

MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NO DESEMPENHO FÍSICO DE SOLDADOS DURANTE SERVIÇO MILITAR OBRIGATÓRIO

CHANGES IN BODY COMPOSITION AND PHYSICAL PERFORMANCE OF SOLDIERS DURING MANDATORY MILITARY SERVICE

CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL RENDIMIENTO FÍSICO DE LOS SOLDADOS DURANTE EL SERVICIO MILITAR OBLIGATORIO

Fabrizio Vieira Barbosa¹

RESUMO: Introdução: O ingresso de jovens de 18 a 19 anos nas Forças Armadas por meio do Serviço Militar Obrigatório (SMO) promove uma transição abrupta em seus estilos de vida, marcada pela inserção em uma rotina física e operacional rigorosa. Objetivo: Analisar as mudanças na composição corporal e no desempenho físico de soldados recrutas submetidos a nove meses (36 semanas) de instrução e Treinamento Físico Militar (TFM). Métodos: Estudo longitudinal realizado com um pelotão de 21 soldados recém-incorporados a um batalhão de engenharia de combate em Cachoeira do Sul-RS. Avaliou-se a composição corporal (massa corporal, estatura e percentual de gordura via protocolo Jackson e Pollock de 3 dobras cutâneas com adipômetro Sanny® e balança Líder®) e o desempenho funcional por meio do Teste de Aptidão Física (TAF) em três momentos (diagnóstico, formativo e somativo), contemplando testes de corrida de 12 minutos, flexão de braço no solo, flexão na barra fixa e abdominal supra. Resultados: Ao término das 36 semanas, 85,71% dos soldados apresentaram redução estatisticamente significativa no percentual de gordura corporal, com decréscimo médio de para (). Adicionalmente, 100% da amostra obteve aumento significativo na massa magra, elevando-se de para (). No desempenho funcional, observou-se uma redução expressiva no conceito global "Insuficiente" do TAF (de 57,1% na primeira avaliação para 38,0% na última), acompanhada por melhora acentuada nos índices de força e resistência muscular aeróbica e neuromuscular. Conclusão: O primeiro ano de instrução militar e o TFM periodizado promoveram adaptações neuromusculares e cardiorrespiratórias altamente benéficas, promovendo um processo saudável de recomposição corporal e otimizando a aptidão física operacional dos combatentes.

1

Palavras-chave: composição corporal. teste físico. militar.

ABSTRACT: Introduction: The entry of 18-19-year-old youth into the Armed Forces through compulsory military service (CMS) promotes an abrupt lifestyle transition, characterized by a rigorous physical and operational routine. Objective: To analyze changes in body composition and physical performance in recruit soldiers subjected to nine months (36 weeks) of military instruction and Military Physical Training (MPT). Methods: A longitudinal study conducted with a platoon of 21 newly incorporated soldiers in a combat engineering battalion in Cachoeira do Sul-RS. Body composition (body mass, height, and fat percentage using the Jackson and Pollock 3-skinfold protocol with a Sanny® caliper and a Líder® scale) and functional physical performance were evaluated using the Physical Fitness Test (PFT) at three moments (diagnostic, formative, and summative), which included the 12-minute run, push-ups, pull-ups, and sit-ups. Results: At the end of 36 weeks, 85.71% of the soldiers presented a statistically significant reduction in body fat percentage, with an average decrease from to (). Additionally, 100% of the sample obtained a significant increase in lean mass, rising from to (). Regarding functional performance, a significant reduction was observed in the overall "Insufficient" rating in the PFT (from 57.1% in the first evaluation to 38.0% in the last), accompanied by a marked

¹ Bacharel em Educação Física, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

improvement in both aerobic and neuromuscular muscle strength and endurance indices. Conclusion: The first year of military instruction and periodized MPT promoted highly beneficial neuromuscular and cardiorespiratory adaptations, leading to a healthy body recomposition process and optimizing the operational physical readiness of the combatants.

Keywords: body composition. physical test. military.

RESUMEN: Introducción: El ingreso de jóvenes de 18 a 19 años a las Fuerzas Armadas mediante el Servicio Militar Obligatorio (SMO) promueve una transición abrupta en su estilo de vida, caracterizada por la inserción en una rigurosa rutina física y operativa. Objetivo: Analizar los cambios en la composición corporal y el rendimiento físico de soldados reclutas sometidos a nueve meses (36 semanas) de instrucción y Entrenamiento Físico Militar (EFM). Métodos: Estudio longitudinal realizado con un pelotón de 21 soldados recién incorporados a un batallón de ingeniería de combate en Cachoeira do Sul-RS. Se evaluó la composición corporal (masa corporal, estatura y porcentaje de grasa mediante el protocolo de Jackson y Pollock de 3 pliegues cutáneos con adipómetro Sanny® y balanza Líder®) y el rendimiento funcional mediante la Prueba de Aptitud Física (PAF) en tres momentos (diagnóstico, formativo y sumativo), abarcando pruebas de carrera de 12 minutos, flexión de brazos en el suelo, flexión en barra fija y abdominal supra. Resultados: Al término de las 36 semanas, el 85,71% de los soldados presentó una reducción estadísticamente significativa en el porcentaje de grasa corporal, con un decrecimiento promedio de a (). Además, el 100% de la muestra obtuvo un aumento significativo en la masa magra, elevándose de a (). En el rendimiento funcional, se observó una reducción significativa del concepto global "Insuficiente" en la PAF (del 57,1% en la primera evaluación al 38,0% en la última), acompañada de una notable mejora en los índices de fuerza y resistencia muscular tanto aeróbica como neuromuscular. Conclusión: El primer año de instrucción militar y el EFM periodizado promovieron adaptaciones neuromusculares y cardiorrespiratorias altamente beneficiosas, propiciando un proceso saludable de recomposición corporal y optimizando la preparación física operativa de los combatientes. Palabras clave: composición corporal, prueba física, militar.

