

Análise do Desempenho Neuromuscular de Cadetes do Sexo Feminino na Formação Militar da AMAN (2023–2025)

Neuromuscular Performance Analysis of Female Cadets During Military Training at AMAN (2023–2025)

RESUMO

O ingresso feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB) do Exército Brasileiro impôs o desafio de garantir a equidade em relação ao desempenho físico sem comprometer os elevados padrões exigidos na formação de oficiais combatentes. O objetivo deste estudo foi investigar o desempenho neuromuscular de cadetes do sexo feminino na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), entre 2023 e 2025, por meio de dados oficiais, percepções subjetivas e análise das avaliações físicas aplicadas no curso. A metodologia incluiu abordagem quantitativa, com questionário estruturado aplicado a 100 cadetes dos cursos de Intendência e Material Bélico (2º ao 4º ano), análise dos testes de aptidão física (TAFs) e revisão dos critérios de proporcionalidade adotados pelo IPCFEx. Os resultados indicaram dificuldades persistentes nos exercícios de força de membros superiores, especialmente na subida em corda sem apoio dos membros inferiores e na flexão na barra fixa. Embora tenha sido observada progressão no desempenho ao longo dos anos, os dados sugerem insuficiência nos métodos atuais de preparação física. Conclui-se que a consolidação da equidade entre os sexos na formação militar, em relação ao desempenho físico, requer estratégias pedagógicas específicas, ampliação do tempo de adaptação e ajustes nos programas de treinamento resistido, com base em evidências científicas.

Palavras-chave: Pessoal Militar Feminino. Aptidão Física. Treinamento de Resistência. Força Muscular. Exercício Físico.

ABSTRACT

The admission of women into the Brazilian Army's Combat Military Education Track (LEMB) has posed the challenge of ensuring equity in relation to physical performance without compromising the high standards required in the training of combat officers. The aim of this study was to investigate the neuromuscular performance of female cadets at the Military Academy of Agulhas Negras (AMAN) between 2023 and 2025, using official data, subjective perceptions, and analysis of the physical fitness assessments applied during the course. The methodology included a quantitative approach with a structured questionnaire administered to 100 cadets from the Ordnance and Quartermaster courses (2nd to 4th year), analysis of the Physical Fitness Tests (TAFs), and review of the proportionality criteria adopted by IPCFEx. The results indicated persistent difficulties in upper-limb strength exercises, particularly rope climbing without the use of the lower limbs and pull-ups. Although performance improved over the years, the data suggest insufficiency in the current methods of physical preparation. It is concluded that the consolidation of gender equity in military training, in relation to physical performance, requires specific pedagogical strategies, extended adaptation time, and adjustments in resistance training programs, grounded in scientific evidence.

Keywords: Female Military Personnel. Physical Fitness. Resistance Training. Muscle Strength. Exercising.

Isabella Fernandes da Costa Medeiros

Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN, Resende, RJ, Brasil
Email: belfernandes12343@gmail.com
ORCID:
<https://orcid.org/0009-0005-7916-4319>

Rafael Roesler

Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN, Resende, RJ, Brasil
Email: roesler1993@gmail.com
ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-0733-6389>

Runer Augusto Marson

Escola Preparatória de cadetes do Exército – EsPCEx, Campinas, SP, Brasil
Email: runer.marson@gmail.com
ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-5248-7717>

Received:	8 Aug 2025
Reviewed:	Aug/Sep 2025
Received after revised:	4 Sep 2025
Accepted:	5 Sep 2025



RAN
Revista Agulhas Negras
eISSN (online) 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



1 Introdução

O Exército Brasileiro, juntamente com a Marinha e a Força Aérea, compõe uma das três Forças Armadas permanentes e regulares do Estado, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, tendo como finalidade a defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais e a preservação da lei e da ordem (Brasil, 1988). Para o cumprimento eficaz dessas atribuições, é essencial que o militar apresente preparo físico compatível com as exigências operacionais, frequentemente em condições extremas. Nessas situações, destacam-se a capacidade de adaptação e o controle emocional como elementos indispensáveis ao desempenho profissional.

O Treinamento Físico Militar (TFM) constitui parte central da preparação das tropas e desempenha papel estratégico na formação dos oficiais do Exército. Nos cursos da Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB-EB), realizados na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx) e na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), a prática sistemática do TFM é fundamental. Para mensurar a evolução física dos cadetes ao longo dos cinco anos de formação, a AMAN aplica semestralmente as Avaliações de Controle (AC), que servem como referência de desempenho físico mínimo exigido para o acesso ao oficialato.

Tradicionalmente composta por homens, a instituição passou a admitir mulheres a partir de 1992, por meio do Quadro Complementar de Oficiais (QCO), do Quadro de Engenheiros Militares (QEM) e do Quadro de Saúde. Essa inclusão foi gradualmente ampliada e consolidada com a promulgação da Lei nº 12.705, de 2012, que autorizou o ingresso feminino na LEMB-EB (Brasil, 2012). A primeira turma de cadetes integrada por mulheres iniciou sua formação na EsPCEEx em 2017, marcando um novo capítulo na trajetória da presença feminina na carreira militar combatente¹.

