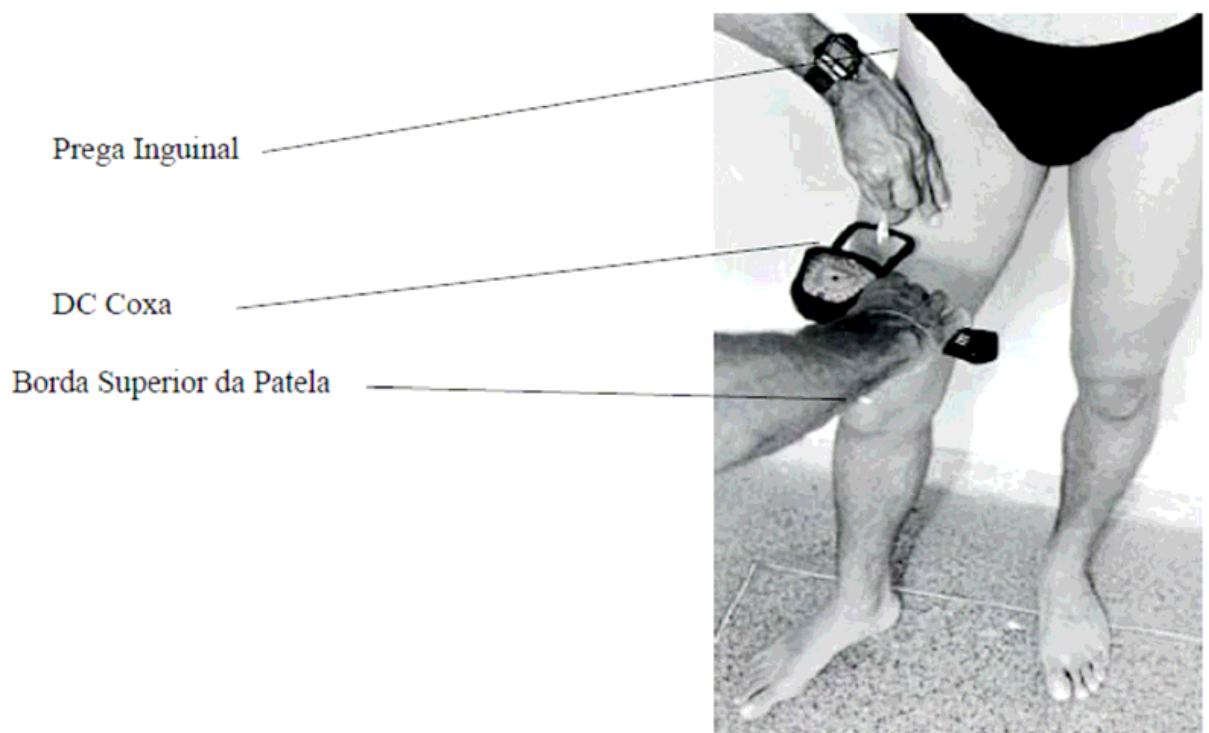
**Figura 12** - Pontos anatômicos e localização das DC abdominal e coxa e posicionamento padrão para a aferição da medida



Fonte: Brasil, 2011.

Para a medição da dobra cutânea da coxa, o militar permaneceu em pé com o peso sobre a perna esquerda, mantendo o membro inferior direito relaxado, conforme a Figura 13:

**Figura 13** - Localização da DC Coxa e posicionamento padrão para a aferição da medida



**Fonte:** Brasil, 2011.

Vale ressaltar que todas as medições foram realizadas por um único avaliador com o intuito de dirimir possíveis divergências nas aferições (inter-avaliador). Após a medição das dobras cutâneas do peitoral, abdominal e da coxa, os valores obtidos das modas de cada região foram somados e posteriormente comparados com a Tabela de Estimativa de Percentual de Gordura contida na ICA 54-1, que define o percentual de gordura estimado a partir da comparação do somatório das médias aritméticas com a idade do militar avaliado, conforme a Tabela 1:

**Tabela 1** - Estimativas do percentual de gordura corporal a partir dos fatores idade e soma das dobras cutâneas peitoral, abdominal e da coxa

Somatório das Dobras Cutâneas (mm)	Idade								
	≤ 22	23 -27	28- 32	33- 37	38 -42	43 -47	48 -52	53 -57	> 57
8-10	1,3	1,8	2,3	2,9	3,4	3,9	4,5	5,0	5,5
11-13	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,5	6,0	6,5
14-16	3,2	3,8	4,3	4,8	5,4	5,9	6,4	7,0	7,5
17-19	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,9	7,4	8,0	8,5
20-22	5,1	5,7	6,2	6,8	7,3	7,9	8,4	8,9	9,5
23-25	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3	8,8	9,4	9,9	10,5
26-28	7,0	7,6	8,1	8,7	9,2	9,8	10,3	10,9	11,4
29-31	8,0	8,5	9,1	9,6	10,2	10,7	11,3	11,8	12,4
32-34	8,9	9,4	10,0	10,5	11,1	11,6	12,2	12,8	13,3
35-37	9,8	10,4	10,9	11,5	12,0	12,6	13,1	13,7	14,3
38-40	10,7	11,3	11,8	12,4	12,9	13,5	14,1	14,6	15,2
41-43	11,6	12,2	12,7	13,3	13,8	14,4	15,0	15,5	16,1
44-46	12,5	13,1	13,6	14,2	14,7	15,3	15,9	16,4	17,0
47-49	13,4	13,9	14,5	15,1	15,6	16,2	16,8	17,3	17,9
50-52	14,3	14,8	15,4	15,9	16,5	17,1	17,6	18,2	18,8
53-55	15,1	15,7	16,2	16,8	17,4	17,9	18,5	19,1	19,7
56-58	16,0	16,5	17,1	17,7	18,2	18,8	19,4	20,0	20,5
59-61	16,9	17,4	17,9	18,5	19,1	19,7	20,2	20,8	21,4
62-64	17,6	18,2	18,8	19,4	19,9	20,5	21,1	21,7	22,2
65-67	18,5	19,0	19,6	20,2	20,8	21,3	21,9	22,5	23,1
68-70	19,3	19,9	20,4	21,0	21,6	22,2	22,7	23,3	23,9
71-73	20,1	20,7	21,2	21,8	22,4	23,0	23,6	24,1	24,7
74-76	20,9	21,5	22,0	22,6	23,2	23,8	24,4	25,0	25,5
77-79	21,7	22,2	22,8	23,4	24,0	24,6	25,2	25,8	26,3
80-82	22,4	23,0	23,6	24,2	24,8	25,4	25,9	26,5	27,1
83-85	23,2	23,8	24,4	25,0	25,5	26,1	26,7	27,3	27,9
86-88	24,0	24,5	25,1	25,7	26,3	26,9	27,5	28,1	28,7
89-91	24,7	25,3	25,9	26,5	27,1	27,6	28,2	28,8	29,4
92-94	25,4	26,0	26,6	27,2	27,8	28,4	29,0	29,6	30,2
95-97	26,1	26,7	27,3	27,9	28,5	29,1	29,7	30,3	30,9
98-100	26,9	27,4	28,0	28,6	29,2	29,8	30,4	31,0	31,6
101-103	27,5	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1	31,7	32,3
104-106	28,2	28,8	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,4	33,0
107-109	28,9	29,5	30,1	30,7	31,3	31,9	32,5	33,1	33,2
110-112	29,6	30,2	30,8	31,4	32,0	32,6	33,2	33,8	34,4
113-115	30,2	30,8	31,4	32,0	32,6	33,2	33,8	34,5	35,1
116-118	30,9	31,5	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,7
119-121	31,5	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,7	36,4
122-124	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,8	36,4	37,0
125-127	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,8	36,4	37,0	37,6

Fonte: Brasil, 2011.

Observando a Tabela 1, percebemos que o mesmo somatório das medidas das dobras cutâneas infere em um diferente valor do percentual de gordura de acordo com cada faixa etária. Os dados extraídos da Tabela 1 serviram de subsídio para a determinação do percentual de gordura corporal que foi utilizado na análise dos resultados e também na determinação do Grau Final de cada militar.

### **3.2.1.6 Massa gorda total e massa corporal magra**

A massa gorda total é obtida a partir da multiplicação da massa corporal do militar com seu respectivo percentual de gordura divididos por 100. A massa corporal magra é obtida da massa corporal subtraída da massa gorda total. Por exemplo, um militar que pesa 90 kg e tem uma porcentagem de gordura de 20%, multiplique  $90 \times 0,20$ . Essa é a massa gorda total em quilos ( $90 \times 0,20 = 18$  kg). Subtraia esse valor da massa corporal para obter a massa magra; nesse caso,  $90 - 18 = 72$  kg.

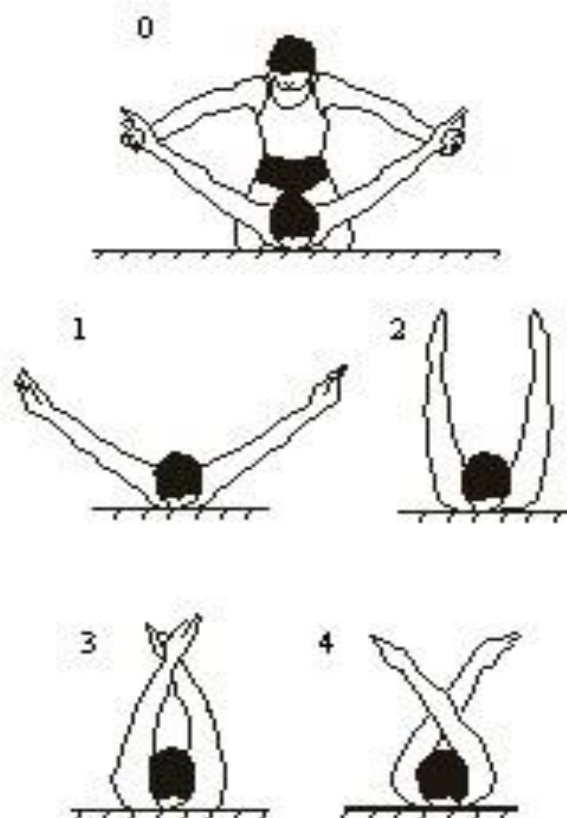
### **3.2.1.7 Flexibilidade**

A medição da flexibilidade foi obtida por meio do modelo flexiteste de ARAÚJO (1986), o qual estipula a comparação entre a amplitude articular máxima de cada movimento e os desenhos existentes na folha de avaliação. São cinco imagens para cada parte do corpo avaliado, demonstrando o gabarito com as cinco possíveis notas que vão de 0 a 4. Os movimentos realizados que ficaram entre duas imagens de duas medidas consecutivas, foram contabilizados com a pontuação referente a medida mais baixa entre as duas. Todavia, quando a amplitude foi maior que a imagem de número 4, o militar recebeu a pontuação máxima que é 4. De forma análoga, o movimento que foi menor que a imagem 0, correspondeu a nota mínima que é 0. Foram testadas a extensão com adução posterior do ombro, a adução posterior a partir da abdução de  $180^\circ$  do ombro com os cotovelos flexionados, a flexão do tronco, a flexão do quadril e a abdução do quadril, sendo que todas as medições foram realizadas preferencialmente pelo lado direito do militar em análise (BRASIL, 2011).

