

Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

Universidade da Força Aérea

CT (AFN) Gilson Catibe da Silva

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares

Rio de Janeiro

2022

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes e à Universidade da Força Aérea, como requisito para a conclusão do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Desempenho Físico do Combatente.

Orientadora: CT (RM2-T) Maria Elisa Koppke Miranda.

Rio de Janeiro

2022

CT (AFN) Gilson Catibe da Silva

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes e à Universidade da Força Aérea, como requisito para a conclusão do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Desempenho Físico do Combatente.

Aprovado em 29 de julho de 2022.

Banca Examinadora:

CC (S) Priscila dos Santos Bunn

Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

CT (RM2-T) Maria Elisa Koppke Miranda

Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

DA SILVA, Gilson Catibe. *Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para conclusão do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Desempenho Físico do Combatente. Rio de Janeiro – RJ, 2022.

INTRODUÇÃO: A Síndrome Metabólica é definida como a combinação de três ou mais fatores de risco: glicose elevada, medida elevada da circunferência abdominal, hipertensão arterial, baixo nível de HDL e triglicerídeos elevados. Dentro da Caserna, uma parcela considerável de militares está sendo acometido por essa enfermidade. Com isso, surge a necessidade de verificar os efeitos do exercício físico no combate a SM. Pois é uma atividade inserida de forma regular na rotina de adestramento dos quarteis. **OBJETIVO:** O presente estudo objetivou buscar os efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares. **MÉTODO:** Uma revisão narrativa, com busca sistemática ao banco de dados das bases científicas da Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA (MEDLINE), Scopus e Web of Science, em fevereiro de 2022. Foram usados os seguintes descritores: “military”, “metabolic syndrome” and “physical activities”, com seus respectivos sinônimos. Além disso, foram incluídos no rol de estudos, materiais que versavam sobre o tema. Não houve filtro de idiomas ou limite de tempo para busca. **RESULTADOS:** Um total de 766 artigos foram identificados após uma pesquisa eletrônica de banco de dados e 17 trabalhos foram incluídos manualmente, onde totalizou 783 trabalhos. Após a triagem das citações, 765 não atenderam aos critérios de inclusão e foram excluídos. Preencheram os critérios de inclusão para a revisão 18 estudos. **CONCLUSÃO:** Os estudos revisados indicaram que a aplicação de exercício físico como medida de prevenção e tratamento aos fatores da SM são positivos. Em vista disso, os militares devem fazer o uso do treinamento físico militar (TFM) para manter sua saúde e ficar com o condicionamento físico em condições de atender as demandas militares.

Palavras-chave: Militares. Síndrome Metabólica. Exercício Físico.

DA SILVA, Gilson Catibe. *Effects of physical exercise on the prevention and treatment of metabolic syndrome in military personnel*. Course Completion Work presented as a requirement for completion of the Lato Sensu Postgraduate Course in Combatant Performance. Rio de Janeiro – RJ, 2022.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Metabolic Syndrome is defined as the combination of three or more risk factors: high glucose, high waist circumference, high blood pressure, low HDL level and high triglycerides. Inside the Barracks, a considerable portion of the military is being affected by this disease. With this, the need arises to verify the effects of physical exercise in the fight against MS. Because it is an activity regularly inserted in the training routine of the barracks.

OBJECTIVE: The present study aimed to seek the effects of physical exercise in the prevention and treatment of Metabolic Syndrome in military personnel. **METHOD:** A narrative review, with a systematic search of the scientific databases of the US National Library of Medicine (MEDLINE), Scopus and Web of Science, in February 2022. The following descriptors were used: “military”, “metabolic syndrome” and “physical activities”, with their respective synonyms. In addition, materials that dealt with the topic were included in the list of studies. There was no language filter or time limit for searching. **RESULTS:** A total of 766 articles were identified after an electronic database search and 17 works were manually included, totaling 783 works. After screening the citations, 765 did not meet the inclusion criteria and were excluded. Fulfilled the inclusion criteria for the review 18 studies.

CONCLUSION: The studies reviewed indicated that the application of physical exercise as a preventive measure and treatment for MS factors are positive. In view of this, the military must make use of military physical training (TFM) to maintain their health and maintain physical conditioning in a position to meet military demands.

Keywords: Military. Metabolic syndrome. Physical exercise.

SÚMARIO

INTRODUÇÃO.....	6
MÉTODOS.....	7
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO.....	16
Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da glicose elevada.....	16
Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da circunferência abdominal elevada.....	17
Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento do HDL baixo.....	18
Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da hipertensão arterial.....	19
Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento do triglicerídeos elevado.....	20
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM) é uma doença que está em crescente prevalência e que tem seu aumento vinculado aos novos estilos de vida onde o aumento da obesidade e o sedentarismo são característicos (ALBERTI et al., 2009). Além disso, ela pode ser definida como um agrupamento de fatores que convergem para o surgimento dessa patologia. Segundo o NCEP-ATP III, a SM representa a combinação de pelo menos três componentes. São eles: glicose elevada ($\geq 100\text{mg/dL}$), circunferência abdominal (homens $> 102\text{cm}$ e mulheres $> 88\text{cm}$), HDL (homens $< 40\text{mg/dL}$ e mulheres $< 50\text{mg/dL}$), hipertensão arterial (sistólica $\geq 135\text{mmHg}$ e diastólica $\geq 85\text{mmHg}$) e triglicerídeos ($\geq 150\text{mg/dL}$) (NCEP-ATP III, 2022; ALBERTI et al., 2009). Na estatística referente aos brasileiros foi estimado que 29,6% da população adulta possui SM e que 60% ou mais das pessoas acima dos 60 anos podem ser acometidos por essa enfermidade (OLIVEIRA et al., 2020).