Palabras clave: composición corporal. prueba física. militar.

1 INTRODUÇÃO

O ingresso nas fileiras das Forças Armadas e a carreira militar são caracterizados por exigências operacionais, nas quais o soldado precisa estar em condições físicas e psicológicas excelentes para suportar situações de extremo desgaste. A formação do combatente é direcionada para simular condições de combate real, exigindo rápida adaptação e grande versatilidade em atividades que envolvem marchas de longa distância, pistas de obstáculos e sobrevivência em climas adversos. No âmbito do Exército Brasileiro, a principal estratégia para o desenvolvimento e a manutenção preventiva das qualidades físicas da tropa é o Treinamento Físico Militar (TFM). O TFM, cujas diretrizes são padronizadas pelo Manual de Campanha C 20-20 (BRASIL, 2002) ou pelo Manual EB20-MC-10.350 (BRASIL, 2015), é planejado para ocorrer de forma sistemática, gradual e progressiva. Uma sessão típica de TFM dura aproximadamente 90 minutos e é composta por três fases bem definidas: alongamento e aquecimento centralizado (estático ou dinâmico), atividade principal (como corrida contínua, treinamento intervalado

aeróbico, ginástica básica calistênica ou pista de circuito neuromuscular) e volta à calma com exercícios complementares.

A mensuração e o acompanhamento dos níveis de condicionamento físico dos soldados são realizados ao longo do ano de instrução por meio do Teste de Aptidão Física (TAF), composto por provas de corrida de 12 minutos, flexão de braços no solo, flexão na barra fixa e abdominal supra. Nesse contexto, a composição corporal desponta como um indicador essencial da saúde e do desempenho físico operacional dos militares. A literatura científica demonstra que menores percentuais de gordura corporal estão fortemente associados a maiores índices de força muscular, potência e resistência muscular, o que viabiliza o sucesso em ações táticas exigentes. Inversamente, a massa gorda em excesso atua como uma sobrecarga inerte que limita a agilidade dos movimentos, acelera a fadiga precoce e aumenta significativamente o dispêndio energético para a realização das tarefas de combate.

Embora o preparo físico seja um pilar central na rotina do militar brasileiro, investigações indicam uma alta prevalência de sobrepeso e obesidade nessa população. Esse cenário representa um obstáculo relevante, visto que a eficiência profissional e o próprio sucesso no combate dependem diretamente da higidez e das capacidades físicas do combatente. Curiosamente, estudos sobre o impacto de programas estruturados de TFM na composição corporal de militares ativos apresentam resultados heterogêneos. Por um lado, investigações como as de Morgado, Morgado e Ferreira (2016) e Gobbo et al. (2022) observaram que a aplicação de programas de TFM por períodos de 18 semanas a 7 meses resultou em melhoras estatisticamente significativas nos testes de desempenho físico, mas não provocou alterações antropométricas ou reduções expressivas no percentual de gordura dos indivíduos. Essa estabilidade do percentual de gordura em algumas populações ativas é frequentemente atribuída à ausência de restrição dietética e à influência marcante dos hábitos alimentares dos militares.

Por outro lado, diversas pesquisas no contexto militar brasileiro corroboram a eficácia do TFM periodizado em modificar favoravelmente tanto a aptidão física quanto a composição morfológica dos soldados. Campos et al. (2017) constataram que 12 semanas de treinamento físico baseado no manual C 20-20 promoveram, em recrutas da Força Aérea Brasileira, uma diminuição expressiva no percentual de gordura e no somatório de dobras cutâneas, paralelamente ao ganho de massa magra e aumento do consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2max}$). De modo semelhante, Avila et al. (2013) relataram ganho de massa livre de gordura e redução de massa gorda em alunos da EsPCEEx submetidos a 13 semanas de treinamento, enquanto Rosa et

al. (2018) encontraram melhoras concomitantes nas variáveis antropométricas (percentual de gordura, IMC, massa corporal) e na força de membros superiores em militares integrantes de missão de paz após 14 semanas de TFM.