Diante dessa transformação, tornou-se necessário adaptar os cursos de formação para garantir condições equitativas entre os sexos. Entre as medidas adotadas, destacam-se aquelas voltadas à preparação física. O Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) desenvolveu estudos que embasaram a criação de tabelas proporcionais de valências físicas, considerando diferenças fisiológicas, como composição muscular e produção hormonal. Com base nesses dados, a AMAN ajustou os critérios de avaliação do TFM, mantendo a aplicação das mesmas provas físicas para homens e mulheres, com pontuação diferenciada, conforme o princípio da proporcionalidade (AMAN, 2020). As principais adaptações ocorreram nas provas de corrida, natação, pista de pentatlo militar (PPM) e nos exercícios neuromusculares.

¹ A formação do oficial da linha combatente do Exército Brasileiro se dá em cinco anos, sendo que o primeiro ano da Curso de Formação de Oficiais da LEMB-EB ocorre na Escola Preparatória de Cadetes, localizada em Campinas-SP. Os quatro anos seguintes da formação ocorrem na Academia Militar das Agulhas Negras, sediada em Resende-RJ.



A seção de treinamento neuromuscular é considerada estratégica na formação militar, pois visa ao desenvolvimento da força, resistência, coordenação e resposta neurofisiológica, capacidades diretamente associadas à eficiência em combate. Nesse contexto, o problema que se coloca é a persistência de diferenças de desempenho físico entre os sexos, especialmente em tarefas que exigem elevada força de membros superiores, o que representa um desafio para a consolidação da equidade no processo formativo. Assim, a presente pesquisa buscou analisar o desempenho físico neuromuscular das cadetes da AMAN entre os anos de 2023 e 2025, com base nos dados das Avaliações de Controle e nas experiências relatadas durante os treinamentos. O objetivo foi compreender se os índices estabelecidos para o segmento feminino refletem adequadamente as aptidões físicas e neuromusculares requeridas na formação militar e discutir estratégias pedagógicas para a sua mitigação.

2 Referencial Teórico

2.1 O Projeto de Inserção do Sexo Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro (PISFLEMB)

Em 2013, o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx) foi incumbido pelo Estado-Maior do Exército (EME) de elaborar um projeto que viabilizasse o ingresso do sexo feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB). Em resposta a essa diretriz, foi instituído o Projeto de Inserção do Sexo Feminino na LEMB do Exército Brasileiro (PISFLEMB-EB), com o objetivo de estabelecer medidas administrativas e pedagógicas que possibilitassem a participação feminina nos cursos de formação de oficiais e sargentos.

A proposta visava assegurar a qualidade do ensino, modernizar a gestão institucional e adaptar a infraestrutura das escolas de formação, garantindo que homens e mulheres desenvolvessem, em condições equitativas, as competências físicas, operacionais e éticas requeridas para a carreira militar (AMAN, 2020).

Entre as ações previstas no projeto, destacam-se a revisão de regulamentos internos, a ampliação da infraestrutura das escolas e a reavaliação dos parâmetros de aptidão física voltados ao público feminino. Além disso, foi estabelecido que as futuras militares fossem submetidas aos mesmos treinamentos e avaliações aplicados aos homens, especialmente no que se refere à dimensão física, visando prepará-las para o pleno desempenho de suas funções na carreira (AMAN, 2020).

Na AMAN, as diretrizes do projeto foram organizadas em sete áreas estratégicas: Documentação, Saúde, Infraestrutura, Recursos Humanos, Uniformes e Equipamentos, Situações Extraordinárias e Capacitação Física. Essa estruturação visava promover uma transição institucional orientada à equidade de sexo e à excelência no desempenho profissional.



No âmbito da Tarefa de Capacitação Física, os estudos foram conduzidos pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), com foco na análise comparativa das valências físicas entre homens e mulheres, gerando subsídios para o aperfeiçoamento do treinamento físico dos cadetes da AMAN.

f. Em referência à Tarefa Capacitação Física, os estudos sobre o tema foram coordenados pelo IPCFEx, com participação de todos os demais envolvidos no projeto (AMAN, EsPCEEx, EsSA, EsSLog e CIAvEx), considerando a diferença em relação aos componentes da condição física entre homens e mulheres. Foi confeccionada uma tabela considerando os *valores proporcionais das valências físicas do sexo feminino em relação ao masculino*, com a consequente diferença de desempenho entre os sexos.

Com isso, a AMAN ajustou as tabelas de graus do TFM, proporcionando a justiça necessária ao processo meritocrático adotado, aplicando o princípio da proporcionalidade entre homens e mulheres (mesmas provas com índices diferenciados). [...] Procura-se, dessa forma, analisar os parâmetros/índices do esforço físico despendido por mulheres e homens de modo que venham a ser materializados em notas de provas que expressem absoluta igualdade.

A SEF/AMAN [Seção de Educação Física da AMAN] confeccionou orientações para treinamento específico de cada uma das provas de TFM para os diferentes anos. Para o público feminino, estabeleceu métodos de treinamento para desenvolver força em membros superiores (além da aquisição de equipamentos LPO – Cross Fit). As cadetes também contam com oficiais orientadores de ano que acompanham o rendimento individual, proporcionando o máximo de apoio para que atinjam seus objetivos (AMAN, 2020, p.11).