Todo esse contexto supracitado é decorrente das transformações socioeconômicas e psicossociais que se modificaram com a evolução da sociedade, principalmente a ocidental, que somados a fatores genéticos, biológicos e comportamentais como: obesidade, sedentarismo e diminuição da atividade física contribuem para o desenvolvimento da SM. Além disso, a própria alimentação aumentou, de forma excessiva, a ingestão de gorduras saturadas e trans (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Entre os militares, o cenário não é diferente, pois as Forças Armadas são parte integrante da sociedade que sofre com a nova condição de vida afetada pelo sedentarismo e hábitos alimentares não saudáveis. Em particular, a Marinha do Brasil (MB) apresenta a SM como um problema de saúde a ser enfrentado. Além disso, alguns fatores contribuem para o aumento do risco para a saúde como: as grandes horas de trabalho que os militares são expostos, principalmente, aqueles da área administrativa; as cobranças excessivas; aumento do hábito de fumar; aumento no consumo de bebidas alcoólicas; entre outras. Assim, todos esses aspectos convergem negativamente para o modo de vida de uma parcela dos militares da MB (COSTA F et al., 2011; SILVA; SANTANA, 2004).

Em vista disso, o exercício físico regular possibilita importante proteção e torna-se uma importante ferramenta no tratamento de incapacidades, doenças e fatores de risco. Principalmente, os relacionados com a saúde cardiovascular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Logo, a regularidade em realizar exercícios terá efeitos benéficos na terapia contra a

hipertensão arterial, resistência à insulina, diabetes e obesidade (GOMES CIOLAC; GUIMARÃES, 2004).

Dessa forma, surge a necessidade de discutir o propósito do exercício físico como um meio de prevenir e até remediar a SM no âmbito militar, visto que sua prática regular demonstra ter efeitos vantajosos no combate aos múltiplos fatores de risco dessa enfermidade (GOMES CIOLAC; GUIMARÃES, 2004). Nesse sentido, o objetivo desse estudo, por meio de uma revisão, é comprovar se os efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares são, realmente, benéficos ou não.

MÉTODO

Tipo de estudo

Para este trabalho, foi realizada uma revisão narrativa, identificação e seleção das produções científicas a respeito do tema tratado. Para posterior análise e interpretação realizadas pelo autor deste estudo.

Crítérios de elegibilidade

Foram inseridos nessa revisão estudos que tratam dos efeitos da prática regular de exercícios físicos na prevenção e tratamento dos fatores e patologias que influenciam no desenvolvimento da SM em militares da ativa e da reserva.

Estratégia de busca

Foi realizado uma busca sistemática da literatura ao banco de dados das bases científicas: Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA (MEDLINE), Scopus e Web of Science, ao longo do mês de fevereiro de 2022. Além disso, foram usados os seguintes descritores: “military”, “metabolic syndrome” and “physical activities”, com seus respectivos sinônimos (Quadro 1). No qual foram pesquisados nas bases Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH). Dessa forma, foi realizada a montagem das frases com os operadores booleanos AND (entre descritores) e OR (entre sinônimos). Não houve filtro de idiomas ou limite de tempo para a busca. Sendo assim, as frases de busca utilizadas para a extração dos artigos nas bases de dados estão circunstanciadas no Quadro 2.

Quadro 1. Descritores e sinônimos utilizados na estratégia de busca.

Descritor 1	AND	Descritor 2	AND	Descritor 3
"Personnel, Military" OR Military OR "Armed Forces Personnel" OR "Personnel, Armed Forces" OR "Army Personnel" OR "Personnel, Army" OR "Coast Guard" OR Submariners OR Submariner OR "Navy Personnel" OR "Personnel, Navy" OR Sailors OR Sailor OR Soldiers OR "Soldier Air Force Personnel" OR "Force Personnel, Air" OR "Personnel, Air Force" OR Marines		"Metabolic Syndromes" OR "Syndrome, Metabolic" OR "Syndromes, Metabolic" OR "Metabolic SyndromeX" OR "Insulin Resistance Syndrome X" OR "Syndrome X, Metabolic" OR "Syndrome X, Insulin Resistance" OR "Metabolic X Syndrome" OR "Syndrome, Metabolic X" OR "X Syndrome, Metabolic" OR "Dysmetabolic Syndrome X" OR "Syndrome X, Dysmetabolic" OR "Reaven Syndrome X" OR "Syndrome X, Reaven" OR "Metabolic Cardiovascular Syndrome" OR "Cardiovascular Syndrome, Metabolic" OR "Cardiovascular Syndromes, Metabolic" OR "Syndrome, Metabolic" OR Cardiovascular OR "Cardiometabolic Syndrome" OR "Cardiometabolic Syndromes" OR "Syndrome, Cardiometabolic" OR "Syndromes, Cardiometabolic"		"Exercises OR "Physical Activity" OR "Activities, Physical" OR "Activity, Physical" OR "Physical Activities" OR "Exercise, Physical" OR "Exercises, Physical" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Acute Exercise" OR "Acute Exercises" OR "Exercise, Acute" OR "Exercises, Acute" OR "Exercise, Isometric" OR "Exercises, Isometric" OR "Isometric Exercises" OR "Isometric Exercise" OR "Exercise, Aerobic" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercises, Aerobic" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Training, Exercise" OR "Trainings, Exercise"

Fonte: O Autor, 2022.