Na extensão com adução posterior do ombro o militar estava deitado em decúbito ventral, com as pernas estendidas e os braços abduzidos e estendidos, com as palmas da mão voltadas para o chão e o queixo encostado no solo. O avaliador que realizou a medição ficou de joelhos ou de pé com o corpo do militar entre as

pernas, segurando com as suas mãos as palmas das mãos do militar avaliado, conforme a Figura 14:

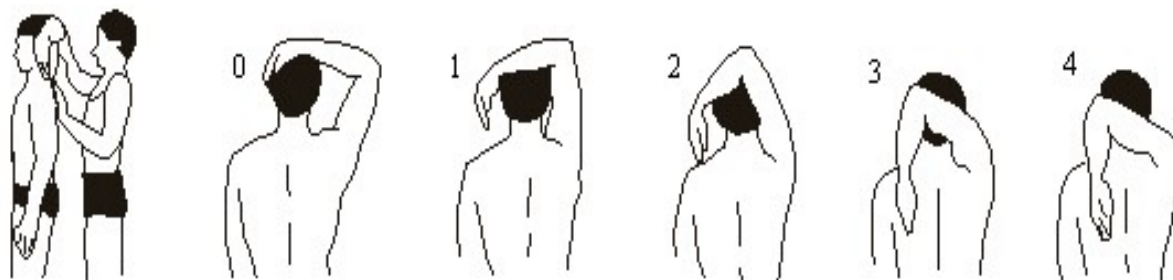
**Figura 14** - Extensão com adução posterior do ombro



Fonte: Brasil, 2011.

Na adução posterior a partir da abdução de 180° do ombro com os cotovelos flexionados o militar avaliado estava em pé com o braço direito em adução posterior com o cotovelo flexionado, a partir da abdução máxima passiva do seu ombro. O avaliador estava atrás do militar, em pé, colocando a sua mão esquerda no ombro esquerdo do militar avaliado e executando o movimento com a mão direita sobre o terço distal do braço, conforme a Figura 15:

**Figura 15** - Adução posterior a partir da abdução de 180° do ombro com os Cotovelos flexionados



Fonte: Brasil, 2011.

Na flexão de tronco o militar que foi avaliado estava sentado, com as pernas unidas e completamente estendidas, formando um ângulo de 90° com o tronco e as mãos entrelaçadas sobre a nuca. O avaliador estava atrás do militar, em pé, auxiliando a flexão do tronco com as mãos apoiadas nas escápulas do militar, conforme a Figura 16:

**Figura 16** - Flexão do tronco

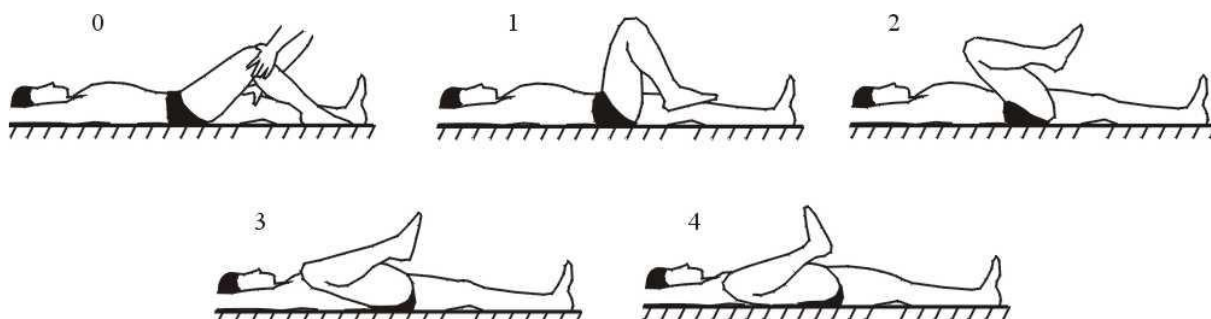


Fonte: Brasil, 2011.

Na flexão do quadril o militar avaliado estava deitado, em decúbito dorsal, com os braços dispostos acima da cabeça, a perna esquerda estendida e a direita flexionada de maneira a tentar se aproximar o máximo possível do tórax. O avaliador estava agachado, utilizando sua perna direita para manter o joelho esquerdo do militar

avaliado estendido, com a sua mão direita sobre o osso íliaco do lado esquerdo do militar e a mão esquerda sobre o joelho direito do militar, conforme a Figura 17:

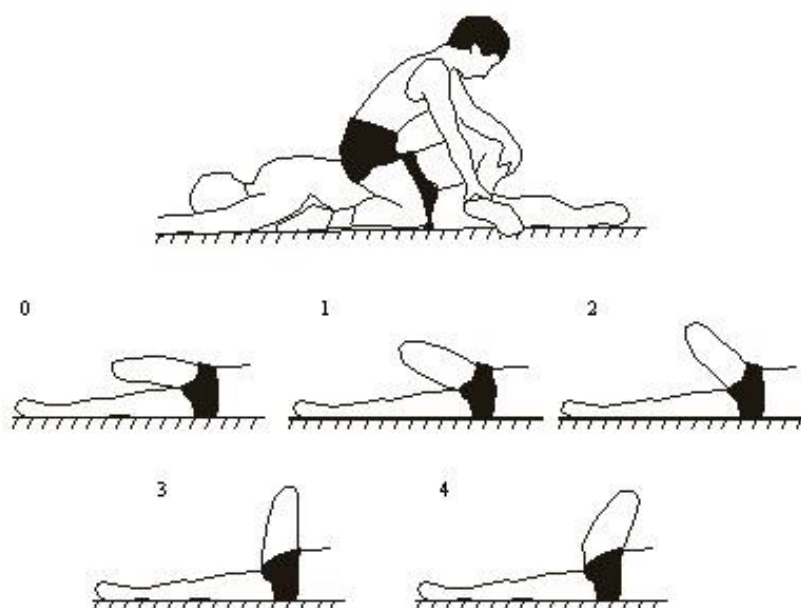
**Figura 17** - Flexão do quadril



Fonte: Brasil, 2011.

Na abdução do quadril o militar avaliado estava deitado, em decúbito lateral esquerdo, mantendo os braços estendidos acima da cabeça com a perna esquerda completamente esticada e alinhada com o tronco, enquanto a perna direita formava um ângulo de  $90^\circ$  entre a coxa e a perna. O avaliador se posicionou com o corpo do militar entre as pernas, com o joelho direito flexionado e apoiado no solo de maneira a escorar as costas do militar na região da coluna lombar. Sua mão direita foi colocada sobre o tornozelo da perna direita do militar, enquanto a mão esquerda segurava o terço distal da coxa direita, conforme a Figura 18:

**Figura 18** - Abdução do quadril



Fonte: Brasil, 2011.

### 3.2.1.8 Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo

Para a avaliação deste teste, o militar avaliado manteve o corpo totalmente estendido, com o apoio de frente sobre o solo de maneira que as mãos ficassem ligeiramente afastadas em relação à projeção dos ombros. O corpo necessariamente precisou estar a todo momento estendido e os cotovelos projetados para fora formando um ângulo de aproximadamente  $45^\circ$  com o tronco. O militar possuiu somente uma tentativa e executou o maior número de repetições que conseguiu sem intervalo de descanso. O movimento consistiu em partir da posição com os braços estendidos, flexionar os membros superiores de modo a aproxima-los o máximo possível do solo, passando o tronco da linha dos cotovelos, e estendendo-os novamente retornando à posição inicial, conforme a Figura 19:

**Figura 19** - Flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo



Fonte: Brasil, 2011.

### 3.2.1.9 Flexão do tronco sobre as coxas

Para executar esse teste, o militar estava em decúbito dorsal com as mãos cruzadas ao peito na altura dos ombros, joelhos numa angulação de  $90^\circ$ , pés alinhados com o prolongamento do quadril e firmes ao solo. Os pés estavam fixados ao solo com o auxílio de outra pessoa pisando sobre os mesmos. O militar possuiu somente uma tentativa e executou o maior número de repetições que conseguiu sem intervalo de descanso durante um minuto. O movimento consistiu em flexionar o tronco até os cotovelos tocarem no terço distal das coxas e depois retornar à posição inicial com as escapulas tocando o solo, conforme a Figura 20:

**Figura 20** - Flexão do tronco sobre as coxas



Fonte: Brasil, 2011.

### 3.2.1.10 Corrida de 12 minutos

A corrida de 12 minutos foi baseada no teste de COOPER (1963), que consistiu na distância máxima percorrida pelo militar durante doze minutos, em um plano horizontal de declividade não superior a 1/1000 metros. O teste foi realizado em uma pista de atletismo com 400m de comprimento.

### 3.2.1.11 Grau Final

Todo o militar, após a execução do TACF, deve receber um Grau Final referente a sua performance, que corresponde à média aritmética dos cinco percentis referentes as dobras cutâneas, a flexibilidade, a flexão e extensão dos membros superiores, a flexão do tronco sobre as coxas e a corrida de 12 minutos. A FCR, a massa corporal e a estatura não fazem parte do cômputo do Grau Final, servindo apenas de dados complementares. Os percentis são obtidos por meio da comparação dos valores coletados nos testes com seus respectivos percentis estabelecidos nas Tabelas de Percentis contidas na ICA que regulamenta o TACF. Vale ressaltar que o grau final possui a peculiaridade de ser de suma importância no conceito moral do militar, pois dentre todas as avaliações realizadas no TACF anual da FAB, somente o índice do grau final fica atrelado a sua ficha de mérito relativo. Dessa forma, os militares da amostra foram incentivados a atingir seu melhor desempenho no TACF e no TMS.