2.2 A diferença fisiológica entre os sexos

A meta-análise de Courtright (2013) demonstrou que os homens apresentam desempenho superior em força muscular e resistência cardiovascular, enquanto não há diferenças significativas quanto à qualidade do movimento. Para essa análise, o autor categorizou as habilidades físicas em três domínios: força muscular, resistência cardiovascular e qualidade do movimento, recomendando sua avaliação separada para comparação entre os sexos.

A força muscular subdivide-se em tensão, potência e resistência. A tensão refere-se à força necessária para mover cargas; a potência, à execução rápida de movimentos; e a resistência, à capacidade de manter a força ao longo do tempo (Courtright *et al.*, 2013). A resistência cardiovascular comprehende a habilidade de sustentar atividades prolongadas com elevação da frequência cardíaca, enquanto a qualidade do movimento envolve flexibilidade, equilíbrio e coordenação.

As maiores disparidades de desempenho entre os sexos ocorrem nos testes de força de membros superiores e inferiores, com ampla vantagem masculina, especialmente na porção superior do corpo. Já a força na região central (CORE) apresentou diferenças menos acentuadas, sugerindo maior equilíbrio entre os sexos (Courtright *et al.*, 2013). Estruturalmente, essas diferenças se explicam pela menor área transversal das fibras musculares nas mulheres, 10,4% menor para fibras tipo I e 18,7% para tipo II, responsáveis por força e potência (Claflin *et al.*, 2011). Em média, mulheres produzem 17,8% menos força e 19,2% menos potência (Fleck & Kraemer, 2017).



Durante a adolescência, o maior desenvolvimento de fibras na porção superior do corpo masculino acentua essas diferenças. Os homens também possuem maior proporção de fibras tipo II, associadas a contrações rápidas e intensas, conferindo superioridade em atividades anaeróbias e de potência. As mulheres, por outro lado, apresentam maior prevalência de fibras tipo I, favorecendo desempenho em atividades prolongadas e de baixa intensidade (Vikne *et al.*, 2012).

Quanto à força absoluta, sem correção pelo peso corporal, as mulheres alcançam, em média, 60% a 63,5% da força masculina. Especificamente, essa proporção é de aproximadamente 55% nos membros superiores e 72% nos inferiores. Essas diferenças são observadas em movimentos mono e multiarticulares, como flexão de cotovelo, supino e agachamento (Fleck & Kraemer, 2017).

O ciclo menstrual influencia o desempenho físico feminino. Embora as capacidades aeróbias e anaeróbias se mantenham relativamente estáveis ao longo do ciclo, há redução de rendimento nas fases pré-menstrual e menstrual, com melhora posterior à menstruação e no 15º dia do ciclo. A fase folicular favorece a recuperação e o crescimento muscular. Estudos indicam que o treinamento sincronizado às fases hormonais pode gerar aumentos de até 33% na força isométrica, comparado a 13% em regimes convencionais (Fleck & Kraemer, 2017).

Mulheres apresentam maior risco de lesões no joelho devido a fatores hormonais, anatômicos e neuromusculares. O estrogênio e a relaxina aumentam a fruixidão ligamentar e reduzem a resistência tendínea. Um ângulo Q (ângulo formado entre a espinha ilíaca ântero-superior, o centro da patela e a tuberosidade da tibia, representando o vetor de tração do quadríceps sobre a patela) mais acentuado e padrões distintos de ativação muscular também contribuem para essa vulnerabilidade (Fleck & Kraemer, 2017; Manno, 2013). Lesões não traumáticas, como rupturas do ligamento cruzado anterior, são de quatro a seis vezes mais frequentes em mulheres, sobretudo em esportes com saltos e mudanças bruscas de direção, associadas a ativação tardia do quadríceps e desalinhamento do joelho (valgo dinâmico) (Manno, 2013).

Além da força, outros fatores fisiológicos afetam o desempenho. Homens possuem maior massa muscular e menor percentual de gordura, o que favorece a termorregulação. Mulheres, por sua vez, apresentam menor VO₂ máximo, volume cardíaco e concentração de hemoglobina, resultando em menor capacidade aeróbia. Ainda assim, ambos os sexos respondem de forma semelhante ao treinamento físico (Leitão *et al.*, 2000). Mulheres também apresentam maior fadiga periférica, menor força máxima, menor função pulmonar e maior flexibilidade em regiões como quadril e coluna, com diferenças pouco expressivas nos membros superiores (Carvalho *et al.*, 1998; Harms, 2006; Pardini, 2001; Alaranta *et al.*, 1994).

Evidências recentes reforçam essas distinções: Howden *et al.* (2015) demonstraram que mulheres apresentam resposta cardiovascular atenuada após um ano de treinamento intensivo de



endurance, sugerindo limitações específicas na adaptação aeróbia. De forma abrangente, Hunter *et al.* (2023), em declaração de consenso do *American College of Sports Medicine*, destacaram as bases biológicas das diferenças sexuais no desempenho atlético, consolidando aspectos musculares, hormonais e cardiovasculares como determinantes centrais. Além disso, as diretrizes atuais do ACSM (Ozemek, 2025) reforçam a necessidade de protocolos diferenciados de prescrição de exercícios para homens e mulheres, especialmente no contexto militar, onde as demandas físicas são elevadas.