Essa divergência de resultados ressalta a importância de investigar populações específicas, em especial os jovens de 18 a 19 anos que ingressam anualmente por meio do Serviço Militar Obrigatório (SMO). Ao incorporarem às fileiras das Forças Armadas, esses jovens enfrentam uma transição drástica em seus estilos de vida, adaptando-se a uma rotina de internato, instruções operacionais rigorosas e prática diária de atividade física sistematizada. Como grande parte desses recrutas provém de um histórico de comportamento sedentário ou pouco ativo antes da caserna, o período inicial de instrução serve como um cenário propício para observar adaptações neuromusculares e cardiorrespiratórias crônicas. Além disso, analisar essas mudanças morfológicas e funcionais sob as condições reais e imprevistos diários do quartel (escalas de serviço, guardas e intempéries) confere um alto nível de aplicabilidade prática aos resultados.

Frente ao exposto, torna-se necessário avaliar as repercussões fisiológicas promovidas pela rotina do primeiro ano de instrução militar em recrutas brasileiros. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar as mudanças na composição corporal (percentual de gordura corporal, massa magra e peso gordo) e no desempenho físico em testes de aptidão (corrida de 12 minutos, flexão de braço no solo, flexão na barra fixa e abdominal supra) de soldados recém-incorporados, ao longo de nove meses (36 semanas) de Serviço Militar Obrigatório em um pelotão de engenharia de combate no Exército Brasileiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Treinamento Físico Militar (TFM) é reconhecido institucionalmente como o principal instrumento para a promoção da saúde, higidez e capacidade operacional das tropas. No âmbito do Exército Brasileiro, o planejamento e a aplicação do TFM baseiam-se em manuais de campanha específicos, como o clássico manual C 20-20 e o manual EB20-MC-10.350. O objetivo primordial dessas diretrizes é regular a prática sistemática, gradual e progressiva da atividade física, visando ao aprimoramento dos sistemas cardiopulmonar e neuromuscular dos militares.

De acordo com o manual oficial, uma sessão típica de TFM possui duração aproximada de 90 minutos e estrutura-se em três fases distintas: aquecimento, atividade principal e volta à

calma. O aquecimento pode ser executado na modalidade estática — que compreende alongamentos e exercícios calistênicos realizados em formação — ou dinâmica, caracterizada por exercícios em movimento intercalados por corrida de intensidade leve. A atividade principal engloba métodos específicos de treinamento, destacando-se a corrida contínua e o treinamento intervalado aeróbico para o desenvolvimento cardiorrespiratório, além de ginástica básica, pistas de treinamento em circuito (PTC) e circuitos neuromusculares para o desenvolvimento de força e resistência localizada. Por fim, a fase de volta à calma encerra a sessão com alongamentos e exercícios complementares de força, como flexão de braços, barra fixa e abdominais.

A avaliação sistemática desse condicionamento é realizada periodicamente por meio do Teste de Aptidão Física (TAF). Essa avaliação diagnóstica, formativa e somativa é balizada por provas de corrida de 12 minutos, flexão de braço no solo, flexão de braço em barra fixa e abdominal supra. Para cada faixa etária militar, os manuais estabelecem menções que variam de "Insuficiente" (I) a "Excelente" (E), servindo como controle do nível de prontidão operacional da tropa.

A análise da composição corporal, dividida essencialmente nos compartimentos de massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG), constitui um indicador fidedigno das condições de saúde e desempenho físico no meio militar. O desempenho de excelência em missões táticas e em atividades operacionais em terreno exige do combatente força, potência e resistência muscular, atributos que são significativamente superiores em indivíduos que apresentam menores percentuais de gordura corporal. Fisiologicamente, o acúmulo excessivo de tecido adiposo atua como uma sobrecarga inerte, limitando a agilidade, acelerando a fadiga e gerando um aumento substancial no gasto energético para a execução de uma mesma tarefa de combate.

Apesar do rigor físico exigido pelas Forças Armadas, estudos epidemiológicos têm apontado uma prevalência preocupante de sobrepeso e obesidade entre militares brasileiros ativos, espelhando os índices observados na população civil. Investigações clássicas reportam taxas substanciais de sobrepeso, as quais tendem a se acentuar conforme o avanço da idade e a progressão do grau hierárquico na carreira militar. Esse aumento de massa gorda e do Índice de Massa Corporal (IMC) está fortemente associado ao declínio nos escores de desempenho físico nos testes funcionais e operacionais.

Contudo, a literatura ressalta que melhoras na aptidão cardiorrespiratória e funcional promovem importantes benefícios metabólicos e redução do risco cardiovascular, mesmo na ausência de perdas ponderais expressivas de peso corporal total. Desse modo, o acompanhamento morfológico longitudinal torna-se indispensável para otimizar os programas de treinamento e as intervenções nutricionais nos quartéis.

As investigações científicas sobre os efeitos de programas estruturados de TFM na composição corporal e na aptidão física de militares no Brasil apresentam resultados variados, influenciados pelo tempo de intervenção, frequência semanal e controle de variáveis como a alimentação.