A Tabela 2 contém os percentis para o percentual de gordura calculado a partir do somatório das dobras cutâneas:

**Tabela 2** - Percentis para o percentual de gordura

Percentil	FAIXAS ETÁRIAS					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	≥ 60
<b>5</b>	28,1	34,4	33,6	33,9	34,2	34,7
<b>10</b>	26,0	28,2	28,2	30,5	30,8	31,9
<b>15</b>	24,0	25,4	25,4	27,9	29,8	30,3
<b>20</b>	22,0	23,5	24,4	26,0	27,5	29,5
<b>25</b>	20,0	21,6	22,9	25,1	26,8	27,5
<b>30</b>	20,0	21,2	22,1	24,2	26,2	26,9
<b>35</b>	18,0	19,5	21,3	23,5	24,7	26,4
<b>40</b>	17,0	18,5	20,8	22,7	24,2	25,6
<b>45</b>	16,0	17,6	20,2	21,9	23,6	24,6
<b>50</b>	15,0	17,3	19,2	20,7	22,7	23,5
<b>55</b>	14,0	16,6	18,6	19,8	22,4	22,4
<b>60</b>	13,0	15,8	17,2	19,5	21,7	22,1
<b>65</b>	12,0	14,4	16,9	18,3	20,5	20,5
<b>70</b>	12,0	13,4	16,2	17,9	20,2	19,9
<b>75</b>	10,0	12,2	15,2	17,5	19,3	18,5
<b>80</b>	10,0	11,0	13,9	15,6	17,6	17,9
<b>85</b>	8,0	10,0	13,0	14,8	16,6	16,1
<b>90</b>	6,0	7,9	10,9	13,6	14,9	15,1
<b>95</b>	6,0	6,7	9,8	11,9	13,3	14,0
<b>100</b>	5,9	6,6	9,7	11,8	13,2	13,9

Fonte: Brasil, 2011.

Ao observar a Tabela 2, percebe-se que para o mesmo percentual de gordura pode haver diferentes valores de percentis de acordo com cada faixa etária estabelecida.

A Tabela 3 contém os percentis para o teste de flexibilidade. Vale ressaltar que o valor utilizado como referência para consulta na tabela é o do somatório de todos os índices obtidos nas cinco medições, sendo elas a extensão com adução posterior do ombro, a adução posterior a partir da abdução de 180 graus do ombro com os cotovelos flexionados, a flexão do tronco, a flexão do quadril e a abdução do quadril:

**Tabela 3** - Percentis para o teste de flexibilidade

Percentil	FAIXAS ETÁRIAS	
	≤ 40	≥ 41
<b>5</b>	7	5
<b>10</b>	8	6
<b>15</b>	9	6
<b>20</b>	10	7
<b>25</b>	10	8
<b>30</b>	10	8
<b>35</b>	10	8
<b>40</b>	11	9
<b>45</b>	11	9
<b>50</b>	11	9
<b>55</b>	12	10
<b>60</b>	12	10
<b>65</b>	12	10
<b>70</b>	13	10
<b>75</b>	13	10
<b>80</b>	13	10
<b>85</b>	14	11
<b>90</b>	15	12
<b>95</b>	16	13
<b>100</b>	17	14

**Fonte:** Brasil, 2011

De maneira análoga a Tabela 2, percebe-se que na Tabela 3 para o mesmo somatório de flexibilidade pode haver diferentes valores de percentis de acordo com cada faixa etária estabelecida. Todavia na Tabela 3 há somente duas divisões de faixas etárias.

A Tabela 4 contém os percentis para o teste de flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo. O valor utilizado como referência para consulta na tabela é o número máximo de repetições realizadas pelo militar em uma tentativa sem intervalo de descanso:

**Tabela 4** - Percentis para o teste de flexão e extensão dos membros superiores com apoio de frente sobre o solo

Percentil	FAIXAS ETÁRIAS					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	≥ 60
<b>5</b>	8	9	5	4	2	1
<b>10</b>	11	11	8	5	4	2
<b>15</b>	14	14	10	7	5	3
<b>20</b>	16	16	11	8	5	4
<b>25</b>	18	17	12	10	7	5
<b>30</b>	20	18	14	10	7	6
<b>35</b>	21	20	15	11	8	6
<b>40</b>	22	21	16	12	9	7
<b>45</b>	23	22	17	13	10	8
<b>50</b>	24	24	19	13	10	9
<b>55</b>	26	25	20	15	11	10
<b>60</b>	27	27	21	16	11	10
<b>65</b>	29	29	22	17	13	11
<b>70</b>	31	30	24	19	14	11
<b>75</b>	32	32	25	20	15	13
<b>80</b>	35	34	27	21	17	16
<b>85</b>	39	36	30	22	21	18
<b>90</b>	43	41	32	25	24	24
<b>95</b>	50	48	36	30	28	25
<b>100</b>	51	49	37	31	29	26

Fonte: Brasil, 2011.

Semelhante as Tabela 2 e 3, nota-se que na Tabela 4 para o mesmo número máximo de repetições realizadas pode haver diferentes valores de percentis de acordo com cada faixa etária estabelecida. Também é notório que o número de divisões e as idades compreendidas em cada, são similares as da Tabela 2.

A Tabela 5 contém os percentis para o teste de flexão do tronco sobre as coxas. O valor utilizado como referência para consulta na tabela é o número máximo de repetições realizadas pelo militar durante um minuto sem intervalo de descanso:

**Tabela 5** - Percentis para o teste de flexão do tronco sobre as coxas

Percentil	FAIXAS ETÁRIAS					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	≥ 60
<b>5</b>	23	20	14	6	7	2
<b>10</b>	28	24	17	11	8	3
<b>15</b>	30	26	20	14	10	4
<b>20</b>	32	27	21	16	11	5
<b>25</b>	33	29	22	17	13	7
<b>30</b>	34	30	23	19	15	9
<b>35</b>	35	31	24	20	16	10
<b>40</b>	36	32	26	21	17	11
<b>45</b>	38	33	27	22	18	12
<b>50</b>	39	34	28	23	20	13
<b>55</b>	40	35	29	24	20	15
<b>60</b>	41	36	30	25	21	15
<b>65</b>	42	37	31	26	22	17
<b>70</b>	43	38	32	27	23	18
<b>75</b>	44	40	33	29	24	19
<b>80</b>	46	41	34	30	25	21
<b>85</b>	48	43	36	31	26	23
<b>90</b>	50	45	38	33	28	24
<b>95</b>	53	49	42	36	34	26
<b>100</b>	54	50	43	37	35	27

Fonte: Brasil, 2011.

Ao analisar a Tabela 5, nota-se que para o mesmo número máximo de repetições realizadas pode haver diferentes valores de percentis de acordo com cada faixa etária estabelecida. O número de divisões e as idades compreendidas em cada são similares as das Tabela 2 e 4.

A Tabela 6 contém os percentis para o teste de corrida de 12 minutos. O valor utilizado como referência para consulta na tabela é distância máxima percorrida pelo militar durante doze minutos contabilizada em metros:

**Tabela 6** - Percentis para o teste de corrida de 12 minutos

Percentil	FAIXAS ETÁRIAS					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	≥ 60
<b>5</b>	2030	1880	1800	1740	1550	1280
<b>10</b>	2060	1920	1850	1790	1600	1340
<b>15</b>	2090	1960	1900	1830	1660	1400
<b>20</b>	2120	2000	1950	1870	1710	1460
<b>25</b>	2150	2040	2000	1910	1770	1520
<b>30</b>	2180	2080	2050	1960	1820	1580
<b>35</b>	2210	2120	2100	2000	1880	1640
<b>40</b>	2260	2170	2150	2040	1920	1690
<b>45</b>	2310	2220	2200	2080	1950	1740
<b>50</b>	2360	2260	2250	2120	2000	1790
<b>55</b>	2420	2310	2300	2170	2030	1830
<b>60</b>	2470	2360	2360	2210	2060	1880
<b>65</b>	2520	2410	2410	2250	2100	1930
<b>70</b>	2590	2470	2440	2300	2160	1980
<b>75</b>	2650	2530	2460	2360	2210	2030
<b>80</b>	2710	2590	2490	2410	2270	2070
<b>85</b>	2780	2650	2520	2470	2330	2120
<b>90</b>	2890	2740	2620	2560	2430	2300
<b>95</b>	3000	2830	2720	2660	2540	2490
<b>100</b>	3010	2840	2730	2670	2550	2500

Fonte: Brasil, 2011.

É possível observar na Tabela 6 que para a mesma distância máxima percorrida pelo militar dentro dos 12 minutos, pode haver diferentes valores de percentis de acordo com cada faixa etária estabelecida. O número de divisões e as idades compreendidas em cada são similares as das Tabela 2, 4 e 5.