2.3 Determinação dos Índices do TAF

A implementação do Projeto de Inserção do Segmento Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (PISFLEMB) representou um desafio significativo, sobretudo devido às diferenças biológicas entre os性os. O principal objetivo foi viabilizar o ingresso feminino na AMAN, preservando os elevados padrões físicos exigidos na formação de oficiais combatentes. Para tanto, buscou-se respeitar as especificidades fisiológicas femininas, sem comprometer as exigências operacionais inerentes à carreira militar bélica (Marson, 2015a).

Com o intuito de embasar tecnicamente os critérios adotados, o Instituto de Pesquisa e Capacitação Física do Exército (IPCFEx), sob coordenação do Professor Doutor Runer Augusto Marson, conduziu um estudo estruturado em duas etapas. A primeira consistiu na coleta de dados junto a Forças Armadas de Nações Amigas. Em seguida, realizou-se uma ampla revisão da literatura científica, complementada por análises de recordes nacionais e internacionais em atletismo e levantamento de peso. Esses insumos possibilitaram a formulação de parâmetros de proporcionalidade para a avaliação física entre os sexos, ajustados ao contexto militar (Marson, 2015b).

Assim sendo, foi evidenciado diferenças expressivas no desempenho neuromuscular, principalmente nos membros superiores. Exercícios como flexão na barra fixa, flexão no solo e subida na corda apresentaram os menores índices proporcionais para as mulheres, ressaltando a necessidade de critérios avaliativos específicos. Com base nesses achados, o IPCFEx desenvolveu tabelas de valências físicas adaptadas para cada ano do Curso de Formação de Oficiais da Linha Bélica, visando garantir avaliações justas e compatíveis com as demandas operacionais (Marson, 2015b).

Dados obtidos por meio de relatórios internos não publicados, referentes às provas de flexão de braços no solo, flexão na barra fixa, subida na corda sem o auxílio dos membros inferiores e abdominal supra, aplicadas nos 2º, 3º e 4º anos da AMAN, indicam que nas provas de flexão no solo e na barra fixa os índices propostos seguem os princípios de proporcionalidade delineados pelo IPCFEx, apresentando progressão coerente com os níveis crescentes de exigência física ao longo da formação militar (Marson, 2015a).



Em contraste, nas provas de subida na corda e abdominal supra, observam-se pequenas discrepâncias em relação às orientações técnicas do IPCFEx, sobretudo no que se refere à equivalência de pontuação entre os sexos. Embora sutis, tais divergências sinalizam a necessidade de ajustes metodológicos. Os dados analisados foram extraídos do Manual de Avaliações de Controle (2023), elaborado pela Seção de Educação Física da AMAN. Conclui-se, portanto, que, apesar da aderência geral às diretrizes do PISFLEMB, a consolidação de um modelo de avaliação plenamente equitativo requer refinamentos pontuais nas métricas de proporcionalidade atualmente aplicadas.

3 **Percorso Metodológico**

Esta pesquisa adotou uma abordagem quantitativa, descritiva e transversal, por meio da aplicação de um questionário estruturado com perguntas fechadas e escala do tipo Likert. O instrumento foi aplicado a 100 cadetes do sexo feminino dos cursos de Intendência e Material Bélico da AMAN, pertencentes ao 2º, 3º e 4º anos de formação da AMAN. A amostragem foi por conveniência, respeitando os princípios éticos do anonimato, da confidencialidade e da participação voluntária. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Parecer nº 1.550.437), conforme os preceitos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

A coleta de dados foi realizada via plataforma *Google Forms*, garantindo o sigilo das respostas. O objetivo central foi investigar a vivência das cadetes em relação aos exercícios neuromusculares durante o período de formação militar, com foco no ano de 2025. A pesquisa teve caráter progressivo, iniciando-se pela análise do preparo físico anterior ao ingresso na carreira militar e à realização do Exame de Aptidão Física (EAF) da EsPCEx, abordando dificuldades enfrentadas e estratégias adotadas para superação.

As participantes foram direcionadas a seções específicas do questionário, de acordo com o ano em curso (2º, 3º ou 4º), nas quais relataram percepções e experiências relacionadas à execução dos exercícios neuromusculares. O instrumento foi organizado em cinco tópicos: (1) preparo físico anterior ao ingresso militar e experiência no EAF; (2) desempenho das cadetes do 2º ano; (3) avaliação das cadetes do 3º ano; (4) análise da turma do 4º ano; e (5) espaço aberto para relatos e sugestões.

Adicionalmente, foram utilizados dados objetivos fornecidos pela Seção de Educação Física (SEF) da AMAN, referentes aos anos de 2023 e 2024, permitindo a comparação entre desempenho real e percepções subjetivas das cadetes. Essa triangulação metodológica possibilitou a identificação de padrões de progressão, dificuldades recorrentes e estratégias de enfrentamento ao longo da formação.



A combinação entre autorrelatos e dados objetivos permitiu uma análise abrangente do processo de adaptação física das cadetes, contemplando tanto aspectos quantitativos de desempenho quanto fatores subjetivos relacionados à superação de desafios. Assim, a pesquisa oferece subsídios relevantes para a compreensão das demandas físicas enfrentadas por mulheres na formação militar e para o aprimoramento de estratégias institucionais de apoio.

