

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

CURSO DE INSTRUTOR DE EDUCAÇÃO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ALUNO: Luan Nelson da Silva **Albano** - 1º Ten

ORIENTADOR: **Samir** Ezequiel da Rosa - TC

ASSOCIAÇÃO ENTRE RELAÇÃO CINTURA-ESTATURA E FATORES DE RISCO
DE SÍNDROME METABÓLICA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Rio de Janeiro – RJ

2020

ALUNO: Luan Nelson da Silva **Albano** - 1º Ten

ASSOCIAÇÃO ENTRE RELAÇÃO CINTURA-ESTATURA E FATORES DE RISCO DE
SÍNDROME METABÓLICA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para conclusão da graduação em Educação Física na Escola de Educação Física do Exército.

ORIENTADOR: **Samir** Ezequiel da Rosa - TC

Rio de Janeiro – RJ

2020

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

ALUNO: Luan Nelson da Silva **Albano** - 1º Ten

ASSOCIAÇÃO ENTRE RELAÇÃO CINTURA-ESTATURA E FATORES DE RISCO
DE SÍNDROME METABÓLICA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em ____ de _____ de 2020.

Banca de Avaliação

Michel Moraes Gonçalves - TC
Avaliador

Laércio Camilo Rodrigues - Maj
Avaliador

Ângela Nogueira Neves – Profª Drª
Avaliadora

RESUMO

INTRODUÇÃO: A obesidade tem uma estreita relação com o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). A síndrome metabólica (SM), uma DCNT, é caracterizada por um conjunto de cinco fatores de risco de doenças cardiovasculares. A relação cintura-estatura (RCE) tem sido observada como um bom preditor de obesidade central e, indiretamente, também dos fatores de risco cardiovasculares. O objetivo desse estudo é verificar a associação entre a RCE e fatores de risco de SM em militares do Exército Brasileiro. **MÉTODOS:** O estudo foi realizado com 305 militares do Exército Brasileiro (EB) de idade média de $35,3 \pm 7,1$ anos, massa corporal média de $85,7 \pm 13,2$ kg, estatura média de $177,4 \pm 6,4$ cm, circunferência da cintura (CC) média de $89,9 \pm 9,4$ cm, índice de massa corporal (IMC) média de 27,2 e RCE média de $0,50 \pm 0,05$. Foram realizadas análises bioquímicas, verificação da pressão arterial (PA), avaliação antropométrica e de composição corporal. A coleta de dados foi realizada em quatro etapas no período da manhã, com o participante em jejum noturno de 12 horas e sem ter praticado atividades moderadas/intensas nas 24 horas anteriores à avaliação. Foram aplicados teste de *Shapiro-Wilk* e Correlação de *Spearman*. O nível de significância adotado foi de 95% ($p < 0,05$) e as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* SPSS (versão 17). **RESULTADOS:** O grupo de militares estudado apresentou uma prevalência de SM de 19,9%. A RCE apresentou associação positiva com CC ($r=0,942$), TRIG ($r=0,325$), GLIC($r=0,254$), PAS ($r=0,148$) e PAD ($r=0,260$) e negativa com HDL-c ($r = -0,254$). **CONCLUSÃO:** A RCE obteve uma boa associação com a SM, podendo ser uma ferramenta a ser utilizada para discriminar os fatores de risco para a doença em militares do EB.

Palavras-Chave: doenças crônicas não transmissíveis, gordura central, obesidade

ABSTRACT

INTRODUCTION: The obesity has a close relation to the development of chronic noncommunicable diseases (CNCD). The metabolic syndrome (MS), a CNCD, can be characterized as a set of five risk factors of heart diseases. The waist-to-height ratio (WHTR) has been observed as a good predictor to the central obesity and, indirectly, also to cardiovascular risk factors. The aim of this study is to verify the association between WHTR and the risk factors of MS in military personnel of the Brazilian Army. **METHODS:** The research was done with 305 military from the Brazilian Army (BA) with mean age of $35,3 \pm 7,1$ years, mean body mass of $85,7 \pm 13,2$ kg, mean height of $177,4 \pm 6,4$ cm, mean waist circumference (WC) of $89,9 \pm 9,4$ cm, mean body mass index (BMI) of 27,2 and mean WHTR of $0,50 \pm 0,05$. Were done biochemical analysis, blood pressure check, anthropometric and body composition assessment. Data collection was carried out in four stages by the morning, with the military in 12 hours overnight fast and without having practiced physical exercise 24 hours before the assessment. Shapiro-Wilk test and Spearman correlation were applied. The significance level adopted was 95% ($p < 0,05$) and the statistics analysis were done with SPSS (version 17) software. **RESULTS:** The group presented a prevalence of MS of 19,9%. The WHTR presented a positive association with WC ($r=0,942$), triglycerides ($r=0,325$), glucose ($r=0,254$), systolic blood pressure ($r=0,148$), diastolic blood pressure ($r=0,260$) and negative with HDL-c ($r=-0,254$). **CONCLUSION:** The WHTR had a good association with the MS. This way, it can be used as a tool to identify the risk factors to diseases in military personnel of the BA.