No que tange à manutenção da estabilidade antropométrica, Morgado, Morgado e Ferreira (2016) acompanharam 27 alunos do Período Básico do Curso de Formação de Sargentos (CFS) submetidos a 18 semanas de TFM. Os autores observaram que, embora tenha ocorrido melhora estatisticamente significativa nos testes de flexão de braço (solo e barra fixa) e na corrida de 12 minutos, não houve alterações significativas no peso corporal, no IMC ou no percentual de gordura dos militares. Resultados semelhantes foram reportados no estudo longitudinal de Gobbo et al. (2022) com 270 cadetes da EsPCEx acompanhados ao longo de 7 meses de rotina militar. Utilizando técnicas de densitometria (DXA) e bioimpedância vetorial específica (spBIVA), os pesquisadores identificaram aumentos significativos na massa magra corporal (LST), mas constataram que o percentual de gordura corporal permaneceu estável em relação aos valores de linha de base. Em ambos os estudos, atribui-se essa estabilidade morfológica à ausência de restrições dietéticas estruturadas na rotina dos quartéis.

Em contrapartida, outras pesquisas conduzidas com recrutas e forças operacionais demonstram modificações morfológicas altamente favoráveis induzidas pelo TFM. Campos et al. (2017) avaliaram 130 recrutas da Força Aérea Brasileira submetidos a 12 semanas de treinamento físico periodizado com base no manual C 20-20. Os resultados evidenciaram reduções estatisticamente significativas no somatório de dobras cutâneas (de 42,3 mm para 33,5 mm), no percentual de gordura (de 14,0% para 11,6%) e na massa gorda, acompanhadas de ganho de massa livre de gordura e expressiva elevação de 32% no .

Semelhantemente, no estudo de Rosa et al. (2018) com 192 militares integrantes de missão de paz da ONU no Haiti submetidos a 14 semanas de TFM em regime de internato de segunda a sexta-feira, foram verificadas melhoras significativas em todas as variáveis antropométricas — com redução da massa corporal, IMC e percentual de gordura — paralelamente ao aumento

da força muscular de membros superiores avaliada pelo Índice de Rogers. No contexto de formação, Avila et al. (2013) analisaram 287 alunos da EsPCEEx submetidos a 13 semanas de treinamento contínuo de 5 dias por semana. O estudo reportou uma diminuição significativa no percentual de gordura e na massa gorda total, concomitante a um aumento na massa livre de gordura e melhoras em todas as provas de desempenho do TAF (corrida de 3 km, flexão de braço, abdominal e barra fixa).

Esses achados contrastantes reforçam a hipótese de que o TFM periodizado e regular é altamente eficiente em induzir adaptações neuromusculares e cardiorrespiratórias positivas. Contudo, a magnitude das alterações morfológicas na gordura corporal parece depender intimamente de regimes de internato rígidos e do controle ou balanço de consumo calórico diário dos indivíduos.

3 MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo e caracterização da amostra

O presente estudo caracteriza-se como uma investigação de caráter longitudinal. A amostra foi composta por 21 (vinte e um) soldados recrutas incorporados no ano de 2021 para a prestação do Serviço Militar Obrigatório, pertencentes a um pelotão de engenharia de combate do 3º Batalhão de Engenharia de Combate (3º BE Cmb), sediado no município de Cachoeira do Sul-RS. A participação de todos os sujeitos ocorreu de forma voluntária, mediante esclarecimento prévio dos objetivos, procedimentos e riscos da pesquisa, culminando na assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por parte de todos os integrantes.

3.2 Cronograma e procedimentos de coleta de dados

As coletas de dados foram integralmente executadas nas dependências do 3º BE Cmb. O período de acompanhamento totalizou 36 semanas de instrução e prática de treinamento físico militar.

O cronograma de avaliações foi estruturado em duas etapas principais:

- Avaliação da Composição Corporal: efetuada em dois momentos distintos ao longo do ano. A primeira coleta (pré-intervenção) ocorreu em março de 2021, correspondendo à

primeira semana do período de serviço militar obrigatório dos recrutas. A segunda coleta (pós-intervenção) foi realizada no mês de novembro de 2021, ao final das 36 semanas.

- Avaliação do Desempenho Físico: realizada a partir dos resultados oficiais obtidos nos Testes de Aptidão Física (TAF) institucionais conduzidos no quartel em três etapas diagnósticas e avaliativas ao longo do ano: nos meses de abril, agosto e novembro de 2021.

3.3 Avaliação antropométrica e da composição corporal

Para a caracterização morfológica dos voluntários, foram coletadas as medidas de peso corporal (massa corporal), estatura (altura) e espessura de dobras cutâneas. A mensuração do peso corporal e da altura foi conduzida utilizando-se uma balança digital antropométrica da marca Líder, modelo LD1050.

A espessura de tecido adiposo subcutâneo foi mensurada em três pontos anatômicos específicos: dobra cutânea peitoral (tórax), abdominal (abdômen) e coxa medial. Para a aferição dessas medidas, utilizou-se um adipômetro clínico da marca Sanny®. Todos os procedimentos de localização anatômica, marcação, posicionamento do instrumento e aferição das dobras seguiram os padrões de qualidade técnica estabelecidos pela International Standards for Anthropometric Assessment (Stewart e colaboradores, 2011). Os dados de densidade corporal foram convertidos para a estimativa do percentual de gordura corporal, massa magra e peso gordo utilizando as equações preditivas para três dobras cutâneas de Jackson e Pollock (1980).