4 Resultados e Discussões

As Avaliações de Controle do Treinamento Físico Militar (TFM), também conhecidas como Testes de Aptidão Física (TAF), demonstraram variações no desempenho das cadetes entre as diferentes modalidades testadas, exceto na abdominal supra, que apresentou estabilidade nos resultados. Com o intuito de compreender essas variações sob a perspectiva das próprias alunas, foi aplicado um questionário estruturado a 100 cadetes do sexo feminino dos cursos de Intendência e Material Bélico da AMAN, distribuídas entre o 2º, 3º e 4º anos. O instrumento buscou identificar as principais dificuldades percebidas, avaliar a efetividade dos apoios institucionais disponíveis e mapear a relação entre as percepções subjetivas e as valências físicas exigidas.

A primeira questão investigou a prática de atividades físicas anteriores ao ingresso na EsPCEx, com foco no fortalecimento neuromuscular dos membros superiores. Observou-se que 68% das cadetes realizavam algum tipo de atividade física, ainda que de maneira não sistematizada. Contudo, 65% afirmaram não ter sido incentivadas, ou mostraram-se indiferentes quanto à importância do preparo muscular específico, revelando uma lacuna na consciência corporal prévia à formação militar. No Exame de Aptidão Física (EAF), etapa obrigatória para o ingresso na EsPCEx, 76% relataram maior dificuldade na flexão na barra fixa, 26% na flexão de braços no solo e nenhuma apontou dificuldades na abdominal supra. Esses achados corroboram a literatura (Fleck & Kraemer, 2017), que destaca o menor desenvolvimento muscular nos membros superiores femininos como um fator limitante do desempenho.

4.1 Desempenho nos exercícios neuromusculares no início da formação militar

O primeiro questionamento desta seção teve como objetivo identificar o grau de dificuldade percebido pelas cadetes na execução dos exercícios neuromusculares do Teste de Aptidão Física (TAF) no primeiro ano da formação. As opções de resposta foram: “muito difícil”, “difícil”, “fácil” e “muito fácil”. A flexão na barra fixa apresentou o maior índice de dificuldade, sendo considerada “difícil” ou “muito difícil” por 77,8% das respondentes. Em contraste, o exercício abdominal supra foi percebido como o mais acessível, com 97,2% das cadetes atribuindo-lhe facilidade. Também



foram registrados índices positivos de desempenho na subida na corda com apoio dos membros inferiores (83,3%) e na flexão de braços no solo (77,8%).

A segunda pergunta investigou os fatores associados às dificuldades enfrentadas no TAF do 1º ano. A maioria das cadetes (66,7%) atribuiu os desafios à força muscular insuficiente, enquanto metade (50%) apontou o tempo de treinamento como inadequado para atender às exigências da formação.

As perguntas seguintes abordaram a preparação para o exercício de subida na corda nos 1º e 2º anos. No 1º ano, quando o exercício é realizado com auxílio dos membros inferiores, mais de 80% das cadetes seguiram exclusivamente o planejamento da Seção de Educação Física (SEF) nos horários regulares de TFM, o que foi considerado suficiente. Apenas 15% recorreram a treinos complementares, e 2,8% buscaram orientação externa.

No 2º ano, a prova passa a ser executada sem o uso dos membros inferiores, exigindo maior força dos membros superiores. Nesse contexto, observou-se um aumento expressivo na busca por treinamento complementar: 83,9% realizaram treinos adicionais e 13,9% procuraram suporte de profissionais externos. Esses dados indicam que a preparação oferecida pela SEF tem se mostrado insuficiente para atender às demandas físicas dessa prova, especialmente considerando as limitações fisiológicas já discutidas em estudos sobre desempenho de mulheres em exercícios de força de membros superiores.

A preparação para o exercício de flexão na barra fixa também foi analisada. Em ambos os anos, mais de 74% das cadetes utilizaram exclusivamente os horários regulares de TFM da SEF, e a busca por apoio externo foi pontual: 11% no 1º ano e 9% no 2º ano, sugerindo que a carga e a metodologia de treinamento têm sido adequadas para essa prova.

Em relação à flexão de braços no solo, os dados demonstram um cenário amplamente satisfatório: apenas 3% das cadetes, em ambos os anos, recorreram a apoio externo, o que evidencia a suficiência do suporte fornecido pela SEF para o desenvolvimento do desempenho exigido.

Por fim, no exercício abdominal supra, as cadetes relataram utilizar os treinos da SEF e realizar complementações autônomas na ala, sem necessidade de orientação externa. A baixa demanda por suporte especializado reforça a adequação dos estímulos institucionais para esse exercício, geralmente percebido como de menor complexidade.

4.2 Desempenho nos exercícios neuromusculares durante a fase intermediária da formação

O primeiro questionamento desta seção buscou identificar o grau de dificuldade percebido nos exercícios neuromusculares do TAF em diferentes estágios da formação intermediária. Os resultados reafirmam o padrão observado em turmas anteriores: as flexões na barra fixa e no solo foram



majoritariamente classificadas como difíceis ou muito difíceis, enquanto o exercício abdominal supra foi amplamente considerado fácil. Os principais fatores limitantes apontados foram a insuficiência de força muscular (68,8%) e o tempo reduzido para treinamento (53,1%).