Keywords: noncommunicable diseases, central fat, obesity

INTRODUÇÃO

A obesidade no Brasil vem avançando, significativamente, a exemplo de seus vizinhos latino-americanos (1). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) esta doença é caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo (TA) corporal, existindo uma estreita relação com os fatores de risco para desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (1-2).

A Síndrome Metabólica (SM), uma DCNT, é entendida como um conjunto de fatores de risco cardiovasculares, relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina, fortemente associada a uma elevada morbimortalidade cardiovascular (3). Existem diversas definições de SM, porém elas apresentam variações com relação aos critérios e valores de referências (3-5). O consenso mais atual, publicado em 2009, *Joint Interim Statement (JIS)*, definiu que para ter a SM o indivíduo deveria apresentar três de cinco fatores de risco: hipertensão (HAS), alta concentração de triglicérides (TRIG), baixa concentração de lipoproteínas de alta densidade (HDL), glicemia alterada e obesidade central (3). A principal característica desse novo critério foi que a obesidade, definida pelo ponto de corte da circunferência da cintura (CC), por grupos étnicos, não é mais um pré-requisito, mas continua sendo um importante fator de risco a ser investigado (3).

Apesar dos progressos no entendimento da SM, ela continua sendo um importante problema de saúde pública, pois alguns estudos sugerem que seus portadores apresentam piores indicadores de saúde e de qualidade de vida, quando comparados a pessoas sem a doença (4-6). Segundo Neto *et al.* (5) cerca de 25% da população mundial é acometida pela SM. No Brasil, uma revisão sistemática realizada por Vidigal *et al.* (6) apontou que a prevalência dos fatores de risco de SM, para a população adulta, acomete cerca de 29,6% dos brasileiros, sendo que metade dos estudos selecionados utilizaram o *Third Report of National Cholesterol Education Program Panel (NCEP-ATP III)* como critério.

Por outro lado, pesquisas envolvendo a população militar e a SM são restritas (7-8). Costa *et al.* (7) analisaram os fatores de risco em 1.383 integrantes da Marinha do Brasil (MB) e encontraram uma prevalência de SM em 17,6% dos avaliados, utilizando os critérios da *International Diabetes Federation (IDF)*. Ainda, Fortes *et al.* (9) postularam que a prevalência de SM em militares do Exército Brasileiro (EB), selecionados para missões da ONU (Organização das Nações Unidas), entre os anos de 2014 e 2017, foi de 12,2%, usando os critérios do JIS. Uma recente revisão sistemática e meta-análise, envolvendo forças armadas do mundo, apontou que militares parecem ser menos acometidos pelos fatores de risco de SM, tal achado pode ser explicado pelo estilo de vida dos militares (8).

Para Pitanga *et al.* (10) a melhor maneira de associar os riscos para desenvolvimento da SM é analisando a obesidade central. O acúmulo de TA na região abdominal está atrelado à maior ocorrência de alterações metabólicas indicando também um maior índice de morbidade (11-12). O TA abdominal é composto por depósitos de tecido adiposo subcutâneo e tecido adiposo visceral (TAV) (13). Estudos apontam que o TAV parece ser, metabolicamente, mais ativo em comparação com o subcutâneo, pois possui uma maior capacidade de lipólise e uma maior resistência à insulina (13-14).