3.4 Avaliação do desempenho físico (TAF)

O desempenho físico funcional foi mensurado por meio dos resultados obtidos nos testes motores regulamentares que compõem o TAF, a saber:

- Corrida de 12 minutos: destinada a aferir a capacidade aeróbica geral dos recrutas;
- Flexão de braços no solo: aplicada para avaliar a força e a resistência muscular localizada dos membros superiores;
- Flexão de braços na barra fixa: aplicada como indicador complementar de força muscular dos membros superiores;
- Abdominal supra: destinado a avaliar a força da musculatura da região abdominal.

O protocolo de execução motora de cada exercício, bem como os critérios de avaliação e enquadramento das notas e conceitos obtidos, seguiu rigorosamente as normas técnicas

descritas no manual de campanha de treinamento físico militar atualmente adotado pelo Exército Brasileiro.

3.5 Processamento e análise dos dados

Após a coleta sistemática no quartel, os dados morfológicos e funcionais foram organizados, tabulados e processados por meio do programa de avaliação física Physical Test. Os resultados gerados pelo software serviram de base para a construção dos gráficos e das tabelas estruturadas do artigo, viabilizando a posterior visualização, comparação e análise estatística das alterações ocorridas ao longo das 36 semanas.

4 RESULTADOS

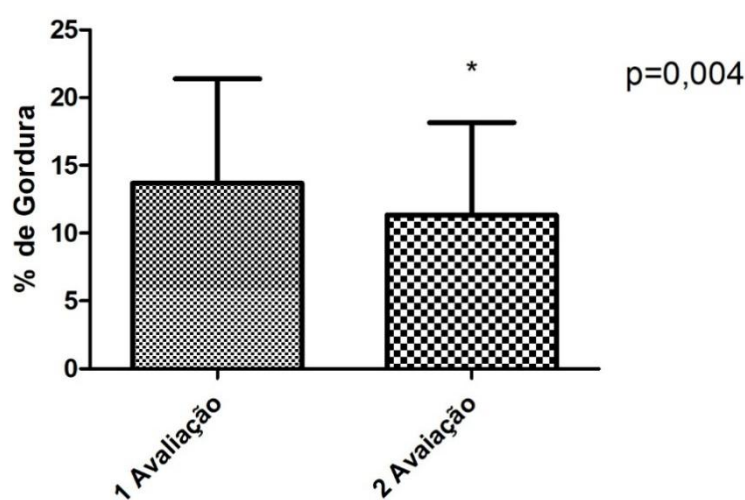
4.1 Avaliação da composição corporal

Após nove meses de serviço militar, ao realizar a segunda avaliação observou-se que 85,71% dos avaliados sofreu uma redução na gordura corporal e 100% obteve ganho de massa magra.

A figura 1 mostra a média de percentual de gordura corporal entre as avaliações, onde a 1ª avaliação mostra uma média de $13,69 \pm 7.49$ % de gordura corporal. Na 2ª avaliação houve uma redução para $11,34 \pm 6.64$ % de gordura corporal com significância de $p < 0.004$

9

Figura 1 – Dados médios da gordura corporal na 1ª e na 2ª avaliação

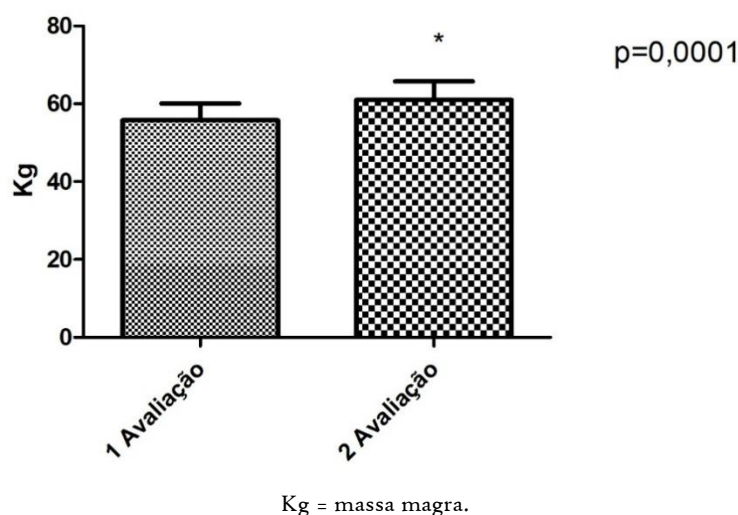


% de gordura = percentual de gordura corporal.

Fonte: Autor.

A figura 2 representa a média da massa magra nas duas avaliações. Na 1ª avaliação foi verificado na amostra uma média de $55.75 \pm 4,26$ de massa magra. Na 2ª avaliação houve um aumento para 60.93 ± 4.74 com valor significativo de $p < 0.0001$.

Figura 2 – Dados médios do peso magro na 1ª e na 2ª avaliação



Fonte: Autor.

Conforme as figuras 1 e 2 é possível identificar a diminuição no percentual de gordura e o aumento da massa magra durante o período de avaliação.