Em posse de todos os percentis correspondes aos escores obtidos pelo militar em cada teste do TACF, é realizado a média aritmética dos cinco percentis e então determinado o grau final conforme modelo ilustrado pela Tabela 7:

**Tabela 7** - Exemplo de Cálculo de Grau Final

<b>Teste do TACF</b>	<b>Escore Obtido</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>Percentil Correspondente</b>
Percentual de gordura	15,1%	20-29	75
Flexibilidade	12	≤40	65
Flexão e extensão dos membros superiores	17	20-29	25
Flexão do tronco sobre as coxas	29	20-29	25
Corrida de 12 minutos	2.400 m	20-29	60
	Somatório		250
	Média Aritmética		250/5
	Grau Final		50

**Fonte:** Adaptado de Brasil, 2011.

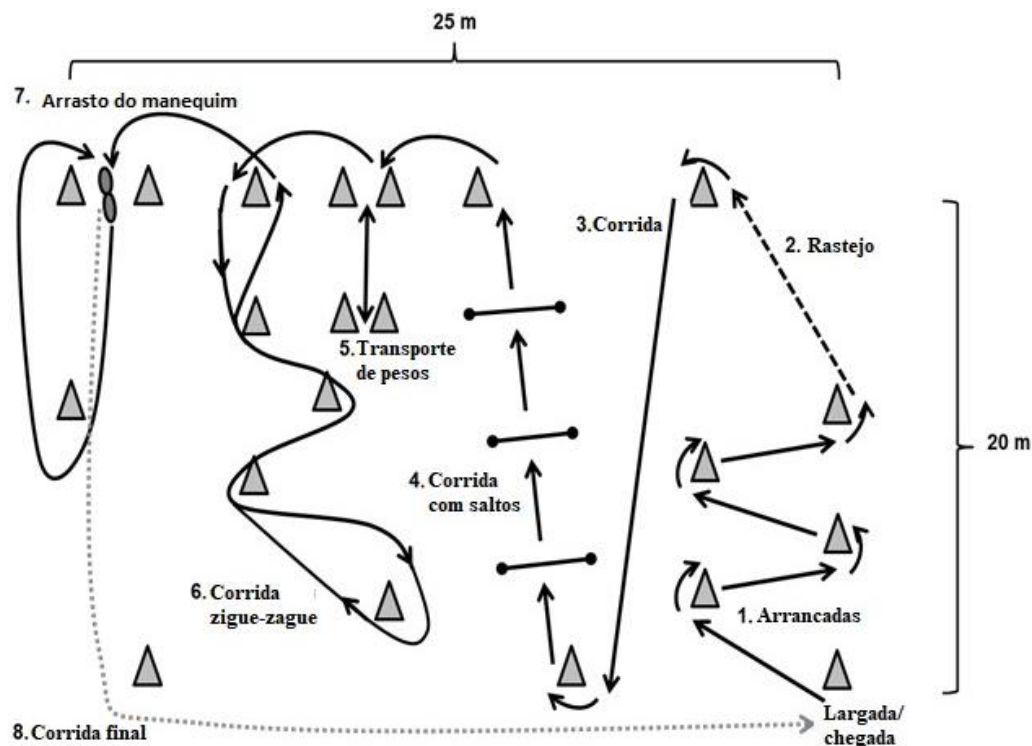
Observando o exemplo da Tabela 7, é possível compreender a forma de calcular o grau final que fornece um valor em uma escala de 0 a 100, que no caso deste modelo seria 50.

### **3.2.2 Instrumento 2: Teste Militar Simulado e seus procedimentos**

Na avaliação das capacidades operacionais os militares foram avaliados equipados com material operacional, que consistiu no uniforme camuflado, referente ao 10º uniforme RUMAER (BRASIL, 2016), capacete balístico (1,5 kg), colete balístico (2,3 kg), um fuzil com bandoleira (4 kg), um carregador com 20 cartuchos 5,56mm (0,35 kg), uma pistola (0,9 kg), um carregador com 15 cartuchos de 9mm e um colete tático (1,4kg) totalizando 10,75 kg de equipamentos. A pista foi composta por obstáculos simulando uma possível situação de emboscada em um deslocamento dentro de um contexto de combate durante o cumprimento da ação de Força Aérea de autodefesa de superfície (BRASIL, 2012).

A Figura 21 ilustra a dinâmica da aplicação do teste operacional:

**Figura 21-** Teste Militar Simulado



**Fonte:** Adaptado de Pihlainen et al. (2018)

O início da pista consistiu no militar, partindo da posição de decúbito dorsal, se levantar e executar 4 arrancadas consecutivas de 6,2 metros de distância, mudando de direção depois de cada uma. Após a quarta, o militar executou 11,3 metros de rastejo seguidos de 21,8 metros de corrida. Na sequência correu mais 21,8 metros saltando sobre 3 obstáculos de 40 centímetros espaçados por uma distância de 5 metros entre eles. Então pegou, levantou e carregou por 2,5 metros, 2 cunhetes de 16 quilogramas 4 vezes consecutivas. Em seguida, correu em ziguezague por 42,4 metros até chegar a um manequim de 65 quilogramas que arrastou por um círculo de 24 metros, para finalmente correr até a linha de início, totalizando aproximadamente 242,5 metros de percurso (PIHLAINEN et al., 2018).

A Figura 22 estabelece todas as medidas, dimensões e a correta disposição dos obstáculos do TMS:



Foi realizado uma análise exploratória dos dados por meio de 2 verificações *box spot* de cada parâmetro para identificar possíveis *outliers*, ou também conhecidos como valores atípicos, que são elementos da amostra que não se encaixam no padrão geral da distribuição de normalidade e poderiam estar distorcendo a realidade dos resultados obtidos (MOORE; MCCABE, 2006).

As variáveis foram correlacionadas pelo coeficiente linear de *Pearson*, com nível de significância de  $p < 0,05$ . Esse coeficiente de correlação é um índice de magnitude utilizado para associar duas variáveis quantitativas e exprime o grau de correlação através de valores situados entre -1 e 1 de acordo com o Quadro 9 (MARGOTTO, 2012):

**Quadro 9** - Coeficiente Linear de *Pearson*

Valor de r	Classificação da Correlação
1 ou -1	Perfeita
0,80 < r < 1 ou -1 < r < -0,80	Muito Alta
0,60 < r < 0,80 ou -0,80 < r < -0,60	Alta
0,40 < r < 0,60 ou -0,60 < r < -0,40	Moderada
0,20 < r < 0,40 ou -0,40 < r < -0,20	Baixa
0 < r < 0,20 ou -0,20 < r < 0	Muito Baixa
0	Nulo

**Fonte:** Adaptado de Margotto, 2012.

Analisando o Quadro 9 percebe-se que quando o coeficiente de correlação se aproxima de 1, registra que há uma relação linear positiva. Quando o coeficiente se aproxima de -1, também é possível dizer que as variáveis são correlacionadas, mas nesse caso quando o valor de uma variável aumenta o da outra diminui. Esse acontecimento é denominado de correlação negativa ou inversa. Um coeficiente de correlação próximo de zero indica que não há relação entre as duas variáveis, e quanto mais elas se aproximam de 1 ou -1, mais forte é a relação (OLIVEIRA, 2019).

Foi realizado um modelo de regressão para prever o desempenho no TMS, com base nas variáveis antropométricas, fisiológicas e de desempenho. Especificamente, foi usado o Modelo Linear Generalizado Gamma. A regressão é a capacidade de prever algum tipo de resultado a partir de uma ou mais variáveis previsoras conhecidas (MARGOTTO, 2012; NG; CRIBBIE, 2017). O nível de significância foi estabelecido em 5%.

## 4 RESULTADOS

Primeiramente foi realizada a seleção dos militares que fariam parte do estudo seguindo os critérios de inclusão e de exclusão, sempre respeitando o voluntariado e a livre desistência a qualquer momento. A seleção culminou na amostra de 30 soldados do GSD-CO. Todas as informações foram adquiridas respeitando as normas do Comitê de Ética e seguindo rigidamente a metodologia descrita anteriormente. Inicialmente foram coletadas as medidas referentes ao TACF. Na sequência o teste operacional foi replicado em um campo de grama nas dependências do GSD-CO conforme a Figura 23:

**Figura 23** - Teste Militar Simulado no GSD-CO



**Fonte:** O autor.

Todos os dados obtidos por meio dos testes aplicados aos militares do conjunto da amostra, foram agrupados de acordo com os quesitos observados nas medidas antropométricas, flexibilidade, neuromotores, grau final e teste operacional.

As correlações desenvolvidas com o coeficiente linear de *Pearson* também foram organizadas dentro dos grupos estabelecidos, dispondo dos índices de correlação e suas respectivas classificações.

#### 4.1 Dados coletados

A Tabela 8 contém as informações das medições antropométricas iniciais realizadas no TACF. Foram excluídos 16 valores atípicos por meio do teste de normalidade, sendo 2 referentes a massa corporal, 5 da FCR, 3 da DC Peitoral, 1 da DC Abdominal, 1 do somatório das dobras cutâneas, 1 da massa gorda total, 1 do percentual de gordura corporal e 2 do índice de massa corporal.

**Tabela 8** – Resultados antropométricos

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Massa Corporal (kg)	28	74,3	7,3	56,0	89,0
Estatura (cm)	30	174,9	6,9	163,0	193,0
Frequência Cardíaca de Repouso (bpm)	25	68,0	6,4	55,0	81,0
Dobra Cutânea Peitoral (mm)	27	8,2	3,0	3,0	15,0
Dobra Cutânea Abdominal (mm)	29	18,7	7,1	5,0	30,0
Dobra Cutânea da Coxa (mm)	30	19,3	7,8	4,0	40,0
Somatório das Dobras Cutâneas (mm)	29	45,6	15,7	12,0	80,0
Massa Gorda Total (kg)	29	9,5	4,0	2,0	18,4
Gordura Corporal (%)	29	12,6	4,9	2,2	22,3
Massa Corporal Magra (kg)	30	64,4	7,0	47,4	75,8
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	28	24,3	2,4	19,6	29,1

**Fonte:** O autor.

A Tabela 8 demonstra a variação entre as variáveis antropométricas coletadas, destacando-se com os menores desvios padrão a dobra cutânea peitoral e o índice de massa corporal.

A Tabela 9 dispõe das informações adquiridas referentes as medidas de flexibilidade. Não houve nenhum valor atípico nessas medidas. Vale ressaltar que os parâmetros de flexibilidade são adimensionais, sendo números puros que correspondem as posições que o militar consegue realizar dentro da sua capacidade de flexibilidade conforme explicado e ilustrado no capítulo de metodologia item 3.2.1.7.

**Tabela 9** – Resultados de flexibilidade

	<b>N</b>	<b>Moda</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Extensão com adução dos ombros (0-4)	30	3	1	4
Flexão do quadril (0-4)	30	3	2	4
Abdução do quadril (0-4)	30	3	2	4
Flexão do tronco (0-4)	30	2	1	4
Adução posterior do ombro (0-4)	30	4	1	4
Somatório	30	14	10	20

**Fonte:** O autor.

Analisando a Tabela 9, percebe-se que devido ao fato da escala se restringir a somente cinco parâmetros (0,1,2,3,4), não há grande variação dos dados, como pode ser constatado nos valores do mínimo e máximo que são os mesmos em todos os parâmetros exceto o somatório.

A Tabela 10 contempla as coletas relativas aos testes neuromotores do TACF. Foram excluídos 7 valores atípicos por meio do teste de normalidade, todos referentes a flexão de tronco.