A avaliação da composição corporal é uma ferramenta útil para identificar e quantificar os componentes do corpo humano, como o TAV (4). Técnicas de imagem tais como ressonância magnética (RM), tomografia computadorizada (TC), ultrassonografia (USG) e absorciometria por dupla emissão de raio-X (DXA) oferecem alta precisão e informações detalhadas a respeito da composição corporal, porém o alto custo dos exames acaba por dificultar as avaliações (15). Em que pese toda a confiabilidade das técnicas de imagem, os métodos antropométricos têm ganhado destaque devido à sua simplicidade e relativa facilidade para a interpretação dos dados (15). O método antropométrico, possivelmente, mais divulgado é o Índice de Massa Corporal (IMC) que, embora seja um bom indicador, não está correlacionado com a distribuição da gordura corporal (15). Os marcadores mais frequentes, quando se trata de distribuição centralizada do TA, são a Relação Cintura Quadril (RCQ) e a medida de Circunferência da Cintura (CC) (15). Além dos marcadores já citados, o índice de conicidade (IC) e a relação cintura estatura (RCE), também apresentam fortes associações com as DCNT (15).

Atualmente, a RCE tem sido observada como um bom preditor de obesidade central e, indiretamente, também dos fatores de risco cardiovasculares em diferentes idades (13). Este indicador antropométrico se diferencia dos demais por considerar a estimativa da gordura abdominal e a altura do avaliado (13). A literatura científica sugere que o ponto de corte, para homens e mulheres adultas, equivale a zero vírgula cinco e, que um valor acima indica uma maior exposição do indivíduo aos fatores de risco de SM (16-17).

Não obstante existirem pesquisas que investigaram correlações de RCE e fatores de risco para a SM com diversas populações, nenhum estudo foi encontrado envolvendo militares da força terrestre brasileira. Futuros achados poderão contribuir para o diagnóstico dos fatores de risco da SM, visando a melhoria da saúde, qualidade de vida dos militares e conseqüentemente o aumento da operacionalidade do EB.

Dessa maneira, o objetivo do presente estudo foi verificar a associação entre RCE e fatores de risco de SM em militares do EB.

MÉTODOS

Desenho do estudo e população

O presente estudo de corte transversal avaliou uma amostra por conveniência de 305 (35,3 ± 7,1 anos) militares da ativa do EB do sexo masculino. A seleção se deu entre os voluntários que participam do Programa de Monitoramento da SM, realizado pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx).

Para o estudo, foram incluídos militares do serviço ativo de diversas Organizações Militares da cidade do Rio de Janeiro. Também foram parte do estudo militares que se encontram na situação de alunos na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e na Escola de Sargentos de Logística (EsSLog), assim como aqueles que foram selecionados, pelo Estado-Maior do Exército (EME), para integrarem missões de paz de caráter individual das ONU. Foram excluídos militares que realizaram qualquer tipo de cirurgia abdominal recente e ainda aqueles que estavam na reserva remunerada.

Todos os participantes receberam esclarecimentos quanto aos procedimentos e riscos aos quais seriam submetidos durante o estudo, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi assinado pelos mesmos. Os indivíduos receberam os resultados antropométricos e de composição corporal, bem como orientações dos profissionais de saúde do IPCFEx ao final do dia da avaliação. Os exames de sangue foram remetidos posteriormente via eletrônica. Esta pesquisa foi registrada no Sistema Nacional de Ética em Pesquisa (SISNEP), submetida foi aprovada pelo Conselho de Ética do Hospital Naval Marcílio Dias, nº 1.551.242, nº CAAE no 47835615.5.0000.5256.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada nas dependências do IPCFEx, em quatro etapas no período da manhã, com o participante em jejum noturno de 12 horas e sem ter praticado atividades moderadas/intensas nas 24 horas anteriores à avaliação. Foram realizadas coletas de sangue, para avaliações bioquímicas, verificação da pressão arterial (PA), avaliação antropométrica e de composição corporal.

Coleta de sangue e análises bioquímicas

Amostras de sangue foram coletadas (8 mL), por profissional capacitado, no Laboratório de do IPCFEx, em tubos *vacutainer* sem anticoagulante. Alíquotas de soro foram separadas, após centrifugação (3000rpm por 15 minutos). As concentrações de TRIG, glicose (GLIC) e HDL-c

foram determinadas com auxílio do analisador de bioquímica de marca *Wienerlab*, modelo *bt 3000 plus*. Os níveis séricos de GLIC e TRIG foram determinados pela técnica de tiner enzimático e os níveis séricos de HDL-c pelo método de mono fase a *aplus*. As coletas seguiram todas as recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial de 2010 (18) e a resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306/2004 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária para gerenciamento e descarte das amostras (19).