Na avaliação subsequente, destacou-se a elevada dificuldade na prova de subida na corda sem o uso dos membros inferiores, 87,5% das cadetes a classificaram a execução do exercício como difícil ou muito difícil. A flexão na barra fixa apresentou menor índice de dificuldade (46,8%), seguida pela flexão de braços no solo (31,3%), enquanto o exercício abdominal supra novamente não registrou relatos de alta dificuldade. As causas apontadas incluíram a falta de força muscular (68,8%), dificuldade técnica na execução (53,1%) e tempo de treinamento insuficiente (37,5%).

Já no término da fase intermediária, observou-se melhora na percepção quanto à subida na corda, com queda do índice “muito difícil” para 37,5%, e 21% das cadetes passaram a classificá-la como “fácil”. Essa melhora pode estar associada à adaptação fisiológica, consolidação da memória muscular e maior familiaridade com a atividade.

A avaliação da subida na corda foi aprofundada com três perguntas consecutivas relativas aos TAF. No 1º ano, quando é permitido o uso dos membros inferiores, 76% das cadetes utilizaram exclusivamente os treinos da Seção de Educação Física (SEF), e apenas 18% buscaram apoio externo. No 2º ano, ao ser exigida a execução sem o uso dos membros inferiores, houve aumento expressivo na dificuldade: 62,5% procuraram suporte externo e mais de 70% reforçaram os treinos na ala. No 3º ano, 75% mantiveram treinamentos complementares, e 65,6% recorreram a apoio externo, evidenciando a complexidade da exigência física e a necessidade de suporte adicional contínuo.

Em relação à preparação para a flexão na barra fixa, mais de 80% das cadetes, em todos os anos avaliados, seguiram exclusivamente o planejamento da SEF. A busca por orientação externa foi baixa, inferior a 15%, o que demonstra a suficiência do suporte institucional para esse exercício. Uma cadete atribuiu seu bom desempenho à prática da subida na corda, indicando sinergia no desenvolvimento da força de membros superiores.

No exercício de flexão de braços no solo, os dados também foram positivos. Em dois dos anos analisados, menos de 10% buscaram auxílio externo, enquanto mais de 84% seguiram os treinos institucionais da SEF. Isso reforça a eficácia da preparação oferecida para essa prova.

Por fim, o exercício abdominal supra manteve o padrão observado em turmas anteriores, sendo percebido como o de menor complexidade. As cadetes indicaram que os treinos da SEF, somados ao reforço realizado na ala, foram suficientes para a maioria atingir os índices exigidos, sem necessidade relevante de apoio externo.

Essa percepção confirma a adequação da estrutura de treinamento aplicada a esse componente do TAF.



4.3 Desempenho nos exercícios neuromusculares na fase final da formação

Esta seção analisou a percepção de dificuldade e as estratégias de preparação adotadas pelas cadetes na etapa final da formação militar, no que se refere aos exercícios neuromusculares do TAF realizados ao longo dos quatro anos de formação. A investigação concentrou-se na evolução da percepção de dificuldade, nos métodos de treinamento empregados e nos fatores limitantes identificados, com foco específico na flexão na barra fixa, flexão de braços no solo, subida na corda e abdominal supra.

Os dados indicam que, no 1º ano, a flexão na barra fixa foi o exercício de maior dificuldade percebida, seguida pela flexão de braços no solo. No 2º ano, a subida na corda sem apoio dos membros inferiores destacou-se como o maior desafio, sendo classificada como "difícil" ou "muito difícil" por 96,9% das cadetes. A partir do 3º ano, observou-se uma melhora progressiva na percepção de dificuldade, sobretudo na escalada na corda, sugerindo adaptação fisiológica e técnica ao longo do curso. Em contraste, o exercício abdominal supra manteve-se consistentemente como o de menor complexidade, com mais de 62,5% das cadetes classificando-o como “muito fácil” em todos os anos.

Quanto aos fatores limitantes, mais de 60% das cadetes apontaram a insuficiência de força muscular como principal obstáculo, seguida por dificuldades técnicas, especialmente após a introdução da subida na corda sem auxílio dos membros inferiores no 2º ano. O tempo reduzido para treinamento foi mencionado como um fator de limitação, sobretudo no 1º ano.

Com relação às estratégias de preparação, constatou-se que a maioria das cadetes utilizou os treinamentos regulares oferecidos pela SEF. No entanto, à medida que os exercícios se tornaram mais exigentes, observou-se um aumento significativo na busca por treinos complementares e apoio externo. No 3º ano, 72% das cadetes passaram a realizar atividades físicas adicionais nas alas e mais de 50% buscaram suporte em academias ou com profissionais especializados. A preparação para a flexão na barra fixa seguiu padrão semelhante, com crescimento progressivo da busca por suporte externo nos anos finais.

Por outro lado, a flexão de braços no solo demandou menor intervenção externa, embora tenha havido um leve aumento no 4º ano (22%), possivelmente relacionado à necessidade de reforço muscular específico. Já o exercício abdominal supra foi amplamente treinado nos horários institucionais e complementado nas alas, sem relato de necessidade por orientação especializada.

Esses achados sugerem que, embora o planejamento da SEF atenda parcialmente às exigências do TAF, a crescente complexidade dos exercícios ao longo da formação impõe a necessidade de adaptações no suporte institucional. Destacam-se como medidas recomendadas o aumento do acesso à academia da SEF e a modernização dos equipamentos disponíveis nas alas de musculação, de modo



a favorecer o desenvolvimento neuromuscular compatível com os níveis de exigência progressiva da formação militar.