10

4.2 Testes físicos

A tabela 1 mostra os a porcentagem das menções obtidas em cada exercício e no TAF em geral nas 3 avaliações. Em relação à nota geral no TAF, na primeira avaliação 57,1% dos avaliados alcançaram a menção I e nenhum conseguiu a menção E, demonstrando predominância de baixo preparo físico em todos os testes em mais da metade dos avaliados. Na segunda avaliação observa-se uma melhora de resultados, houve a redução das menções I e R e um considerável aumento da menção MB, sendo que 4,7% conseguiu a menção E. Já na terceira avaliação não houverem mudanças significativas em relação à segunda, porém percebe-se o aumento das menções B para MB, ainda mostrando efeitos positivos do TFM.

Ao analisar a nota geral do TAF durante o ano comprovou-se uma melhora de desempenho físico de toda a amostra. Comparando as três avaliações as menções I, R e B diminuiram enquanto as menções MB e E aumentaram.

Tabela 1 – Porcentagem das menções obtidas em cada exercício e no TAF em geral nas três avaliações

Testes	1ª Avaliação					2ª Avaliação					3ª Avaliação				
	I	R	B	MB	E	I	R	B	MB	E	I	R	B	MB	E
CORRIDA 12															
MIN.	9,5	14,2	47,6	9,5	19,0	33,3	0	33,3	14,2	19,0	33,3	0	33,3	14,2	19,0
BARRA FIXA	52,3	4,7	28,5	4,7	9,5	23,8	19,0	9,2	23,8	23,8	23,8	19,0	9,5	23,8	23,8
FLEXÃO DE BRAÇO	28,5	23,8	28,5	14,2	4,7	9,5	4,7	9,5	19,0	57,1	9,5	4,7	9,5	19,0	57,1
ABDOMINAL	4,7	19,0	14,2	9,5	52,3	0	4,7	14,2	9,5	71,4	0	4,7	14,2	9,5	71,4
NOTA TAF	57,1	19,0	33,3	4,7	0	38,0	9,5	28,5	19,0	4,7	38,0	9,5	23,8	23,8	4,7

Fonte: Autor.

5 DISCUSSÃO

O objetivo central do presente estudo foi analisar as alterações antropométricas, de composição corporal e de desempenho físico em soldados recém-incorporados submetidos a 36 semanas (nove meses) de Serviço Militar Obrigatório (SMO) em um pelotão de engenharia de combate. Os principais achados revelaram que a rotina de instrução diária, alicerçada na aplicação sistemática do Treinamento Físico Militar (TFM), foi capaz de induzir modificações benéficas e simultâneas nos recrutas: uma redução significativa no percentual de gordura corporal, ganho expressivo de massa magra e um progresso linear e consistente nos escores de aptidão física geral (TAF).

Fisiologicamente, o ganho de massa livre de gordura associado à diminuição concomitante da gordura corpórea caracteriza o fenômeno da recomposição corporal, uma adaptação morfológica altamente desejável na esfera operacional. Como a gordura corporal atua como uma sobrecarga inerte, o seu excesso limita a agilidade dos movimentos, acelera a fadiga muscular periférica e impõe um maior dispêndio energético para a execução de marchas táticas de longa distância e pistas de obstáculos. Os resultados morfológicos evidenciados neste pelotão de Cachoeira do Sul — em que 85,71% dos indivíduos reduziram o percentual de gordura (de 13,69% para 11,34%) e 100% aumentaram a massa magra (de 55,75 kg para 60,93 kg) — corroboram as evidências nacionais observadas por Campos et al. (2017). Esses autores constataram em 130 recrutas da Força Aérea Brasileira (FAB), após 12 semanas de TFM periodizado com base no

manual C 20-20, decréscimos acentuados no percentual de gordura (de 14,0% para 11,6%) e aumento na massa magra (de 57,5 kg para 58,8 kg).

De forma análoga, Avila et al. (2013) registraram diminuição do percentual de gordura e ganho de massa livre de gordura (de 59,93 kg para 60,78 kg) em 287 alunos da EsPCEx submetidos a 13 semanas de TFM.

Em contrapartida, os achados deste estudo divergem de investigações que reportaram estabilidade nas variáveis antropométricas de gordura. Morgado, Morgado e Ferreira (2016), ao acompanharem 27 sargentos alunos durante 18 semanas, identificaram melhoras no desempenho neuromuscular e aeróbico, mas não encontraram alterações significativas na massa corporal ou no percentual de gordura (11,6% no pré-teste e 11,7% no pós-teste). Da mesma forma, Gobbo et al. (2022), em um estudo longitudinal com 270 cadetes da EsPCEx avaliados por densitometria de dupla energia por raios X (DXA) e bioimpedância vetorial específica (spBIVA) ao longo de 7 meses, reportaram um ganho de tecido livre de gordura (LST), porém sem reduções ou modificações significativas no percentual de gordura corporal (%FAT) em relação à linha de base.

Essa incongruência teórica pode ser amplamente explicada por dois fatores limitantes: o estado de treinamento inicial dos sujeitos e o tempo de intervenção. Recrutas incorporados pelo SMO são frequentemente caracterizados por um estilo de vida inicialmente sedentário ou pouco ativo fora da caserna. Indivíduos destreinados apresentam maior responsividade biológica inicial e plasticidade neuromuscular quando expostos a estímulos de sobrecarga crônica, acelerando ganhos hipertróficos e oxidação lipídica periférica. Adicionalmente, o acompanhamento estendido de 36 semanas (9 meses) do presente estudo é substancialmente superior às 12 ou 18 semanas de outros protocolos, proporcionando um tempo hábil para consolidação de adaptações fisiológicas profundas e crônicas na gordura corporal. Ademais, o controle nutricional é outro divisor metodológico na literatura.