Quadro 2. Frases de busca utilizadas nas bases de dados

BASE	FRASE DE BUSCA
MEDLINE	“Personnel, Military” OR Military OR “Armed Forces Personnel” OR “Personnel, Armed Forces” OR “Army Personnel” OR “Personnel, Army” OR “Coast Guard” OR Submariners OR Submariner OR “Navy Personnel” OR “Personnel, Navy” OR Sailors OR Sailor OR Soldiers OR “Soldier Air Force Personnel” OR “Force Personnel, Air” OR “Personnel, Air Force” OR Marines AND “Metabolic Syndromes” OR “Syndrome, Metabolic” OR “Syndromes, Metabolic” OR “Metabolic SyndromeX” OR “Insulin Resistance Syndrome X” OR “Syndrome X, Metabolic” OR “Syndrome X, Insulin Resistance” OR “Metabolic X Syndrome” OR “Syndrome, Metabolic X” OR “X Syndrome, Metabolic” OR “Dysmetabolic Syndrome X” OR “Syndrome X, Dysmetabolic” OR “Reaven Syndrome X” OR “Syndrome X, Reaven” OR “Metabolic Cardiovascular Syndrome” OR “Cardiovascular Syndrome, Metabolic” OR “Cardiovascular Syndromes, Metabolic” OR “Syndrome, Metabolic” OR Cardiovascular OR “Cardiometabolic Syndrome” OR “Cardiometabolic Syndromes” OR “Syndrome, Cardiometabolic” OR “Syndromes, Cardiometabolic” AND Exercises OR “Physical Activity” OR “Activities, Physical” OR “Activity, Physical” OR “Physical Activities” OR “Exercise, Physical” OR “Exercises, Physical” OR “Physical Exercise” OR “Physical Exercises” OR “Acute Exercise” OR “Acute Exercises” OR “Exercise, Acute” OR “Exercises, Acute” OR “Exercise, Isometric” OR “Exercises, Isometric” OR “Isometric Exercises” OR “Isometric Exercise” OR “Exercise, Aerobic” OR “Aerobic Exercise” OR “Aerobic Exercises” OR “Exercises, Aerobic” OR “Exercise Training” OR “Exercise Trainings” OR “Training, Exercise” OR “Trainings, Exercise”
Scopus	TITLE-ABS-KEY “Personnel, Military” OR Military OR “Armed Forces Personnel” OR “Personnel, Armed Forces” OR “Army Personnel” OR “Personnel, Army” AND AND “Metabolic Syndromes” OR “Syndrome, Metabolic” OR “Syndromes, Metabolic” OR “Metabolic SyndromeX” AND Exercises OR “Physical Activity” OR “Activities, Physical” OR “Activity, Physical”
Web of Science	“Personnel, Military” OR Military OR “Armed Forces Personnel” OR “Personnel, Armed Forces” OR “Army Personnel” OR “Personnel, Army” OR “Coast Guard” OR Submariners OR Submariner OR “Navy Personnel” OR “Personnel, Navy” OR Sailors OR Sailor OR Soldiers OR “Soldier Air Force Personnel” OR “Force Personnel, Air” OR “Personnel, Air Force” OR Marines AND “Metabolic Syndromes” OR “Syndrome, Metabolic” OR “Syndromes, Metabolic” OR “Metabolic SyndromeX” OR “Insulin Resistance Syndrome X” OR “Syndrome X, Metabolic” OR “Syndrome X, Insulin Resistance” OR “Metabolic X Syndrome” OR “Syndrome, Metabolic X” OR “X Syndrome, Metabolic” OR “Dysmetabolic Syndrome X” OR “Syndrome X, Dysmetabolic” OR “Reaven Syndrome X” OR “Syndrome X, Reaven” OR “Metabolic Cardiovascular Syndrome” OR “Cardiovascular Syndrome, Metabolic” OR “Cardiovascular Syndromes,

	Metabolic” OR “Syndrome, Metabolic” OR Cardiovascular OR “Cardiometabolic Syndrome” OR “Cardiometabolic Syndromes” OR “Syndrome, Cardiometabolic” OR “Syndromes, Cardiometabolic” AND Exercises OR “Physical Activity” OR “Activities, Physical” OR “Activity, Physical” OR “Physical Activities” OR “Exercise, Physical” OR “Exercises, Physical” OR “Physical Exercise” OR “Physical Exercises” OR “Acute Exercise” OR “Acute Exercises” OR “Exercise, Acute” OR “Exercises, Acute” OR “Exercise, Isometric” OR “Exercises, Isometric” OR “Isometric Exercises” OR “Isometric Exercise” OR “Exercise, Aerobic” OR “Aerobic Exercise” OR “Aerobic Exercises” OR “Exercises, Aerobic” OR “Exercise Training” OR “Exercise Trainings” OR “Training, Exercise” OR “Trainings, Exercise”
--	---

Fonte: O Autor, 2022.

Processo de Coleta de Dados

Na presente revisão, foram extraídos os seguintes dados dos estudos selecionados: características da amostra utilizada e o seu respectivo tamanho; tipos de método, duração e frequência dos treinamentos aplicados, tipo de treinamento; avaliação dos métodos e seus resultados, sempre com relação direta as taxas dos fatores de risco da SM.

RESULTADOS

Os resultados da busca nas bases de dados são apresentados na Figura 1. Um total de setecentos e sessenta e seis artigos foram identificados após uma pesquisa eletrônica de dados. Dezessete trabalhos foram incluídos manualmente, provenientes de fonte que não fossem as bases de dados utilizadas. Após a triagem das citações, setecentos e sessenta e cinco foram excluídas. Esta exclusão ocorreu quando era percebido que os artigos não atendiam aos critérios de elegibilidade: trabalhos que tratavam da relação dos exercícios físicos com a SM, principalmente, em militares. Dezoito estudos preencheram os critérios de inclusão para a revisão. As características dos estudos incluídos estão no Quadro 3.