Avaliação da Pressão Arterial

A Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Pressão Arterial Diastólica (PAD) foram medidas por profissionais capacitados, utilizando um esfigmomanômetro automático, validado pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), seguindo os procedimentos conforme expresso na VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial para Uso da Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia (20).

Para iniciar a medição o avaliado repousou por cinco minutos. Em seguida, foi verificado se o mesmo não ingeriu bebida alcoólica, tomou café, praticou exercícios nos últimos 60 minutos ou ainda se estava de bexiga cheia (20). Quanto ao posicionamento, o avaliado permaneceu sentado, com as pernas descruzadas e pés apoiados no solo (20). O braço estava apoiado em uma superfície plana, com a mão em supinação, na altura do coração (20).

Para o início da medição foi determinado o ponto médio entre o acrômio e o olécrano (20). O manguito, adequado ao tamanho do braço, foi colocado, sem deixar folgas, de 2 a 3 cm acima da fossa cubital e a parte compressiva do mesmo estava sobre a artéria braquial (20). O nível da PAS foi estimado pela palpação do pulso radial (20). O diafragma foi colocado, sem compressão excessiva, na artéria braquial (20). Em seguida, o bracelete foi inflado rapidamente e esvaziado lentamente, para que fosse possível determinar a PAS no momento da ausculta do primeiro som (20). A PAD foi determinada quando do desaparecimento dos sons (20). Ao menos duas medições foram realizadas, com o intervalo de um minuto entre elas, e o valor registrado foi a média dos dois registros (20).

Avaliação Antropométrica

As avaliações antropométricas foram realizadas por meio da massa corporal, estatura e CC, seguindo o protocolo padronizado por Fernandes Filho (21). Para a garantia da confiabilidade das avaliações antropométricas, foi realizado o cálculo do erro técnico de média intra e interavaliador (22).

A massa corporal foi medida por uma balança digital da marca Líder com a precisão de 100 gramas. O avaliado se posicionou de maneira central sobre o equipamento seguindo a posição ortostática (PO) e vestindo calção de banho (21). Para a avaliação da estatura foi utilizado um estadiômetro metálico da marca *Sanny* com precisão de ± 2 mm. O avaliado, em PO, realizou uma breve apneia no momento da medição para evitar qualquer oscilação. Sua cabeça estava ajustada ao plano de *Frankfurt* (21).

Para a medida da CC foi utilizada uma fita métrica, modelo *Sanny 2M*, com precisão de 0,1 cm e extensão de 200 cm, constituída de material inextensível, que permitia aplicar pressão constante sobre a superfície da pele durante toda medição (21). Foram realizadas três medidas sucessivas e foi calculada a média dos valores encontrados, sempre com a fita em plano horizontal (21). A CC foi medida no ponto de menor perímetro entre a linha da última costela e a crista ilíaca (21).

Avaliação de composição corporal por DXA

Os dados de composição corporal foram coletados pelo DXA (*GE*, modelo *iLunar*) com *software CoreScan*, modelo *enCore 2015*, versão *14.10.022* (23). A partir do escaneamento de corpo inteiro foram obtidos os dados de massa gorda total (MG), massa magra total (MM) e o percentual de gordura corporal total (%GC-DXA) (23-25). O posicionamento do paciente e a aquisição de dados foram realizados por um técnico de radiologia habilitado, seguindo as orientações do fabricante (23-25). Todos os indivíduos usaram roupas leves sem qualquer artefato de metal (23-25).

Diagnóstico de SM

O diagnóstico de SM seguiu os parâmetros do *Joint Interim Statement* (JIS) com combinação de três ou mais pontos de corte: obesidade central (CC homens ≥ 90 cm/mulheres ≥ 80 cm), HDL-c (homens ≤ 40 mg/dl, mulheres ≤ 50 mg/dl e/ou uso de medicamento para controle), TRIG (ambos sexos ≥ 150 mg/dl e/ou uso de medicamento para controle), GLIC (ambos sexos ≥ 100 mg/dl e/ou uso de medicamento para controle) e elevados níveis de PAS ≥ 130 mmHg e/ou PAD ≥ 85 mmHg e/ou uso de medicamento para controle (3).