4.4 Opiniões das cadetes

A seção final do questionário teve como objetivo captar, de forma qualitativa, as percepções das cadetes sobre as dificuldades enfrentadas nos exercícios neuromusculares do TAF, bem como suas sugestões para melhorias. As respostas foram colhidas de forma anônima, garantindo liberdade de expressão e autenticidade dos relatos.

A pergunta orientadora solicitava que as participantes detalhassem suas maiores dificuldades, descrevessem a evolução de seu desempenho ao longo dos anos e apresentassem propostas de aprimoramento. De forma recorrente, a subida na corda sem o auxílio dos membros inferiores foi identificada como o principal desafio. As cadetes atribuíram essa dificuldade à ausência de treinamentos técnicos sistematizados, à limitação de tempo durante os Treinamentos Físicos Militares (TFM) e à escassez de estímulos específicos voltados ao desenvolvimento da força de membros superiores.

Entre as recomendações mais frequentes, destacaram-se a inclusão de treinos técnicos regulares e sessões de musculação direcionadas às demandas fisiológicas do público feminino, com maior ênfase no desenvolvimento da força no planejamento semanal da SEF. Algumas cadetes relataram a necessidade de buscar suporte externo à AMAN, como academias civis e profissionais especializados, para atingir os índices exigidos. Outras defenderam o uso mais efetivo da academia institucional como alternativa viável à preparação complementar fora da escola.

De maneira geral, os relatos evidenciam uma lacuna entre as exigências dos testes físicos e os recursos de preparação atualmente oferecidos. A análise das respostas reforça a necessidade de estratégias específicas voltadas à progressão de exercícios com alta exigência neuromuscular, especialmente aqueles que envolvem força de membros superiores.

4.5 Desempenho no TAF neuromuscular das cadetes em 2023 e 2024

Em 2023, a Diretoria de Educação Superior Militar (DESMil) promoveu alterações nas Avaliações de Controle da AMAN, incluindo a antecipação da prova de subida na corda sem o uso dos membros inferiores para o primeiro semestre do 2º ano. Anteriormente, essa exigência era restrita aos 3º e 4º anos, enquanto os dois primeiros anos realizavam a subida com apoio dos pés.

Essa mudança impôs um desafio significativo à formação. Mais de 80% das cadetes do 2º ano obtiveram notas inferiores à média mínima (5,0), e apenas 14% alcançaram desempenho satisfatório.



Em contraste, no 3º ano, tradicionalmente exposto à versão mais exigente do teste, 69% das cadetes atingiram nota igual ou superior a 5,0, embora a subida na corda continuasse como a prova de menor rendimento.

Em 2024, a avaliação foi realocada para o segundo semestre do 2º ano, proporcionando maior tempo de preparação. Como resultado, a taxa de reprovação caiu para 48%, praticamente metade do índice registrado no ano anterior. A mesma coorte, ao atingir o 3º ano, mostrou evolução: 62% obtiveram notas satisfatórias. Apesar da melhora, os resultados ainda apresentaram alta variabilidade, refletindo uma adaptação desigual ao exercício.

Relatos qualitativos corroboram os dados quantitativos, indicando tempo insuficiente para o desenvolvimento da força exigida pela prova, especialmente diante das limitações fisiológicas do sexo feminino. Estudos como os de Fleck e Kraemer (2017) destacam que fatores socioculturais e o estigma associado à musculação contribuem para a menor familiaridade das mulheres com o treinamento resistido, dificultando o desempenho em tarefas de força ao ingressarem na carreira militar.

Além disso, pesquisas de Lehto e Buck (2008) e Chen e Lee (2012) apontam que as diferenças morfológicas entre os sexos impactam diretamente o desempenho neuromuscular, com mulheres apresentando cerca de dois terços da força dos homens. No entanto, estudos como o de Kell (2011) indicam que mulheres respondem de forma mais sensível ao treinamento resistido periodizado, evidenciando o potencial de planos bem estruturados na promoção de ganhos significativos.

A presente pesquisa também revelou que 65% das cadetes desconheciam a importância do fortalecimento dos membros superiores antes do ingresso na AMAN. A limitação de tempo destinado ao treinamento neuromuscular foi apontada como principal obstáculo à progressão física. A redistribuição do cronograma avaliativo, especialmente quanto à subida na corda, demonstrou ser uma medida eficaz na melhoria do desempenho.

O bom rendimento em exercícios como o abdominal supra, amplamente percebido como de menor dificuldade, reforça evidências anteriores de que atividades envolvendo resistência do core apresentam menores diferenças entre os sexos (Courtright *et al.*, 2013).

Diante desse panorama, recomenda-se a implementação de estratégias diferenciadas desde o período preparatório na EsPCEx, incluindo planos de fortalecimento progressivo, individualizados, com ampliação do tempo dedicado ao treinamento resistido. Tais medidas favorecem a adaptação fisiológica, a prevenção de lesões e a equidade nas exigências institucionais.

Sob a luz da ciência, os achados deste estudo reforçam a importância de práticas pedagógicas personalizadas, baseadas em evidências, para a promoção do desenvolvimento físico de mulheres em contextos militares.



5 Conclusão

Este estudo não teve como objetivo flexibilizar os índices físicos exigidos na formação militar, mas sim propor melhores condições para que as cadetes atinjam os padrões estabelecidos de forma segura, eficaz e tecnicamente amparada.