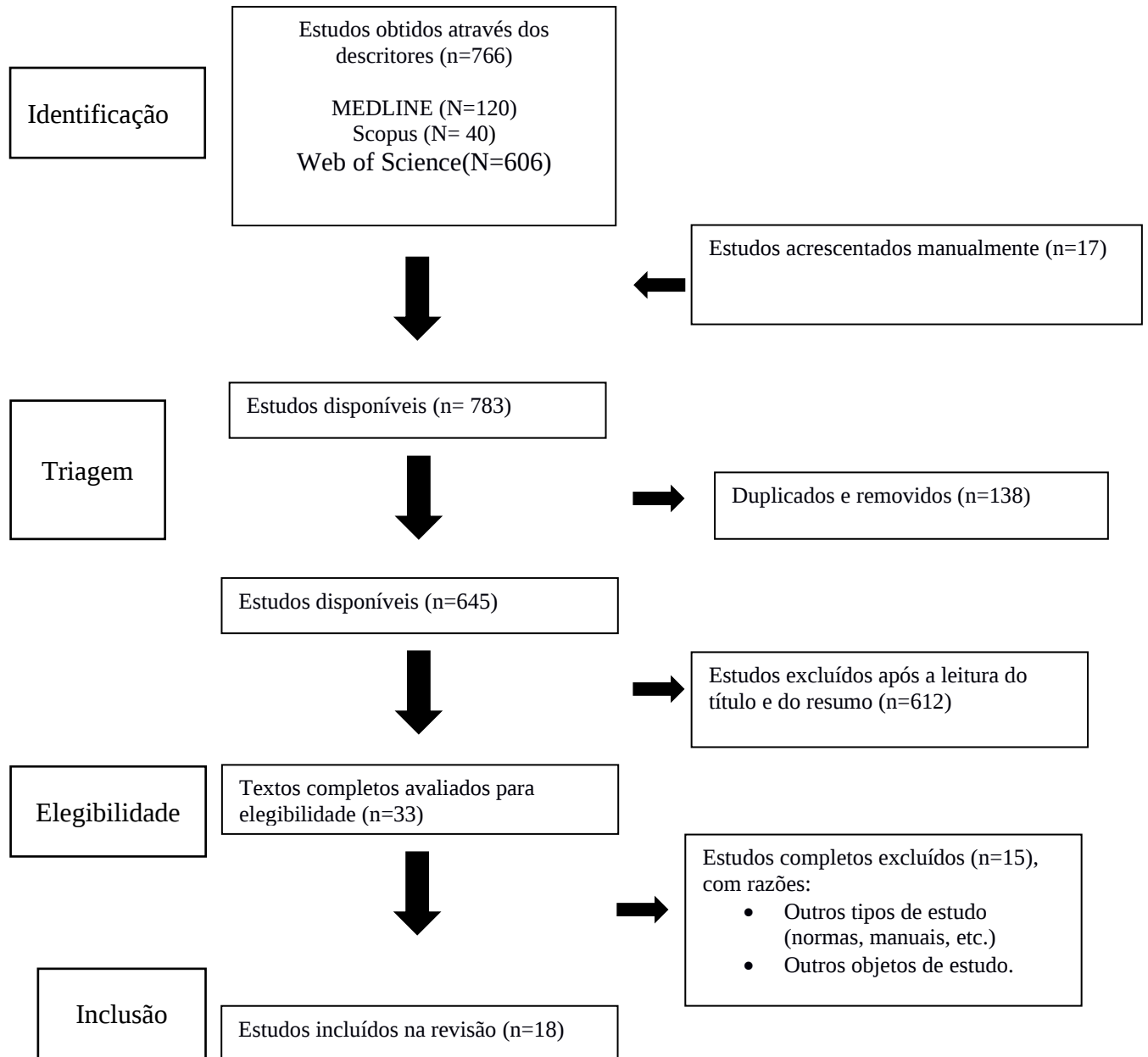


Figura 1. Fluxograma de busca na literatura.

Fonte: O Autor, 2022.

Quadro 3. Características dos estudos incluídos na revisão			
Estudo	Amostra	Medida de prevenção	Resultado
(VANCEA et al., 2009)	40 indivíduos com diabetes tipo 2 (Grupo GC (n=17); Grupo G3 (n=14) e grupo G5 (n=9).	Grupo GC recebeu orientação e incentivo para a prática regular espontânea de exercício físico, na consulta com a equipe multidisciplinar de rotina; Grupo G3 participou de três sessões de exercício por semana e grupo G5 com a frequência de cinco sessões (5 min aquecimento, 30 min caminhada na esteira a 70% da frequência cardíaca máxima e 10 min relaxamento), durante 20 semanas	Ao final de 20 semanas, as glicemias de jejum reduziram de $150,8 \pm 47,5\text{mg/dl}$ para $109,2 \pm 30,5\text{ mg/dl}$, $p= 0,03$. Esse foi o melhor resultado obtido do grupo G5.
(Pasiakos et al., 2012)	209 militares (118 homens e 91 mulheres) recrutas do Exército dos EUA.	Avaliação da aplicação do treinamento básico de combate (combinação de exercícios do tipo aeróbico, como marcha na estrada com cargas pesadas, cursos de obstáculos, corrida de longa distância e corrida, bem como treinamento de força muscular e resistência como: flexões, abdominais e etc.) com duração de 10 semanas.	Na 9ª semana, as concentrações de glicose foram 6% mais baixas do que na semana 0 em homens, mas não diferente da semana 0 em mulheres. Além disso, nos homens, após a nona semana de treinamentos, ocorreu uma redução em 13% dos níveis de TG em relação a semana zero. Entretanto, nas mulheres a taxa de TG aumentou em 19%.
(McArdle et al., 2011)	59 Homens civis divididos em três grupos: um grupo controle-sedentário (16 participantes), grupo dos 15 min de treino (14	Exercitaram-se durante 20 semanas da seguinte forma: caminhando e correndo por 15, 30 e 45 min em cada sessão e com aumento da intensidade conforme foi passando as semanas.	Os três grupos com exercício evidenciaram redução na gordura corporal, nas pregas cutâneas e na circunferência da cintura, em comparação com o grupo controle sedentário.