Análise Estatística

Uma estatística descritiva foi realizada para caracterizar o universo amostral pesquisado utilizando as medidas de localização e de dispersão. Após a aplicação do teste de *Shapiro-Wilk* foi

verificado que as variáveis do estudo não apresentaram uma distribuição normal. A análise da associação entre a RCE e os fatores de risco da SM foi feita a partir correlação de *Spearman*. A intensidade da associação utilizada foi classificada como muito fraca ($0,01 < r < 0,09$), fraca ($0,10 < r < 0,29$), moderada ($0,30 < r < 0,49$), forte ($0,50 < r < 0,69$) e muito forte ($0,70 < r < 0,99$), podendo ser positiva (+) ou negativa (-). O nível de significância adotado foi de 95% ($p < 0,05$) e as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software SPSS* (versão 17).

RESULTADOS

Inicialmente foi verificada a prevalência da SM na amostra, conforme os parâmetros especificados pelo Joint Scientific Statement (3). Desta forma 58 militares foram diagnosticados com os fatores de risco de SM, representando 19,0% do total da amostra. Em seguida, foi realizada uma correlação entre a RCE e os fatores de risco para a SM.

A tabela 1 apresenta os valores das médias e dos desvios padrões das variáveis estudadas, bem como seu máximo e mínimo. Além dos fatores de risco para a SM, foram elencadas outras variáveis úteis para caracterizar a amostra, são elas: idade, massa corporal, estatura, CC, IMC, RCE, massa gorda, massa magra, percentual gordura corporal, TAV, TRIG, GLIC, HDL-c, PAS e PAD.

Tabela 1: Resultados dos dados descritivos

Variável	Média ± DP	Min	Máx
Idade	35,3 ± 7,1	19	55
Massa Corporal (g)	85,7 ± 13,2	62,0	129,0
Estatura (cm)	177,4 ± 6,4	160,5	203
CC (cm)	89,9 ± 9,4	71,5	117,5
IMC (cm)	27,2 ± 3,8	20,1	42,2
RCE	0,50 ± 0,05	0,40	0,67
Massa Gorda (g)	22160,7 ± 9042,9	5190,0	57091,0
Massa Magra (g)	60246,2 ± 6632,2	46100,0	87310,0
% GC-DXA	25,1 ± 7,2	7,8	46,1
TAV (g)	879,7 ± 654,4	14,0	3215,0
TAV (cm ³)	932,2 ± 693,6	15,0	3407,0
TRIG	91,6 ± 46,8	18	279,0
GLIC	94,5 ± 9,5	71	144,0
HDL-c	51,6 ± 14,7	9,0	207,0
PAS	121,2 ± 11,7	90,0	162,0
PAD	78,5 ± 7,9	50,0	100,0

DP: desvio-padrão, CC: circunferência da cintura, CQ: circunferência do quadril, IMC: índice de massa corporal, RCQ: relação cintura quadril, RCE: relação cintura estatura, % GC-DXA: percentual de gordura corporal por DXA TAV: tecido adiposo visceral, TRIG: triglicerídeos, GLIC: glicose, HDL: lipoproteína de alta densidade, PAS: pressão artéria sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, cm: centímetros, g: gramas.

A correlação entre os resultados obtidos pela amostra e a RCE está apresentada na Tabela 2. A RCE foi correlacionada, através do teste de *Spearman*, com todas as variáveis dos fatores de risco para a SM (CC, TRIG, GLIC, HDL-c, PAS e PAD).

Tabela 2: Correlação de Spearman entre a RCE e os fatores de risco da SM.

VARIÁVEIS		CC	TRIG	GLIC	HDL-c	PAS	PAD
RCE	r	0,942*	0,325*	0,254*	-0,254*	0,148*	0,260*
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000

RCE: relação cintura-estatura, CC: circunferência da cintura, TRIG: triglicerídeos, GLIC: glicose HDL: lipoproteína de alta densidade, PAS: pressão arterial sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, (*significância para $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O presente estudo associou a RCE com os fatores de risco da SM em militares do EB. Os principais achados mostraram que o grupo de militares em questão apresentou uma prevalência de SM de 19,9%. Ainda, a RCE apresentou associação positiva com CC, TRIG, GLIC, PAS e PAD, e negativa com HDL-c.

A prevalência de SM encontrada está abaixo da prevalência brasileira, visto que uma revisão sistemática descreveu que a média da prevalência da doença em brasileiros é de 29,6% (6). Essa revisão contou com análise de 10 estudos transversais, os quais encontraram maior prevalência entre a população indígena (65,3%) e menor prevalência na população rural (14,9%) (6). Aberti e colaboradores (2009) apontaram que cerca de 20 a 25 % da população adulta civil mundial possui, pelo menos três, dos cinco fatores de risco da doença, sugerindo que a presença da SM esteja fortemente relacionada ao aumento expressivo da obesidade mundial na última década (3).