**Tabela 10** – Resultados neuromotores

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Flexão e extensão dos braços (n)	30	41	9	26	56
Flexão do tronco (n)	23	52	5	42	61
Distância percorrida no teste de 12 minutos (m)	30	2656	231	2025	3100
VO <sub>2</sub> máximo (ml/Kg/min)	30	48,0	5,1	34,0	57,9

**Fonte:** O autor.

Ao observamos a Tabela 10, nota-se uma grande variação entre os dados obtidos como a diferença de 30 repetições entre o mínimo e o máximo de flexão e extensão dos braços e mais de 1000m de distância entre o mínimo e o máximo da corrida. A partir da distância média da corrida e o tempo de execução de 12min, é possível inferir que a velocidade média de execução foi de 13,28km/h.

A Tabela 11 expõe os aspectos dos graus finais do teste de avaliação do condicionamento físico calculados a partir dos percentis obtidos nas avaliações do TACF conforme descrito no capítulo da metodologia. Foram excluídos 2 valores atípicos por meio do teste de normalidade referentes a esses dados analisados.

**Tabela 11** – Resultados dos Graus Finais

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Grau final (0-100)	28	85,0	7,5	74,0	100,0

**Fonte:** O autor.

Nota-se na Tabela 11 que apesar da diferença de 26 pontos entre o mínimo e o máximo, o desvio padrão é relativamente pequeno, demonstrando a concentração dos dados.

A Tabela 12 discorre sobre os tempos de execução do TMS. Foram excluídos 2 valores atípicos por meio do teste de normalidade referentes a essa medição.

**Tabela 12** – Resultados teste militar simulado

	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Tempo de execução do teste militar simulado (s)	28	122,3	14,3	103,3	148,8

**Fonte:** O autor.

Analisando as tomadas de tempo do TMS ilustrados na Tabela 12, na qual o militar leva em média 122,3s para completar um percurso de aproximadamente 242,5m, resultando em uma velocidade média de 1,92m/s e comparando-os com o tempo médio da corrida de 100m rasos, na modalidade de atletismo no Brasil para atletas federados que é 10,657s, correspondendo a uma velocidade média de 9m/s (MIYAMOTO; JÚNIOR, 2004), é possível perceber que devido a diferença de velocidades médias há um grande esforço despendido para percorrer todo o percurso do TMS.

#### **4.2 Correlações entre os dados coletados e teste operacional**

As correlações foram realizadas a partir da comparação dos resultados obtidos e analisados com o resultado do teste operacional.

A Tabela 13 mostra a correlação entre as medições antropométricas e o desempenho no teste operacional:

**Tabela 13** – Correlação entre os resultados antropométricos e o teste operacional

	<b>Correlação de Pearson</b>	<b>Relevância</b>	<b>p</b>
Massa Corporal (kg)	-0,243	Baixa	0,232
Estatura (cm)	-0,151	Muito baixa	0,443
Frequência Cardíaca de Repouso (bpm)	-0,085	Muito baixa	0,692
Dobra Cutânea Peitoral (mm)	0,178	Muito baixa	0,396
Dobra Cutânea Abdominal (mm)	0,132	Muito baixa	0,511
Dobra Cutânea da Coxa (mm)	0,316	Baixa	0,102
Somatório das Dobras Cutâneas (mm)	0,209	Baixa	0,296
Massa Gorda Total (kg)	-0,020	Muito Baixa	0,921
Gordura Corporal (%)	0,074	Muito Baixa	0,714
Massa Corporal Magra (kg)	-0,422	Moderada	0,025*
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	-0,100	Muito Baixa	0,627

\*p&lt;0,05

**Fonte:** O autor.

Ao analisar a Tabela 13 é possível perceber que a grande maioria dos parâmetros antropométricos avaliados no TACF tem relevâncias baixas ou muito baixas. Destacou-se apenas a Massa Corporal Magra que se correlacionou moderadamente de maneira inversamente proporcional (-0,422), ou seja, para quase metade dos índices de Massa Corporal Magra, quanto maior o seu peso em kg, menor o tempo de execução no TMS.

A Tabela 14 contém a correlação entre as medidas de flexibilidade e o teste operacional:

**Tabela 14** – Correlação entre os resultados de flexibilidade e o teste operacional

	<b>Correlação de Pearson</b>	<b>Relevância</b>	<b>p</b>
Extensão com adução dos ombros (0-4)	-0,199	Muito Baixa	0,310
Flexão do quadril (0-4)	0,044	Muito Baixa	0,825
Abdução do quadril (0-4)	-0,400	Moderada	0,035*
Flexão do tronco (0-4)	0,162	Muito Baixa	0,409
Adução posterior do ombro (0-4)	-0,374	Baixa	0,050*
Somatório	-0,218	Baixa	0,266

\*p&lt;0,05

**Fonte:** O autor.

Ao observarmos a Tabela 14, inferimos que a maioria dos resultados de flexibilidade do TACF obtiveram baixa ou muito baixa relevância. A abdução do quadril foi o melhor parâmetro com uma relevância moderada relacionando-se de maneira inversamente proporcional (-0,400). Em outras palavras, para menos de metade dos resultados da medição da Abdução de quadril, quanto maior a flexibilidade nessa região, menor o tempo desprendido pelo militar na execução do TMS.

A Tabela 15 expõe a correlação entre as medidas dos testes neuromotores com o teste operacional:

**Tabela 15** – Correlação entre os resultados neuromotores e o teste operacional

	<b>Correlação de Pearson</b>	<b>Relevância</b>	<b>p</b>
Flexão e extensão dos braços (n)	-0,109	Muito Baixa	0,580
Flexão do tronco (n)	-0,422	Moderada	0,045*
Distância percorrida no teste de 12 minutos (m)	-0,439	Moderada	0,019*
VO <sub>2</sub> máximo (ml/Kg/min)	-0,439	Moderada	0,019*

\*p&lt;0,05

**Fonte:** O autor.

A Tabela 15 apresentou resultados moderadamente relevantes com exceção da flexão e extensão dos braços que teve relevância baixa. As outras três variáveis neuromotoras avaliados no TACF correlacionaram-se de maneira moderada e inversamente proporcional com o desempenho operacional no TMS, ou seja, para quase metade dos dados obtidos em cada um dos três parâmetros, quanto maior o índice obtido, menor o tempo de execução do TMS.

A Tabela 16 contempla a comparação entre os graus finais obtidos no TACF e o teste operacional:

**Tabela 16** – Correlação entre os graus finais e o teste operacional

	<b>Correlação de Pearson</b>	<b>Relevância</b>	<b>p</b>
Grau final	-0,284	Baixa	0,151

**Fonte:** O autor.

Ao analisarmos a Tabela 16, é possível perceber que os resultados provenientes da comparação do cálculo do Grau Final com o desempenho operacional do militar no TMS não são significativos, possuindo uma relevância baixa.

De acordo com os dados utilizados no apêndice C (correlação de *spearman* utilizado como base da regressão múltipla), a análise de regressão múltipla indicou que o tempo no TMS poderia ser previsto pela Massa Corporal Magra, pelo desempenho nos testes de abdominal e pela corrida de 12 minutos, gerando assim a seguinte equação:

$$\text{TMS (s)} = 350.611 - 1.556 (\text{massa corporal magra, em kg}) - 0.34 (\text{distância percorrida na corrida de 12min, em m}) - 0.632 (\text{n}^\circ \text{ de abdominais}).$$

A variância explicada do TMS, com base nessas variáveis, foi de 72,3% ( $D2 = 0,723$ ), com um erro padrão estimado de 3,6s.

## 5 DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram as correlações da medição da massa corporal magra ( $r = -0,422$ ), do teste de corrida de 12min ( $r = -0,439$ ), do  $VO_2$  máximo ( $r = -0,439$ ) e do teste de abdominal ( $r = -0,422$ ) com o desempenho operacional no TMS. A correlação moderada inversamente proporcional, indica que um maior índice de massa muscular esquelética pode melhorar a performance anaeróbia específica do militar. Além disso, com exceção da variável  $VO_2$  máximo, a combinação dessas variáveis correspondeu a uma capacidade de 72,3% de predição.

Huang et al. (2018) demonstraram que um modelo múltiplo de testes físicos, incluindo potência aeróbia, agilidade, massa corporal magra, resistência muscular e gordura corporal previram 52% da variação em um teste simulado de atividades militares, com características bastantes similares ao realizado nesse estudo. O teste compreendia 282m de corrida, obstáculos baixos, rastejo, arraste de vítimas, trave de equilíbrio, mira pontual, corridas rápida e de agilidade com os participantes usando botas de combate, uniforme, capacete e uma réplica de fuzil. Algumas dessas variáveis (massa corporal magra, resistência muscular e potência aeróbia) são semelhantes aos resultados encontrados no presente estudo.

Usando um teste militar mais específico, Barringer et al. (2019) relataram que aqueles com maior força muscular nos membros inferiores, maior resistência muscular nos membros superiores e maior capacidade anaeróbia eram mais propensos a passar no teste em comparação com aqueles com valores mais baixos. É provável que as diferenças entre o teste utilizado no presente estudo e o utilizado por Barringer et al. (2019) podem explicar as diferentes variáveis preditivas encontradas em cada estudo. Pihlainen et al. (2018) usaram o mesmo teste usado em nossa investigação e encontraram resultados semelhantes. Esses autores relataram que 66% da variação no TMS foi explicada pelo desempenho na potência de membros inferiores (salto em contra movimento), tempo em um teste de corrida de 3000m e na massa muscular esquelética. Embora nosso estudo não tenha incluído um desempenho de força muscular dos membros inferiores, a variação do TMS explicada foi um pouco maior do que a encontrada por esses autores. Além disso, as seguintes semelhanças foram observadas entre as variáveis incluídas em nosso modelo preditivo e as relatadas por Pihlainen et al. (2018), respetivamente: massa corporal magra e massa muscular

esquelética, teste de corrida de 12 minutos e tempo de 3000m e repetições de abdominais.