	participantes), grupo dos 30 min de treino (17 participantes) e grupo dos 45 min de treino (12 participantes).		
(Cederberg et al., 2011)	1.112 homens jovens finlandeses com idade média de 19,3 anos, que ingressaram no serviço militar na Brigada odankylä Jaeger com programa de treinamento físico (intervalo de 6 a 12 meses).	O treinamento militar consiste na realização de exercícios (corrida, caminhada nórdica, treinamento de força, artes marciais, orientação, natação, esqui cross-country e treinamento de recuperação), bem como treinamento de combate e marcha. Esse período básico foi de 8 semanas com a média de 4 h de atividade física relacionada ao esporte e 12 h de treinamento físico relacionado as atividades militares por semana. Após esse período, eles passam a realizar as atividades específicas do seu ramo de serviço.	Em conclusão, o estudo mostra que grandes quantidades de exercício, e particularmente treinamento de resistência, foram associados a reduções, no período de acompanhamento de 6 a 12 meses, na área da gordura abdominal.
(Hagnas et al., 2012)	1.046 homens (idade média de 19,2 anos), com acompanhamento durante 6-12 meses de serviço militar no norte da Finlândia.	Durante o período de treinamento básico de 8 semanas no início do serviço militar a quantidade estimada de atividade física corresponde a aproximadamente 4 h de atividade física relacionada ao esporte (como corrida e treinamento de força) e 12 h de treinamento físico relacionado ao militar (como marcha e treinamento de combate) por semana. A quantidade de exercício físico varia um pouco após o período de treinamento básico de acordo com o ramo de serviço.	Os achados apoiam a eficácia do aumento da atividade física para prevenção de doenças cardiovasculares de início precoce, particularmente entre homens jovens com sobrepeso e obesidade, particularmente, o aumento nos níveis de HDL
(Macoris Colombo et al., 2013)	Foram recrutados 16 pacientes civis	O programa consistiu na realização de caminhadas entre 50 e 60 minutos, três vezes por semana, com a frequência cardíaca	Em conclusão, no terceiro dia após a última sessão do

	e sedentários com SM para realizar um programa de treinamento de 12 semanas.	de reserva entre 50 e 60%, em pista de atletismo localizada em espaço público.	programa, com os participantes estando em 10 horas de jejum, foi coletado sangue para as análises. Em vista disso, observou-se o aumento da média do HDL de 45,5 ($\pm 6,0$) para 49,5 ($\pm 9,8$) mg/dL.
(Ciolac et al., 2008)	50 pacientes civis hipertensos tratados (18/32 homens/mulheres; 46,5 $\pm$ 8,2 anos; Índice de massa corporal: 27,8 $\pm$ 4,7 kg/m ²).	O treinamento consistiu na realização de uma sessão de exercício aeróbio de 40 minutos em cicloergômetro com intensidade de 60% da FC de reserva do participante.	Em conclusão, A pressão arterial ambulatorial pós-exercício foi reduzida por 24 h, sendo: a sistólica (126 $\pm$ 8,6 vs. 123,1 $\pm$ 8,7 mmHg, p=0,004) e a diastólica (81,9 $\pm$ 8 vs. 79,8 $\pm$ 8,5 mmHg, p=0,004).
(Chang et al., 2021)	Foram incluídos os 1720 soldados voluntários que completaram o exame físico anual de 2011 a 2014 e aqueles que adotaram o treinamento e os testes de condicionamento físico no programa de condicionamento	Realização de 3 a 5 vezes por semana, com dois períodos diários (pela manhã, das 6 às 7h e a tarde das 16:30 às 18:30) e com os seguintes eventos: treinamento cardiorrespiratório com a execução de 4 a 4,5Km de corrida e mais a aplicação de quatro sprints na distância de 100m; e treinamento de força com a realização de 40 abdominais e 40 flexões. Total da atividade: 60 minutos.	A PA diminuiu após a introdução do programa de treinamento físico e o efeito foi mantido no segundo e terceiro anos.

	físico reformado de 2012.		
(Bermudes et al., 2004)	25 indivíduos civis foram avaliados em 3 situações distintas: situação controle, sem realização de exercícios; após exercício resistido; e após exercício aeróbio.	Os exercícios resistidos (voador, leg press, rosca bíceps, mesa flexora, supino reto e tríceps no pulley) foram realizados sob forma de circuito com pesos, com intensidade de 40% da força máxima individual e os exercícios aeróbicos em cicloergômetro, com intensidade entre 60% e 70% da frequência cardíaca (FC) máxima alcançada no teste ergométrico.	Em conclusão, a PAS nas 24h seguintes não apresentaram variações estatisticamente significantes entre as três situações experimentais. Entretanto, a PAD apresentou reduções significantes ($P < 0,05$).
(Polito et al., 2003)	Foram estudados 16 voluntários civis, sendo nove homens (20 ± 1 anos; 68 ± 11 kg; 173 ± 7 cm) e sete mulheres (21 ± 5 anos; 53 ± 6 kg; 164 ± 5 cm).	Durante três dias não consecutivos, 16 jovens experientes em treinamento com pesos foram avaliados nos exercícios supino horizontal, <i>leg-press</i> , puxada no <i>pulley</i> , mesa flexora, desenvolvimento e rosca bíceps. No primeiro dia, foram realizados testes de seis repetições máximas (6RM) para cada exercício. No segundo dia, foram feitas três séries de 6RM em cada exercício, com intervalo de recuperação de dois minutos. No último dia, o mesmo procedimento foi aplicado, mas utilizando-se 12 repetições com carga correspondente a 50% de 6RM.	Portanto, o exercício de força exerceu efeito hipotensivo sobre a pressão arterial, principalmente sobre PAS. Em vista disso, algumas características podem ser observadas: o declínio absoluto da PAS não foi influenciado pelas diferentes interações de carga e repetições; a magnitude das cargas tendeu a favorecer a duração da redução da PAS; e o número de repetições teve maior repercussão sobre PAD que sobre PAS, mas por curto período de tempo.

Fonte: O Autor, 2022.

DISCUSSÃO

Após análise dos estudos selecionados, buscamos nessa revisão, inicialmente, os efeitos dos exercícios físicos nos fatores de risco que convergem para o desenvolvimento da SM. Posteriormente, procuramos descrever os benefícios que eles podem proporcionar na complementação ao tratamento e prevenção da SM em militares. Sendo assim, esta revisão abordou os modelos com foco na aplicação do incentivo a prática do exercício físicos nas Organizações Militares em contrapartida ao sedentarismo.

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da glicose elevada

A prática regular de exercícios é importante para a prevenção e também para o controle da diabetes (DEROUICH; BOUTAYEB, 2002). Dessa forma, verifica-se que a aplicação de programas de treinamentos físicos contribui para o tratamento dessa patologia.