Enquanto estudos com tropas de elite ou missões internacionais de paz — como o de Rosa et al. (2018) com 192 militares sob regime rígido de internato e refeições padronizadas e controladas — apresentam reduções marcantes em todas as variáveis antropométricas (%G, IMC e peso corporal), o presente estudo acompanhou soldados sem restrições ou acompanhamento dietético individualizado. O fato de haver recomposição corporal significativa mesmo em um regime de alimentação mista (refeições hipercalóricas no refeitório

do batalhão mescladas com hábitos domiciliares livres) reforça a magnitude do gasto energético total promovido pelo volume de atividade da instrução militar.

No que tange à aptidão física funcional, o aprimoramento dos soldados foi evidente. A análise global das notas do TAF revelou que, na primeira avaliação diagnóstica, 57,1% da amostra apresentava conceito "Insuficiente" (I) e nenhum recruta alcançava a menção "Excelente" (E). Nas etapas subsequentes (formativa e somativa), as menções "Insuficiente" e "Regular" sofreram uma drástica redução, concomitante ao aumento do conceito "Muito Bom" (MB) e ao surgimento de militares com conceito "Excelente". No teste de corrida de 12 minutos, que mensura de forma indireta o consumo máximo de oxigênio, a evolução progressiva deve-se à organização estruturada do treinamento cardiopulmonar, que intercala o método contínuo (corrida de resistência geral) com o método intervalado aeróbico (treino de velocidade e capacidade anaeróbica) regulamentado nos manuais de campanha. Esse progresso de adaptação cardiorrespiratória crônica assemelha-se ao salto de 32% no obtido por Campos et al. (2017) e aos incrementos aeróbicos significativos relatados por Rosa et al. (2018) no Haiti.

Do mesmo modo, a evolução de força e resistência de membros superiores nos testes de flexão de braço no solo e flexão na barra fixa decorre da ativação regular de exercícios calistênicos calbrados pelo TFM (como flexões e barra fixa regulamentares), que promovem o recrutamento de unidades motoras sinergistas, maior coordenação intermuscular e hipertrofia progressiva dos grupos musculares do peitoral maior, tríceps braquial, latíssimo do dorso e bíceps braquial. Tais incrementos neuromusculares convergem com os dados de Avila et al. (2013), que registraram elevações acentuadas nas repetições de flexões de braço (22,9%) e barra fixa (20,3%) em cadetes.

Um comportamento metodológico que merece especial atenção na discussão científica de testes físicos militares é o desempenho no teste de abdominal supra. Historicamente, pesquisas nacionais reportam que a força e a resistência abdominal não demonstram variação estatisticamente significativa entre avaliações pré e pós-TFM. Morgado, Morgado e Ferreira (2016) não observaram melhora estatística nas repetições de abdominais de sua amostra (variando de 76,6 para apenas 78,4; $p = 0,49$). Os autores atribuem essa estabilidade ou diminuto desempenho a dois fatores principais: primeiramente, o fator estético e motivacional, em que militares mais jovens concentram maior interesse e esforço de treino em grupamentos de membros superiores (barra e flexão) em detrimento da região do core abdominal, associando-os a um ideal de corpo atrativo masculino; em segundo lugar, a ordem cronológica da sessão de

TFM, visto que os exercícios abdominais costumam ser posicionados no final do expediente de treino.

Consequentemente, o recruta executa a prova já acometido por fadiga central e periférica acentuadas e, rotineiramente, cessa as repetições assim que alcança o índice mínimo para a aprovação ou menção desejada. No presente estudo, no entanto, observou-se uma evolução notável nos testes de abdominal supra, com o conceito "Excelente" saltando de 52,3% na primeira avaliação para 71,4% na segunda e na terceira. Infere-se que o período de 9 meses de SMO (36 semanas), associado ao rigor nas sessões de ginástica básica e às exigências de sustentação postural do core em outras tarefas de instrução militar e acampamentos táticos, foi suficiente para superar a barreira da estagnação do grupo abdominal descrita na literatura de menor duração, garantindo modificações neuromusculares duradouras.

A aplicabilidade prática e a validade ecológica do presente estudo são fortalecidas ao analisarmos a frequência real da prática do TFM diante do cenário cotidiano do quartel. Conforme relatado na literatura, embora as diretrizes oficiais prevejam sessões diárias de treinamento físico, na realidade de uma Organização Militar o TFM sofre constantes interrupções e cancelamentos decorrentes de escalas de serviço de guarda, formaturas de batalhão, instruções técnicas de campo, acampamentos de combate, missões de apoio civil e intempéries climáticas. Portanto, as modificações de composição corporal e de condicionamento físico documentadas nesses 21 recrutas não refletem um protocolo artificial de laboratório, mas sim o impacto real do TFM sob as condições práticas do Exército Brasileiro.