O fato de o desempenho no teste de corrida de 12 minutos ser o melhor preditor do TMS está relacionado à maior demanda cardiorrespiratória do TMS e de outras tarefas militares (CANINO et al., 2018). Pesquisas futuras devem determinar as respostas fisiológicas e as contribuições dos sistemas energéticos para esse teste e verificar se alterações na aptidão cardiorrespiratória afetam o TMS. Como o TMS envolve o transporte de objetos e mudanças de direção, indivíduos com maior massa magra e resistência muscular, especialmente na área abdominal, podem ter uma vantagem ao executar essas tarefas (PIHLAINEN et al., 2018).

O TMS foi realizado em uma pista composta por obstáculos simulando uma possível situação de emboscada em um deslocamento dentro de um contexto de combate. Dentro deste cenário, é possível destacar que há um nível de valência física grande em relação a força de membros inferiores. A correlação moderada negativa encontrada entre a corrida de 12 minutos e o tempo no TMS destaca a importância da capacidade de resistência cardiorrespiratória no desempenho de atividades simulando a operação militar. A resistência cardiorrespiratória é uma definição comum do componente funcional que se refere à função cardiovascular e pulmonar, e é entendida como capacidade do corpo para manter um exercício submáximo durante períodos prolongados de tempo (PEREIRA e TEIXEIRA, 2006).

No ambiente militar, a resistência muscular é consideravelmente importante. Cargas típicas carregadas por soldados incluem munição de artilharia, sacos de areia e armamentos. O peso desses materiais é sempre o mesmo, independentemente da força individual do militar. Assim, militares mais fortes e resistentes possivelmente terão uma maior capacidade para suportar tais cargas. Entretanto, ao analisar a correlação entre a flexão e extensão de braços e a flexão de tronco, não foram identificadas altas correlações. De acordo com estudos anteriores (PIHLAINEN et al., 2018) há uma correlação moderada entre o salto contra movimento realizado com carga adicional e o TMS (-0,659,  $p < 0,001$ ) e também uma correlação significativa entre o tempo do TMS e exercícios de barra (-0,435,  $p < 0,001$ ) e com o percentual de gordura (0,534,  $p < 0,001$ ). Cabe ressaltar que os coeficientes de correlação dependem das atividades operacionais determinadas como referência. Corroborando

com as pesquisas anteriores, Neves (2017) avaliou a interferência na realização de testes em alta altitude, encontrando coeficiente de correlação semelhante entre as tarefas militares simuladas com o exercício de barra (-0,535,  $p < 0,001$ ) e a gordura corporal (0,505,  $p < 0,001$ ). Dias et al. (2005) analisaram em seus estudos as relações entre o condicionamento aeróbio e pista de obstáculos observando correlação moderada (-0,612) entre estas variáveis.

As especialidades ocupacionais militares podem variar amplamente dependendo do ramo militar. Até o momento, existem alguns estudos disponíveis que são especificamente direcionados para melhorar essas demandas especiais. Uma das tarefas militares mais estudadas é o transporte de carga, tarefa altamente relevante e necessária na maioria dos ramos militares, especialmente em unidades de combate (KYRÖLÄINEN et al., 2018). Cabe ressaltar que não existe muitos testes motores específicos para militares. Portanto, frente a limitada capacidade de predição dos testes de aptidão motora geral, é necessário que se criem testes motores específicos a militares brasileiros e que relacionem positivamente com variáveis a aptidão física e as capacidades motoras envolvidas e aos parâmetros fisiológicos. De forma geral, a combinação de resistência e treinamento de força parece ser um método de treinamento superior para melhorar o desempenho físico geral dos soldados (KYRÖLÄINEN et al., 2018).

Portanto, a aptidão física é parte fundamental para um melhor desempenho em militares. Desta forma, torna-se essencial avaliar as qualidades físicas e o desempenho motor necessário ao militarismo. Salienta-se assim, a importância da avaliação da aptidão física, bem como, da correta análise do desempenho em militares, visando a manutenção de adequado desempenho físico no decorrer da carreira. (PEREIRA; TEIXEIRA, 2006). Entretanto, a busca por novos protocolos eficazes para avaliar o desempenho se faz necessária.

Como o objetivo deste estudo foi verificar se o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico da Força Aérea Brasileira é um bom preditor de performance operacional para a Infantaria da Aeronáutica no contexto de operações militares reais semelhantes as simuladas no TMS, observou-se nos resultados obtidos que o TACF não é um bom preditor de performance operacional para a infantaria da Aeronáutica porque não houve associação significativa das variáveis previstas na ICA 54-1 com o

desempenho operacional avaliado no tempo de execução do TMS, destacando-se apenas alguns parâmetros que apresentaram uma relação moderada. Vale ressaltar que como não houve uma associação significativa do Grau Final com o TMS, portanto o aumento dos índices mínimos e máximos teoricamente não influenciaria no desempenho operacional. Dessa forma, para aprimorar a capacidade de predição moderada do desempenho operacional de algumas variáveis, o ideal é a reformulação de testes mais específicos, aumentando assim a capacidade de predição.

Para se estabelecer um novo teste de condicionamento físico eficaz, deve-se seguir métodos similares aos utilizados pelos Estados Unidos e Canada, países considerados como grandes potências mundiais no quesito de poderio militar (BATCHELOR, 2018). Primeiramente deve ser feito um levantamento histórico de todas as missões que as Forças Armadas participaram nos últimos 20 anos. Em seguida, elencar quais as atividades com grande demanda física realizadas dentro dessas missões, para então estabelecer quais as valências físicas necessárias para executar essas tarefas. Em posse dessas informações, fazer uma correlação entre todas essas valências com o intuito de verificar quais as que mais se repetem. A partir das valências mais comuns, desenvolver exercícios que sejam capazes de avaliar a capacidade e a performance do militar em realizar essas valências necessárias no cumprimento das missões operacionais. Desta maneira, a avaliação fornecerá uma informação mais precisa do nível de preparo físico do combatente com relação as suas respectivas atividades operacionais (SEAN et al., 2018).

Existem algumas limitações que devem ser abordadas. No presente estudo, nenhuma medida fisiológica objetiva foi realizada (por exemplo, frequência cardíaca durante a TMS e consumo de oxigênio) e medidas subjetivas (por exemplo, taxa de esforço percebida). Além disso, a familiarização de nossos soldados com o TMS foi limitada apenas a uma passagem de reconhecimento, não praticando o TMS antes de sua execução. A confiabilidade e reprodutibilidade do TMS não foram testadas no presente estudo. Além dessas considerações, é importante observar que existem outros diversos procedimentos que exigem habilidades militares específicas além dos já simulados no TMS que não foram contempladas em sua estrutura por exemplo, mirar e atingir um alvo com uma granada.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados nesse estudo buscaram contribuir para o aprimoramento do TACF que é uma importante ferramenta de assessoramento dos comandantes e líderes de tropa que devem fornecer dados acurados capazes de mensurar o preparo dos militares para um eventual emprego em uma situação de crise que possa vir a ameaçar a soberania do Brasil.

Portanto, essa pesquisa versou sobre a metodologia utilizada pela FAB no acompanhamento das valências físicas e a sua comparação com um TMS. Os resultados do estudo demonstram que se faz necessário, pelas características e necessidades da carreira militar, um trabalho mais efetivo no que diz respeito as escolhas de testes de aptidão à condição física dos militares, principalmente de acordo com as valências físicas específicas de cada função exercida. Destaca-se a importância na escolha dos testes de aptidão física para que sejam semelhantes as tarefas operacionais desempenhadas por cada ramo da FAB. No contexto da Infantaria da Aeronáutica abordado nesse estudo, temos como alguns exemplos de seu emprego, as operações de Garantia da Lei e da Ordem desempenhadas na cidade do Rio de Janeiro – RJ durante os anos de 2017 e 2018, o qual pelo seu vulto de extensão, duração e intensidade merecem um estudo aprofundado das demandas físicas que foram exigidas dos militares.

De acordo com os resultados do estudo, considerando o TMS um teste importante que avalia diferentes valências físicas na operacionalidade, quatro variáveis do TACF tiveram correlação moderada. Todavia os resultados nos permitem compreender melhor as possibilidades de intervenção em militares e fornece um passo importante numa área escassa de trabalhos semelhantes. Tem como uma aplicação prática a indicação da necessidade de procedimentos futuros que envolvam o aumento do tamanho da amostra e análises fisiológicas diretas, como utilização de analisadores de consumo de oxigênio e análises bioquímicas, quantificando a demanda energética dos diferentes testes realizados.

Mesmo as Forças Armadas brasileiras não possuindo um TACF com características operacionais, não estamos muito atrasados no cenário mundial. Quando nos comparamos com as maiores potências mundiais, elas implementaram recentemente esses novos testes ou ainda estão em processo de implementação,

pesquisa e adaptações, o que nos permite começarmos a trilhar o mesmo caminho de inovação e adaptação aos novos estilos de combates modernos.

A FAB concilia o conhecimento e expertise de profissionais capacitados em diversas áreas no ramo civil com o meio militar por meio da admissão de pessoas gabaritadas para desempenharem funções como militares temporários, contribuindo de maneira significativa no desenvolvimento de pesquisas e aprimoramento de técnicas e procedimentos. Um exemplo dessa busca por aperfeiçoamento constante é o Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, o qual desenvolve pesquisas com o intuito de melhorar o desempenho operacional dos militares em diversas áreas, gerando aplicações práticas no âmbito da FAB, como esse estudo que indicou a necessidade de se aprimorar e/ou complementar o TACF no sentido de nos adequarmos aos conflitos atuais.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines of exercise testing and exercise prescription**. 4. ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1996.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

ARAÚJO, C. G. S. **Flexiteste - uma nova versão dos mapas de avaliação**. Kinesis, v. 2, n. 2, 1986.

AVILA, J. A. et al. Efeito de 13 semanas de treinamento físico militar sobre a composição corporal e o desempenho físico dos alunos da escola preparatória de cadetes do exército. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v.19, n. 5, set./out. 2013.

BARRINGER, N. D. et al. Relationship of Strength and Conditioning Metrics to Success on the Army Ranger Physical Assessment Test. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. [S.l.], v. 33, n. 4, p. 958-964, 2019.

BATCHELOR, M. **The World's Most Powerful Militaries In 2018**. Ceoworld Magazine, November, 2018. Disponível em: <https://ceoworld.biz/2018/11/23/the-worlds-most-powerful-militaries-in-2018/>. Acessado em: 22 maio 2019.

BILZON, J. et al. Generic task-related occupational requirements for Royal Naval personnel. **Occupational Medicine**. v. 52, n. 8, p. 503-510, 2002.