Vancea et al. (2009), ao estudarem portadores de diabetes tipo 2, todos civis, distribuídos em diferentes grupos de treino e com distintas frequências de realização. Chegou-se à conclusão que a prática de exercícios com a realização semanal de 5 sessões com os seguintes estágios: alongamento (5 min), caminhada na esteira (30 min) e volta a calma (10 min) são benéficos. Além disso, no início do programa, a intensidade foi de 60% da frequência cardíaca máxima (FC máx.) e foi aumentando de forma progressiva até chegar a 70% da FC máx. (220 – idade). Em vista disso, a maior potencialização no controle glicêmico foi obtida ao final de 20 semanas, onde constatou-se uma redução na taxa de glicemia em jejum de $150,8 \pm 47,5\text{mg/dl}$ para $109,2 \pm 30,5\text{mg/dl}$ (VANACEA et al., 2009).

É possível observar também, que dentro de um ciclo de treinamento de combate do Exército americano, a resposta da taxa de glicose ao efeito do exercício físico estar relacionado ao sexo do indivíduo. Segundo (PASIAKOS et al., 2012), a combinação de exercícios do tipo aeróbico, como marcha na estrada com cargas pesadas, cursos de obstáculos, corrida de longa distância e corrida curta de alta intensidade, bem como treinamento de força muscular e resistência como: flexões, abdominais e etc. com duração de 10 semanas, provocou a redução nas concentrações de glicose, a partir da 9ª semana, em 6% do que na semana inicial em militares do sexo masculino, mas permaneceu indiferente em militares do sexo feminino.

Nesse sentido, é possível verificar que a prática regular de atividades físicas melhora os ajustes biológicos no corpo decorrentes das adaptações e homeostasia que são provocadas pelo TFM (Treinamento Físico Militar). Sendo assim, ele induz os militares a um estágio superior

de performance e salubridade à medida que o grau de exercício físico vai aumentando e observa-se uma diminuição dos fatores de risco da SM (SOARES et al., 2021).

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da circunferência abdominal elevada

Ao analisar a combinação de fatores de risco que levam ao desenvolvimento da SM em uma fração da população da Marinha do Brasil (MB) que serve em Natal – RN, percebeu-se que o fator comum nas diversas possibilidades de combinações foi a prevalência da obesidade abdominal (COSTA F et al., 2011). Sendo assim, surge a necessidade de explorar a relação que as atividades e exercícios físicos podem atuar nesse fator de risco.

Em um trabalho onde foi analisado a aplicação de exercícios durante 20 semanas, 59 homens civis foram divididos em quatro grupos: 16 em um grupo controle sedentário, 14 em um grupo de treinamento de 15 min, 17 em um grupo de treinamento de 30 min e 12 no grupo de treinamento de 45 min. As atividades foram realizações de corrida e caminhada em cada sessão. Além disso, com o passar das semanas, os exercícios foram aumentando de intensidade. Ao final do período, observou-se que os três grupos com exercício evidenciaram redução na gordura corporal, nas pregas cutâneas e na circunferência da cintura, em comparação com o grupo controle sedentário (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Outrossim, um estudo com 1.112 homens jovens finlandeses, com idade média de 19,3 anos, que ingressaram no serviço militar, iniciaram um programa de treinamento físico militar com

a janela temporal de 6 a 12 meses. O treinamento consistiu na realização de exercícios (corrida, caminhada nórdica, treinamento de força, artes marciais, orientação, natação, esqui cross-country e treinamento de recuperação), bem como treinamento de combate e marcha. Esse período básico foi de 8 semanas com a média de 4 h de atividades físicas relacionadas ao esporte e 12 h de treinamento físico relacionado as atividades militares por semana. Após esse lapso, eles passam a realizar as atividades específicas do seu ramo de serviço. Como resultado, ao final da fase supracitada, que grandes quantidades de exercício, particularmente treinamento de resistência, foram associados a reduções na área da gordura abdominal (CEDERBERG et al., 2011).

A circunferência abdominal está associada diretamente aos outros fatores de risco da SM. Dessa forma, o combate dessa medida se torna um elo importantíssimo para o combate as doenças cardiovasculares. Pois grandes quantidades de gordura visceral tem sido fortemente

associados de forma quantitativa e qualitativa a pressão arterial, HDL, triglicerídeos e resistência à insulina (CEDERBERG et al., 2011).

Em vista disso, o Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais (CGCFN) preocupou-se em normatizar um assunto referente a composição corporal. Por meio da publicação GCCFN-108 no capítulo 6, o CGCFN estabeleceu parâmetros para avaliar e orientar o programa do aspecto militar. Segundo a GCCFN-108:

“...a composição corporal também é uma variável da aptidão física associada a manutenção e ao aprimoramento dos níveis de saúde. Estudos longitudinais (acompanhamento dos indivíduos ao longo do tempo) associam a qualidade da composição corporal (ex: quantidade de massa muscular) a maior expectativa de vida, ou seja, sujeitos com índices de massa/tecido muscular e massa/tecido adiposo adequados para sua faixa etária e gênero, tendem a reduzir os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas (doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes etc.) e, conseqüentemente, aumentam sua longevidade.”

Além da preocupação com a saúde do militar, o programa aspecto militar engloba a importância da boa apresentação pessoal e da postura militar como itens exigidos na carreira castrense e que proporcionam um aumento no prestígio dos Fuzileiros Navais (CGCFN-108, 2021).

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento do HDL baixo

Na pesquisa realizada na cidade de Natal – RN, com militares da MB, observou-se que o fator de risco da SM mais presente na população estudada foi o baixo nível do HDL-colesterol ($HDL < 40mg/dL$) (COSTA F et al., 2011). Assim, torna-se necessário avaliar de uma maneira bastante específica os efeitos do exercício físico sobre essa lipoproteína de alta densidade.

Indivíduos fisicamente ativos apresentam maiores níveis de HDL, se comparados aos sedentários (GOMES CIOLAC; GUIMARÃES, 2004). Como também, no norte da Finlândia, a observação de 1046 jovens obesos do sexo masculino, iniciando a carreira militar, demonstrou que o aumento da atividade física, em comparação com a vida civil, resulta em mudanças benéficas nos fatores de risco da SM. Nesse caso, especialmente, o aumento do HDL (HAGNÄS et al., 2012).