A análise do histórico legal e institucional da inserção feminina na Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB) evidenciou avanços relevantes, mas também revelou a necessidade de práticas formativas mais compatíveis com as especificidades fisiológicas femininas, sem comprometer os elevados padrões de rusticidade e excelência exigidos pela formação militar.

A avaliação dos critérios de proporcionalidade adotados no TAF da AMAN, fundamentada nos estudos do IPCFEx e em dados internacionais, indicou progressos, embora ainda insuficientes. A persistente dificuldade das cadetes em exercícios como a flexão na barra fixa e a subida na corda sem o uso dos pés demonstra a necessidade de intervenções mais precisas na preparação neuromuscular.

Os relatos das participantes apontaram fragilidades no desenvolvimento da força de membros superiores, bem como a necessidade de maior tempo dedicado ao treinamento resistido, historicamente preterido em relação ao aeróbico. Com base nesses achados, propõem-se ações práticas e cientificamente fundamentadas: ampliação da carga horária para treino de força, adaptação gradual à subida na corda e fortalecimento muscular específico para o público feminino.

Conclui-se que a efetiva inserção feminina na LEMB demanda mais que ajustes pontuais, requer um compromisso institucional duradouro com práticas formativas inovadoras, exigentes e respaldadas por evidências científicas. Tais práticas são fundamentais para garantir excelência operacional e ampliar a capacidade estratégica do Exército Brasileiro diante dos desafios contemporâneos.

Apesar das limitações do estudo, como o uso de dados autorreferidos e o foco em uma única instituição, os resultados oferecem subsídios relevantes para o aprimoramento da formação militar, reforçando a importância de integrar ciência, técnica e equidade na modernização das Forças Armadas.



Referências

- ALARANTA, H. et al. Flexibility of the spine: normative values of goniometric and tape measurements. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7801064/>.
- AMAN. **Avaliações de Controle.** (Seção de Educação Física da AMAN) Resende: AMAN, 2023.
- AMAN. **Extrato de Informações do PISFLEMB.** Resende: AMAN, 2020.
- BRASIL. Lei nº 12.705, de 8 de agosto de 2012. Dispõe sobre os requisitos para ingresso nos cursos de formação de militares de carreira do Exército. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 ago. 2012.
- CARVALHO, A.C.G. et al. **Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos.** 1998. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1988.
- CHEN, Y.L.; LEE, Y.C. Sex differences in static lifting strengths at full range exertion heights in a young Taiwanese sample. **Perceptual and Motor Skills**, v. 114, n. 3, p. 983-994, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.2466/05.06.25.26.PMS.114.3.983-994>.
- COURTRIGHT, S.H. et al. A meta-analysis of sex differences in physical ability: Revised estimates and strategies for reducing differences in selection contexts. **Journal of Applied Psychology**, v. 98, n. 4, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/a0033144>.
- FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- HARMS, Craig A. Does gender affect pulmonary function and exercise capacity? **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v.151, n. 2-3, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1569904805002685>.
- HOWDEN, E. J. et al. Females have a blunted cardiovascular response to one year of intensive supervised endurance training. **Journal of Applied Physiology**, v. 119, n. 1, p. 37-46, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00092.2015>.
- HUNTER, S. K. et al. The biological basis of sex differences in athletic performance: consensus statement for the American College of Sports Medicine. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 55, n. 12, p. 2328-2360, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003300>.
- KELL, R.T. The influence of periodized resistance training on strength changes in men and women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 735-744, 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/03000/the_influence_of_periodized_resistance_training_on.22.aspx.
- LEHTO, M.R.; BUCK, Jr. **Introduction to human factors and ergonomics for engineers.** New York: Taylor & Francis Group. CRC Press, 2008.
- LEITÃO, M.B. et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Porto Alegre, v. 6, n. 6, 2000.
- MANNO, Renato. Female strength training: specific characteristics of gender, effect of age and types of training. **Medicina Dello Sport**. Unidade de Ciências do Esporte, Coni Servizi, Roma, Italy, 2013. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/medicina-dello-sport/article.php?cod=R26Y2013N01A0001>.



MARSON, Runer Augusto. **Análise da proporcionalidade e índice das exigências das provas físicas nas forças armadas das nações amigas para a inserção do sexo feminino na linha bélica.** Relatório Técnico Científico: Projeto de inserção do sexo feminino na linha do ensino militar bélico do exército brasileiro (Tarefa capacitação física). Rio de Janeiro, 2015a.

MARSON, Runer Augusto. **Comparação do desempenho físico em testes de aptidão física entre homens e mulheres do Exército Brasileiro.** Relatório Técnico Científico: Projeto de inserção do sexo feminino na linha do ensino militar bélico do exército brasileiro (Tarefa capacitação física). Rio de Janeiro, 2015b.

OZEMEK, Cemal. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** 12. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 2025. p. 154-157.

PARDINI, Dolores P. **Alterações hormonais da mulher atleta.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia. (Disciplina de Endocrinologia) – Universidade Federal de São Paulo/ Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 2009.

VIKNE, H. et al. **Intermuscular relationship of human muscle fiber type proportions: Slow leg muscles predict slow neck muscles.** Muscle & Nerve, v. 45, n. 4, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mus.22315>.