BOERMANS, S. M. et al. **Perceived demands during modern military operations**. Military Medicine, n.178, p. 7-722, 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria n<sup>o</sup> 032-EME, de 31 de março de 2008. **Aprova a Diretriz para o Treinamento Físico Militar do Exército e sua Avaliação**. Boletim do exército n<sup>o</sup> 15/2008, Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha Treinamento Físico Militar**. EB20-MC-10.350, 4<sup>a</sup> ed., Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **Doutrina básica da Força Aérea Brasileira**. DCA 1-1, Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **Regulamento de uniformes para os militares da Aeronáutica**. RCA 35-2, Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **Teste de avaliação do condicionamento físico no comando da Aeronáutica**. ICA 54-1, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Normas sobre treinamento físico militar, teste de avaliação física e teste de suficiência física na marinha do brasil**. CGCFN-15, Rio de Janeiro, 2009.

BROEKHOFF, J. **Chivalric Education in the Middle Ages**. Quest 11:1, p. 24-31, 1968.

CANADA, Forças Armadas Canadenses. **FORCE Operations Manual**. The Directorate of Fitness, Sports and Health Promotion office, 2ª Ed, 2016.

CANINO, M. C. et al. **The Relationship Between Soldier Performance on the Two-Mile Run and the 20-m Shuttle Run Test**. Military Medicine, p.183, 5/6:182, 2018.

CARL, J. et al. **Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research**. Public Health Reports, v. 100, n. 2, p.126-131, 1985.

COOPER, K. H. **Aerobics**. New York: M. Evans and Co., 1963.

CORBIN, C. B. et al. **Definitions: Health, fitness and physical activity**. 2000.

DEAKIN, J. M. et al. **Development and Validation of Canadian Forces Minimum Physical Fitness Standard (MPFS 2000)**. Ergonomics Research Group, Queen's University, 2000.

DIAS, A. C. et al. A relação entre o nível de condicionamento aeróbico, execução de uma pista de obstáculos e o rendimento em um teste de tiro. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.11, n.6, 2005.

DIJK, J. V. **Common Military Task: Marching**. Research and Technology Organization, 2009.

DIJK, J. V. et al. **Physiological aspects of the military task weightload marching, validation study for medical examination and selection**. Training Medicine and Training Physiology, Report n. 96-103, Utrecht, 1996.

DZIADOS, J. E. et al. **Physiological determinants of load bearing capacity**. Technical Report T19-87, United States Army Research Institute of Environmental Medicine, 1987.

EAST, W. B. **A Historical review and analysis of Army physical readiness training and assessment**. Combat Studies Institute, 2013.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Air Force. **Air Force Guidance Memorandum on Fitness Program**. AFI 36-2905, 2010.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Air Force. **Tier 2 Operator Physical Fitness Test and Standards for Air Liaison Officer and Tactical Air Control Party, Test Guidance**. 2017.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Army. **Army Physical Readiness Training**. TC3-22.20, 2010.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Army. **Field Testing Manual Army Combat Fitness Test**, v. 1.4, 2018.

ESTADOS UNIDOS. Department of the Navy. **Navy Physical Readiness Program**. OPNAVINST 6110.1H, 2005.

ESTADOS UNIDOS. United States Marine Corps. **Marine Corps Physical Fitness Program**. MCO 6100.13, 2008.

FRYKMAN, P. N.; HARMAN, E. A. **Anthropometric correlates of maximal locomotion speed under heavy backpack loads**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27: 5 (Supplement), 1995.

FULTON, J. E. et al. **Public health and clinical recommendations for physical activity and physical fitness: special focus on overweight youth**. *Sports Med.*, 34 (9): 581-99, 2004.

GAGNON, P. et al. The FORCE Fitness Profile—Adding a Measure of Health-Related Fitness to the Canadian Armed Forces Operational Fitness Evaluation. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 29, S192-S198, 2015.

GAGNON, P. **FORCE combat: Adapting the Annual FORCE Evaluation for the Specific Demands of the Canadian Army's Combat Missions**. Nordic Military Sports Leader Meeting and Symposium, Tuusula, Finland, 2016.

GETCHELL, B. **Physical fitness: A Way of Life**. Macmillan Publishing Co., 4th Ed, 1992.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Atividade física, aptidão física e saúde. Londrina. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, p. 18-35, 1995.

GUEDES, D. P., GUEDES, J. E. R. P. **Exercício físico na promoção da saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.

HUANG, H. C. et al. Physical fitness predictors of a warrior task simulation test. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 32 (9), 2562-2568, 2018.

JACKSON, A. S., POLLOCK, M. L. Generalized equation for predicting body density for men. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, n. 4, p. 497-504, 1978.

JACOBINA, D. D. S. et al. Comparação do estado nutricional e do nível de condicionamento físico de oficiais combatentes do exército brasileiro nos cursos de formação, aperfeiçoamento e comando e estado-maior. **Revista de Educação Física**, 137(2):41-55, 2007.

JAENEN, S. et al. **Optimizing operational physical fitness**. Research and Technology Organization, 2009.

KNAPIK, J. J. et al. **Frequency of loaded road march training and performance on a loaded road march**. Technical report T 13/90 U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, 1990.

KOERHUIS, C. et al. **Physically demanding tasks and physical tests for a Dutch combat soldier**. TNO report TM-04-A055 TNO, The Netherlands, 2004.

KYRÖLÄINEN H. et al. Optimising training adaptations and performance in military environment. **Journal of Science and Medicine in Sport**, n. 21(11), p. 1131-8, 2018.

MADUREIRA, T. B. S. et al. Alterações induzidas pelo treinamento físico militar sobre a composição corporal de militares adultos jovens. **ConScientiae Saúde**, n. 12 (1), p. 55-61, 2013.

MAIOR, A. S. et al. Efeitos do treinamento físico militar na potência muscular dos membros inferiores e nos indicadores da composição corporal. **Rev. Educ. Fís.**, 135:5-12, 2006.

MARGOTTO, P. R. **Estatística computacional uso do SPSS (statistical package for the social sciences): o essencial**. Escola Superior de Ciências da Saúde, 2012.

MELLO, R. P. et al. **The physiological determinants of load bearing performance at different march distances**. Technical Report T15-88, United States Army Research Institute of Environmental Medicine, 1988.

MENDES, L. C. V.; FERREIRA, C. E. S. Comparação de dois protocolos indiretos na avaliação da capacidade aeróbia de alunos do núcleo de preparação de oficiais da reserva. **Educação Física em Revista**, v. 4, n. 2, maio/jun./jul./ago. 2010. ISSN: 1983-6643.

MIKKOLA, I. et al. **Physical activity and body composition changes during military service**. *Med Sci Sports Exerc*, 41(9):1735-42, 2009.

MIKKOLA, I. et al. **Aerobic performance and body composition changes during military service**. *Scand J Prim Health Care*, 30(2):95-100, 2012.

MILLER, A. J. et al. **The definition of physical fitness**. *J Sports Med Phys Fitness*, 1991

MIOT, H. A. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. **J. vasc. bras.**, v.16, n. 2, Porto Alegre, abr./jun. 2017.

MIYAMOTO, R. J.; JÚNIOR, C. M. M. Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3 [42–48], 2004.

MOORE, D. S.; MCCABE, G. P. **Introduction to the practice of statistics**. 5th ed. New York: W.H. Freeman and Co., 2006.

MORAES, C. G. et al. A influência da frequência semanal do treinamento intervalado aeróbico, previsto no manual 20-20, sobre a potência aeróbica de militares. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 2, n. 8, p.192-199. Março/Abril. 2008.

MORESI, E. **Metodologia da pesquisa**. Universidade Católica de Brasília, 2003.

NEVES, E. B. Correlations between the simulated military tasks performance and physical fitness tests at high altitude. **Journal Motricidade**, Edições Desafio Singular, v. 13, n. 2, p. 12-17, 2017.

NINDL, B. C. et al. Executive summary from the national strength and conditioning association's second blue ribbon panel on military physical readiness: military physical performance testing. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2015.

NG, V. K.; CRIBBIE, R. A. Using the Gamma Generalized Linear Model for modeling continuous, skewed and heteroscedastic outcomes in psychology. **Current Psychology**, n. 36(2), p. 225-235, 2017.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Disponível em: <https://www.nato.int>. Acesso em: 26 set.2019.

OLIVEIRA, B. Coeficientes de correlação. Disponível em: <https://operdata.com.br/blog/coeficientes-de-correlacao/>. Acesso em: 27 set.2019.

PEREIRA, E. F.; TEIXEIRA, C. S. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, n. 20, p.249-256, 2006.

PIHLAINEN, K. et al. Associations of physical fitness and body composition characteristics with simulated military task performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2018.

PINHEIRO, J. C. S. et al. Efeitos do Treinamento Aeróbico com Intensidade na Zona do Fatmax (64+ 4% do VO<sub>2</sub> máx) na Composição Corporal de Cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras. **Fitness & Performance Journal**, v. 4, n. 3, p. 157 - 162, 2005.

PRESIDENT'S Council on Physical Fitness and Sports Research Digest, Series 3 n. 9 Mar, 2000.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

RAYSON, M. et al. An Operational Fitness Assessment for the Royal Air Force. I/MD/RAF/ NS Final Report, 28 June 2005. **Optimal Performance Limited**, United Kingdom, 2005.

RAYSON, M. P.; HOLLIMAN, D. E. Physical selection standards for the British army. Phase 4: predictors of task performance in trained soldiers. Technical report DRA/CHS/PHYS/CR95/017. **Defence and Evaluation Research Agency**, 1995.

RAYSON, M. **The development of physical selection procedures. Phase 1: Job analysis.** Contemporary Ergonomics. Conference proceedings. London: Taylor & Francis, p. 393-397, 1988.

RAYSON, M. P.; DAVIES, A. The physiological predictors of maximum load carriage capacity in trained females. **Proceedings** [...], UK Sport: Partners in performance. Sports Council, 1993.

ROCHA, C. R. G. S. et al. Relação entre nível de atividade física e desempenho no teste de avaliação física de militares. **Revista de Educação Física**; 142: 19-27, 2008.

SEAN, R. et al. **Fit for duty? Evaluating the Physical Fitness Requirements of Battlefield Airmen.** Rand Health Q, 7 (2):8, 2018.