É possível observar em um programa de exercícios físicos em curto prazo, que seus efeitos são positivos para o aumento do HDL. Diante disso, um estudo com 16 pacientes civis portadores da SM (5 homens e 11 mulheres) constatou que um treinamento de 12 semanas, com a realização de caminhadas entre 50 e 60 minutos, três vezes por semana, com a frequência cardíaca de reserva entre 50 e 60%, em pista de atletismo localizada em espaço público,

proporcionou um aumento do nível médio do HDL de 45,5 ($\pm 6,0$) para 49,5 ($\pm 9,8$) mg/dL (MACORIS COLOMBO et al., 2013).

Portanto, mesmo que os militares sejam menos predispostos a obesidade do que a população civil, uma vez que se espera a realização da atividade física de forma regular por eles. Contudo, o que se apresenta é um grande número de combatentes com sobrepeso ou obesos. Como consequência, nota-se a redução do nível de HDL que está vinculado a obesidade. Em virtude disso, torna-se necessário a elaboração de estratégias que foquem na adoção de um estilo de vida mais saudável (SOARES et al., 2021). Como o exemplo do programa de 12 semanas de exercícios físicos apresentados no parágrafo anterior que foi positivo.

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da hipertensão arterial

Hipertensão arterial costuma provocar insuficiência cardíaca, doença renal, infarto e acidente vascular encefálico. No entanto, a redução na pressão arterial (PA) em até 2mmHg, poderá reduzir as mortes por acidente vascular encefálico em 6% e em 4% as mortes causadas por cardiopatias. Dessa forma, existe várias formas de estratégias terapêuticas e uma delas é o uso da atividade física aeróbica regular para auxiliar na redução da pressão diastólica e sistólica. Bem como, a atividade mais vigorosa tem um efeito redutor mais eficiente na pressão diastólica do que a atividade moderada. Logo, a resposta da PA será diferente para cada modalidade (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Em corroboração ao uso do exercício físico e da atividade física como forma de potencializar a redução da PA, pode-se observar um estudo realizado com 50 pacientes civis hipertensos tratados (18/32 homens/mulheres; 46,5 $\pm$ 8,2 anos; índice de massa corporal: 27,8 $\pm$ 4,7 kg/m²). No qual, realizaram treinamento que consistiu na aplicação de uma sessão de exercício aeróbio de 40 minutos em cicloergômetro com intensidade de 60% da FC de reserva do participante. Em vista disso, constatou-se que a PA pós-exercício, de uma única sessão, foi reduzida nas 24 h subsequentes, sendo: a sistólica de 126 $\pm$ 8,6 para 123,1 $\pm$ 8,7 mmHg $p=0,004$ e a diastólica de 81,9 $\pm$ 8 para 79,8 $\pm$ 8,5 mmHg, $p=0,004$ (CIOLAC et al., 2008).

Em Taiwan, foi realizado um estudo onde soldados voluntários (hipertensos e não hipertensos) participaram de um programa de treinamento físico onde foi sistematizado a realização de 3 a 5 vezes por semana, com dois períodos diários (pela manhã, das 6 às 7h e a tarde das 16:30 às 18:30) e com os seguintes eventos: treinamento cardiorrespiratório com a execução de 4 a 4,5Km de corrida e mais a aplicação de quatro sprints na distância de 100m; e

treinamento de força com a realização de 40 abdominais e 40 flexões. Sendo assim, esse conjunto de atividades tinha sua sessão com duração de 60 minutos. Diante disso, após a inserção desse programa, a diminuição da pressão arterial foi observada e mantida por três anos (CHANG et al., 2021).

Embora o treinamento aeróbio seja o mais recomendado, é possível perceber em alguns artigos que o treinamento de força vem se mostrando eficaz no auxílio ao tratamento da hipertensão. Bermudes et al (2004), avaliaram 25 indivíduos civis que foram avaliados em 3 situações distintas: situação controle, sem realização de exercícios; após exercício resistido; e após exercício aeróbio. Os exercícios resistidos foram realizados sob forma de circuito com pesos, com intensidade de 40% da força máxima individual e os exercícios aeróbicos em cicloergômetro, com intensidade entre 60% e 70% da frequência cardíaca (FC) máxima alcançada no teste ergométrico. Em virtude desse evento, foi observado uma redução significativa na PAD (BERMUDES et al., 2004). De uma maneira mais isolada e específica no treino com pesos, foi notável a percepção da hipotensão, principalmente, na PAS onde 16 voluntários civis, durante três dias não consecutivos, foram avaliados nos exercícios supino horizontal, *leg-press*, puxada no *pulley*, mesa flexora, desenvolvimento e rosca bíceps. No qual, foram realizados testes de seis repetições máximas (6RM) para cada exercício no primeiro dia; no segundo dia, foram feitas três séries de 6RM em cada exercício, com intervalo de descanso de dois minutos; e no último dia, o mesmo procedimento foi aplicado, mas utilizando-se 12 repetições com carga correspondente a 50% de 6RM (POLITO et al., 2003).

Portanto, a prática da atividade física deve ser estimulada nas Organizações Militares (OM), principalmente, por meio dos treinamentos físicos militares (TFM) que já estão prescritos nos detalhes semanais de adestramentos (DSA) e contemplam tanto treinamento de força quanto o treinamento cardiovascular. Em virtude disso, efeitos hipotensivos poderão ser proporcionados a militares normotensos e hipertensos (CGCFN-108, 2021).

Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento do triglicerídeos elevado

Em um estudo realizado em 2011, com uma parcela dos militares da MB lotado na cidade de Natal-RN, verificou-se que dos 1383 militares estudados, 267 estavam com os níveis de triglicerídeos (TG) acima do normal (COSTA F et al., 2011). Em vista disso, é eficaz buscar no universo das atividades físicas os efeitos dela nesse fator da SM.