14

Apesar da consistência das evidências, algumas limitações devem ser assumidas, como a impossibilidade de manter um grupo controle (visto que a prestação do Serviço Militar e a prática de TFM são deveres constitucionais obrigatórios a todos os recrutas incorporados), a falta de exames bioquímicos sanguíneos refinados e o não controle exato da ingestão calórica diária individual. Tais limitações, contudo, são frequentes e justificáveis em pesquisas aplicadas conduzidas em ambientes institucionais complexos. Por outro lado, o caráter longitudinal do acompanhamento de 36 semanas desponta como um forte diferencial metodológico, permitindo a descrição fidedigna de adaptações morfológicas e físicas de longo prazo induzidas pela rotina da caserna.

6 CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou a ocorrência de algumas mudanças na composição corporal e no desempenho físico de soldados durante o período de serviço militar obrigatório. No que diz respeito à composição corporal, foi possível observar a redução do percentual de gordura corporal e o aumento da massa magra da amostra, sendo estas, mudanças que levam à um melhor condicionamento físico. Em relação ao desempenho físico, houve uma significativa melhora nos índices do TAF, mostrando que muitos soldados que alcançavam ganhos nos testes, passando dos índices I e R para B e MB.

Estas evoluções podem ser explicadas devido à alguns fatores como a mudança de rotina pela qual passam os jovens, os quais em sua maioria não levam um estilo de vida muito ativo antes de ingressarem ao Exército, e com isso passam a executar diversas instruções operacionais que exigem um bom nível de condicionamento físico e que junto à estas atividades são submetidos a um plano de treinamento físico militar durante todo o ano de instrução, estas atividades quando praticadas de uma forma frequente, planejada e bem executada geram adaptações neuromusculares e cardiorrespiratórias.

Para trabalhos futuros sugere-se a realização de estudos com grupos controle, podendo ter como foco o controle da alimentação ou então a frequência e a quantidade de TFM realizados, visto que, apesar do objetivo geral do TFM ter sido alcançado, em muitas oportunidades ocorrem outras atividades que interferem no seguimento regrado do plano de treinamento.

REFERÊNCIAS

- AMORIM MF. Treinamento físico militar no condicionamento físico dos alunos do curso de formação e graduação de sargentos 2019 do 23º batalhão de caçadores. Tese (Doutorado em Ciências Militares) – 23º Batalhão de Caçadores, Fortaleza, 2020; 180 p.
- AVILA JAD, 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 de Medicina do Esporte, 2013; 19(5): 363-366.
- BOMPA TO. Periodização no treinamento esportivo. São Paulo: Manole, 2001; 276 p.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. Diretriz para o treinamento físico militar do Exército e sua avaliação. Brasília: EGGCF, 2008.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C 20-20: treinamento físico militar. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2002.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha: treinamento físico militar (EB20-MC-10.350). Brasília: EGGCF, 2015.

CAMPOS LCB, et al. Effects of 12 Weeks of Physical Training on Body Composition and Physical Fitness in Military Recruits. *International Journal of Exercise Science*, 2017; 10(4): 560-567.

CIROLINI VX, et al. Influência do treinamento físico militar na massa gorda e na massa isenta de gordura em jovens militares da Escola Preparatória de Cadetes do Exército. Monografia (Especialização em Ciências Militares) – Escola Preparatória de Cadetes do Exército, Campinas, 2018; 75 p.

DANTAS EHM. A prática da preparação física. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003; 463 p.

FARINA EK, et al. Effects of combat deployment on anthropometrics and physiological status of US Army special operations forces soldiers. *Military Medicine*, 2017; 182(3-4): e1659-e1668.

GOBBO LA, et al. Effect of Physical Training on Body Composition in Brazilian Military. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022; 19(3): 1732.

GUEDES DP. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. 2. ed. Londrina: APEF, 1994; 124 p.

JACKSON AS, et al. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1980; 12: 175-182.

MCARDLE WD, et al. Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MORGADO JJM, et al. Efeitos do Treinamento Físico Militar nas características antropométricas e no desempenho físico de militares. *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*, 2016; 85(4): 376-386.

NEVES ALSC, DUARTE AFA. Efeitos do Treinamento e Destreinamento Sobre os Perfis Antropométrico e Físico De Militares Brasileiros de Força de Paz. *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*, 2020; 74(3): 264-273.

POLLOCK ML, WILMORE JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro: Medsi, 1993; 718 p.

ROSA SE, et al. Military physical training, muscular strength, and body composition of Brazilian military personnel. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2018; 24(2): 153-156.

SHAMS-WHITE MM, et al. Comparison of anthropometric measures in US Military personnel in the classification of overweight and obesity. *Obesity*, 2020; 28(2): 362-370.

SILVA RAD, GHELLER R. A contribuição da musculação na redução de gordura corporal. Prof. Dr. Marcelo Callegari Zanetti, 2016; p. 188.

SOUZA A. Efeitos do treinamento físico militar na aptidão física de jovens no ano inicial de serviço militar. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017; 110 p.

STEWART A, et al. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Lower Hutt, New Zealand, 2011; 139 p.