SHARP, M. A. et al. A database of physically demanding tasks performed by U.S. Army soldiers. U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine. Natick, MA, 01760-507. **Technical Report No. T-98-12**, 1998.

SINGH, M. et al. **Report of Forces Mobile Command Army Physical Evaluation and Standards for Field Units.** Faculty of Physical Education and Recreation, University of Alberta, 1991.

WALTER, R. T. et al. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. **American College of Sports Medicine, Lippincott Williams & Wilkins**, 2014.

WHIPP, B. J. et al. Paleo-bioenergetics: the metabolic rate of marching Roman legionaries. **Br J Sports Med**, 32:261-264, 1998.

## APÊNDICE A - MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESEMPENHO HUMANO  
OPERACIONAL  
(TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE ACORDO COM O  
ITEM IV DA RESOLUÇÃO 466/2012 DO CNS)**

Consentimento formal de participação no projeto de pesquisa intitulado:

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS CAPACIDADES FÍSICAS E  
COMPOSIÇÃO CORPORAL COM O DESEMPENHO OPERACIONAL EM  
TESTE MILITAR SIMULADO DE MILITARES DA FORÇA AÉREA  
BRASILEIRA**

**Orientador do projeto:** Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos

**Responsável pelo projeto, pela coleta de dados e informações do Termo de  
Consentimento Livre e Esclarecido:** 1º Ten QOInf Raí Tripolone Silva

Vim por meio deste Termo de Consentimento, convidá-lo a participar voluntariamente da pesquisa intitulada “**Análise da relação entre as capacidades físicas e composição corporal com o desempenho operacional em teste militar simulado de militares da Força Aérea Brasileira**”. Este projeto visa analisar a relação entre as capacidades físicas e as operacionais em militares da Força Aérea Brasileira por meio do teste de avaliação do condicionamento físico do Comando da Aeronáutica e de um teste militar simulado.

Os dados serão obtidos a partir das análises e comparações dos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico no Comando da Aeronáutica regulado pela ICA 54-1, e dos resultados dos desempenhos operacionais no Teste Militar Simulado de um estudo realizado pelas Forças de Defesa da Finlândia por meio de um circuito com diversos obstáculos e atividades que simulam uma situação de emprego militar.

A participação é voluntária, para tanto será esclarecido quanto aos procedimentos da pesquisa, podendo questioná-los e interrompê-la a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade, represália ou prejuízo a sua carreira militar. As pesquisas visam proporcionar benefícios aos envolvidos, como melhoria das capacidades físicas em suas ações profissionais e da vida diária.

### **Procedimentos das avaliações**

Antes da avaliação o participante receberá instruções e orientações específicas quanto ao procedimento das avaliações. Segue abaixo as avaliações que serão realizadas:

- 1) Avaliação da composição corporal por meio da antropometria da: a) massa corporal por meio de balança aferida, b) estatura por meio de fita métrica, c) circunferência de cintura, d) dobras cutâneas (peitoral, abdominal e coxa).
- 2) Avaliação das capacidades físicas: a) resistência de membros superiores. b) resistência abdominal por meio de exercícios abdominais, c) teste de corrida de 12 minutos.
- 3) Avaliação operacional: O início da pista consiste no militar, partindo da posição de decúbito dorsal, se levantar e executar 4 arrancadas consecutivas de 6,2 metros de distância, mudando de direção depois de cada uma. Após a quarta, o combatente executará 11,3 metros de rastejo seguidos de 21,8 metros de corrida. Na sequência correrá mais 21,8 metros saltando sobre 3 obstáculos de 40 centímetros espaçados por uma distância de 5 metros entre eles. Então pegará, levantará, carregará por 2,5 metros e colocará no chão de novo, 2 cunhetes de 16 quilogramas 4 vezes consecutivas. Em seguida, correrá em ziguezague por 42,4 metros até chegar a um manequim de 65 quilogramas que arrastará por um círculo de 24 metros, para finalmente correr até a linha de início, totalizando aproximadamente 242,5 metros de percurso.

Todas as atividades mencionadas são consideradas de baixo risco, contudo podem aparecer desconfortos musculares oriundos da própria atividade (comuns aos praticantes de atividade física). Caso haja queixas de situações atípicas, o pesquisador responsável encaminhará o voluntário para o hospital, localizado dentro da Organização Militar. As informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo. Todas as informações, só poderão ser utilizadas para fins científicos ou didáticos, podendo ser publicados sempre resguardando o anonimato e privacidade. Não haverá ressarcimentos ou qualquer tipo de remuneração, sendo sua participação voluntária.

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_  
Residente à \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_.

Li e, após os esclarecimentos, entendi as informações precedentes e concordo em participar do projeto de pesquisa mencionado acima. Caso deseje saber mais sobre este estudo entrarei em contato com seus idealizadores. É meu direito manter uma cópia deste consentimento de participação. Sei que os dados coletados serão mantidos em sigilo e não serão consultados por pessoas leigas sem a minha devida autorização, no entanto poderão ser usados para fins de pesquisa científica e publicados de acordo com o rigor ético de pesquisa científica, desde que a privacidade e identidade sejam sempre resguardadas. Estou ciente que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízos ou perdas e se decidir desistir, informarei o pesquisador 1º Ten QOInf Raí Tripolone Silva.

---

Voluntário

---

Raí Tripolone Silva  
Responsável pelo projeto

---

Prof. Dr. Fábio Angioluci Diniz Campos  
Orientador do projeto


Pesquisador responsável: 1º Ten QOInf Raí Tripolone Silva  
Rua: Sete de Setembro, 140 Ap 301 – Nossa Senhora das Graças – Canoas – RS  
CEP 92025-420  
Telefone: (41) 98455-8404  
RG: 8662903-8 - CPF: 084579619-42  
Profissão: Militar  
Cargo: 2º Tenente  
Instituição: Ala 3  
E-mail: raitripolone@gmail.com  
Comitê de Ética/HFAG: (21) 2468-5154.

## APÊNDICE B - PAÍSES MEMBROS DA ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE

Bandeira	País	Ano de ingresso na OTAN
	Albânia	2009
	Alemanha	1955
	Bélgica	1949
	Bulgária	2004
	Canada	1949
	Croácia	2009
	Dinamarca	1949
	Eslováquia	2004
	Eslovênia	2004
	Espanha	1982
	Estados Unidos	1949
	Estônia	2004
	França	1949





Fonte: Adaptado de: <<https://www.nato.int>> Acesso em: 26.set.2019.

**CONTINUAÇÃO DO APÊNDICE B - PAÍSES MEMBROS DA ORGANIZAÇÃO DO  
TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE**

Bandeira	País	Ano de ingresso na OTAN
	Grécia	1952
	Hungria	1999
	Islândia	1949
	Itália	1949
	Letônia	2004
	Lituânia	2004
	Luxemburgo	1949
	Montenegro	2017
	Noruega	1949
	Países Baixos	1949
	Polônia	1999
	Portugal	1949

Fonte: Adaptado de: <<https://www.nato.int>> Acesso em: 26.set.2019.

**CONTINUAÇÃO DO APÊNDICE B - PAÍSES MEMBROS DA ORGANIZAÇÃO DO  
TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE**

Bandeira	País	Ano de ingresso na OTAN
	Reino Unido	1949
	República Checa	1999
	Romênia	2004
	Turquia	1952

Fonte: Adaptado de: <<https://www.nato.int>> Acesso em: 26.set.2019.

## APÊNDICE C – CORRELAÇÃO DE *SPEARMAN* UTILIZADO COMO BASE DA REGRESSÃO MÚLTIPLA

Spearman		Massa corporal	Estatura	Idade	Frequência cardíaca de repouso	Soma das dobras cutâneas	Massa gorda total	Porcentual de gordura	Massa corporal magra	Índice de massa corporal	Flexibilidade de	Flexão de braço	Abdominal	Corrida de 12 minutos	Grau final	Teste militar simulado
Estatura	r	.475**														
	P	.008														
Idade	r	.129	-.122													
	P	.498	.521													
Frequência cardíaca de repouso	r	.060	-.034	.108												
	P	.754	.860	.569												
Soma das dobras cutâneas	r	.310	-.342	.087	.012											
	P	.096	.064	.648	.950											
Massa gorda total	r	.510**	-.196	.185	.031	.947**										
	P	.004	.299	.329	.871	.000										
Porcentual de gordura	r	.373*	-.294	.164	.007	.976**	.983**									
	P	.043	.115	.385	.972	.000	.000									
Massa corporal magra	r	.889**	.705**	.030	.007	-.075	.147	.000								
	P	.000	.000	.875	.971	.695	.439	1.000								
Índice de massa corporal	r	.620**	-.274	.165	-.036	.647**	.738**	.698**	.374*							
	P	.000	.142	.385	.850	.000	.000	.000	.042							
Flexibilidade	r	-.235	-.260	.290	.178	-.314	-.236	-.266	-.224	-.196						
	P	.212	.165	.120	.347	.091	.209	.155	.233	.300						
Flexão de braço	r	-.201	.050	.116	.133	-.496**	-.431*	-.433*	-.061	-.261	.239					
	P	.286	.793	.542	.484	.005	.017	.017	.748	.163	.203					
Abdominal	r	.108	.115	.228	-.137	-.152	-.094	-.159	.072	-.148	.246	.198				
	P	.572	.544	.226	.470	.424	.623	.402	.706	.436	.191	.295				
Corrida de 12 minutos	r	-.030	.338	-.010	.025	-.539**	-.493**	-.551**	.222	-.304	-.024	.116	.301			
	P	.876	.073	.960	.898	.003	.007	.002	.248	.109	.901	.549	.113			
Grau final	r	-.135	.143	.014	.049	-.733**	-.664**	-.727**	.115	-.329	.412*	.581**	.526**	.563**		
	P	.485	.461	.944	.801	.000	.000	.000	.553	.081	.026	.001	.003	.001		
Teste militar simulado	r	-.386*	-.260	-.183	-.055	.228	.081	.170	-.483**	-.201	-.054	-.102	-.415*	-.599**	-.493**	
	P	.035	.166	.332	.772	.226	.670	.368	.007	.287	.778	.591	.022	.001	.007	

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2-caudas);

\* A correlação é significativa no nível 0,05 (2-caudas).