Os efeitos dos exercícios físicos sobre o metabolismo dos triglicerídeos são bem eficazes em indivíduos ativos (MELLA, 2012). Isso ocorre devido ao fato de o tecido muscular

aumentar sua capacidade de oxidar ácido graxos, principalmente os provenientes dos triglicerídeos (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Na aplicação do treinamento básico de combate em militares, com duração de 10 semanas, onde se buscou combinar exercícios aeróbios com de força. Foi possível observar diferenças nas respostas as concentrações de triglicerídeos relacionadas ao sexo. Nos homens, após a nona semana de treinamentos, ocorreu uma redução em 13% dos níveis de TG em relação a semana zero. Entretanto, nas mulheres a taxa de TG aumentou em 19%. Porém, os outros níveis lipídicos como: colesterol total e LDL diminuíram (PASIAKOS et al., 2012).

Por fim, a prática de exercícios físicos potencializados por uma alimentação adequada geram um efeito positivo sobre as dislipidemias. Dessa forma, é possível otimizar mudanças no perfil lipoprotéico plasmático com baixo custo se comparado a intervenções medicamentosas ou com outras tecnologias (FAGHERAZZI; DIAS; BORTOLON, 2008).

CONCLUSÃO

Os estudos revisados com o auxílio da teoria (livro) e da legislação (CGCFN-108) indicam que os militares estão propensos a terem os fatores de incidência da SM, assim como a própria população civil está exposta. Contudo, os artigos também demonstram a eficiência que o exercício físico pode influenciar no tratamento e na prevenção das enfermidades causadoras da SM. Em vista disso, existe incorporada dentro da rotina militar, a prática regular de exercícios físicos que é retratada no TFM. Sendo ele inserido no detalhe semanal de adestramento (DSA), tornando-o uma tarefa obrigatória.

Mesmo sendo vários fatores, ou melhor, a combinação de pelo menos três deles, que convergem para a SM, o exercício físico aeróbico demonstrou-se mais eficaz no aspecto terapêutico do que o exercício de força. No entanto, ele não deve ser deixado de lado. Pois a sua prática regular permite aprimoramento muscular esquelético, principalmente em idosos, e também como medida protetiva para prevenção de lesões.

Portanto, a verificação dos efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da Síndrome Metabólica em militares são benéficas se forem praticadas de forma regular e sistemática. Pois contribuem para normalização das taxas dos fatores de risco que impactam no surgimento da SM. Porém, surge a necessidade de ampliar o estudo no combate à doença utilizando o viés da nutrição para que o tratamento seja potencializado e mais completo.

REFERÊNCIAS:

ALBERTI, K. G. M. M. et al. Harmonizing the metabolic syndrome. **Circulation**, v. 120, n. 16, p. 1640–1645, out. 2009.

BERMUDES, A. M. L. DE M. et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, n. 1, p. 57–64, jan. 2004.

CEDERBERG, H. et al. Exercise during military training improves cardiovascular risk factors in young men. **Atherosclerosis**, v. 216, n. 2, p. 489–495, jun. 2011.

CGCFN-108. **Marinha do Brasil Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais normas sobre treinamento físico militar e teste de avaliação física na MB 1º revisão**: CGCFN. Rio de Janeiro: 2021.

CHANG, C.-F. et al. Effects of physical fitness training on metabolic syndrome among military personnel in Taiwan. **BMJ Military Health**, p. bmjmilitary-2020-001761, 4 fev. 2021.

CIOLAC, E. G. et al. Acute Aerobic Exercise Reduces 24-H Ambulatory Blood Pressure Levels in Long-Term-Treated Hypertensive Patients. **Clinics**, v. 63, n. 6, p. 753–758, dez. 2008.

COSTA F et al. Combinação de Fatores de Risco para Síndrome Metabólica em Militares da Marinha do Brasil. 2011.

DEROUICH, M.; BOUTAYEB, A. **The effect of physical exercise on the dynamics of glucose and insulin** *Journal of Biomechanics*. 2002.

FAGHERAZZI, S.; DIAS, R. DA L.; BORTOLON, F. Impacto do exercício físico isolado e combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, colesterol total e triglicerídeos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 4, p. 381–386, ago. 2008.

GOMES CIOLAC, E.; GUIMARÃES, G. V. **Physical exercise and metabolic syndrome** *Rev Bras Med Esporte*. 2004.

HAGNÄS, M. P. et al. Reduction in metabolic syndrome among obese young men is associated with exercise-induced body composition changes during military service.

Diabetes Research and Clinical Practice, v. 98, n. 2, p. 312–319, nov. 2012.

MACORIS COLOMBO, C. et al. **Efeitos de curto prazo de um programa de atividade física moderada em pacientes com síndrome metabólica Short-term effects of moderate intensity physical activity in patients with metabolic syndrome**. 2013.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**. 7. ed. Rio de Janeiro: [s.n.]. v. único, 2016.

MELLA, A. Effects of Exercise on the Factors of the Metabolic Syndrome. **Saúde em Revista**, p. 65–74, 2012.

NCEP-ATP III. **National Cholesterol Education Program (NCEP)**. Disponível em: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/metabolic-syndrome>. Acesso em: 21 mai. 2022

OLIVEIRA, L. V. A. et al. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in the Brazilian adult population. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 25, n. 11, p. 4269–4280, 1 nov. 2020.

PASIAKOS, S. M. et al. Cardiometabolic Risk in US Army Recruits and the Effects of Basic Combat Training. 2012.

POLITO, M. D. et al. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, p. 74–77, abr. 2003.

SILVA, M.; SANTANA, V. S. **Occupation and mortality in the Brazilian Navy** *Rev Saúde Pública*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <www.fsp.usp.br/rsp>, 2004.

SOARES, A. et al. Prevalência e fatores de risco relacionados à SM em militares do Exército brasileiro na guarnição de Santa Maria - RS. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, p. 210–224, 2021.

VANCEA, D. M. M. et al. Efeito da frequência do exercício físico no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 92, n. 1, p. 23–30, jan. 2009.