No geral, militares possuem uma menor prevalência geral quando comparada com a população civil (6,8). Uma recente revisão sistemática e meta-análise envolvendo militares de Forças Armadas da Ásia, América, Europa e Oceania, apontou média de 8,0% de prevalência da doença (8). A rotina militar pode ser um dos fatores que colaboram para os dados que foram encontrados no trabalho supracitado (4,8). O público militar, em geral, tem como costume a prática regulamentar de exercícios físicos bem como o acesso a uma alimentação balanceada (4,8). Apesar dessa característica, dados de uma pesquisa recente sobre SM envolvendo 2.719 ($27,7 \pm 8,59$ anos) militares do EB selecionados a participar da missão de paz da Organização das Nações Unidas (ONU) no HAITI, mostrou que 12,2% do efetivo possuía fatores de risco da doença (9).

A pesquisa em discussão apresentou uma correlação positiva muito forte entre a RCE e a CC ($r = 0,942$). Um estudo de base populacional em 2010, realizado com 1655 homens em Vitória-ES, já havia encontrado valores semelhantes para a correlação entre essas duas variáveis, ratificando a RCE com um preditor para os fatores de risco da SM (15). Foi possível reparar que um alto nível de TAV está relacionado com os valores de CC (15). O TAV é metabolicamente mais ativo e por isso tem estreita ligação com os riscos de desenvolvimento de DCNT (14). Em 2005, Ashwell e colaboradores, publicaram um artigo no *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, indicando o uso da RCE como ferramenta simples para o diagnóstico de obesidade central e conseqüentemente para doenças cardiovasculares (26). Um estudo transversal com 402 idosos atendidos pela Estratégia Saúde da Família no município de Viçosa-MG, buscou comparar a associação de indicadores antropométricos, como a RCE, com o risco cardiometabólico em idosos (11). A pesquisa concluiu que a RCE possui grande magnitude de associação com fatores de risco cardiometabólicos (11).

A correlação entre a RCE e TRIG encontrada foi moderada ($r = 0,325$). Outros trabalhos na literatura também já exploraram essa associação (15) (27). Gharakhanlou *et al*, em 2012, realizou uma pesquisa com a população urbana do Irã constante de 991 homens e 1188 mulheres, com idades entre 15 e 74 anos (27). Em sua pesquisa, foi verificado que a RCE tinha correlações significantes com todas as variáveis lipídicas, tanto nos homens quanto nas mulheres (27). Outro exemplo, foi a pesquisa realizada por Carvalho e colaboradores com 698 universitários, buscando avaliar associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos (28). Nesse estudo foi encontrado uma correlação moderada de $r = 0,39$ para as mulheres e de $r = 0,30$ para os homens, corroborando o que foi encontrado no presente estudo (28).

De forma similar foi a análise da GLIC. Quando correlacionada com a RCE apresentou uma correlação fraca ($r = 0,254$). Essa correlação é encontrada de forma vasta na literatura (29-31). Em um estudo transversal de Guasch-Ferre e colaboradores, foi concluído que indivíduos com RCE acima do ponto de corte tinham maior risco de desenvolver diabetes e outras DCNT (29). Uma revisão sistemática recente apontou a RCE com um instrumento válido para prever os fatores de risco da SM (30). Essa revisão teve como amostra somente a população idosa, no entanto, diversas outras pesquisas confirmaram essa correlação para públicos de ambos os sexos e todas as idades (15) (30) (31). Essa discussão é bastante rica quando tratamos de adultos chineses (31). Gu *et al*, conduziu um estudo transversal com 2477 homens e 3107 de 20 a 79 anos buscando relacionar medidas antropométricas à predição de riscos metabólicos à população chinesa (31). Embora o estudo não aconselhe que determinada medida antropométrica seja utilizada individualmente, ele reconhece a associação da RCE com os fatores de risco metabólicos, incluindo a hiperglicemia (31).

A pesquisa encontrou uma correlação negativa fraca entre a RCE e o HDL-c ($r = -0,254$). A correlação negativa se explica pelo fato do HDL-c ter uma relação inversa com o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (32). A literatura entende que o alto nível de adiposidade central, capaz de ser identificado pela RCE, está intimamente ligado às doenças coronarianas (15) (29). Com isso a RCE tem papel importante na identificação desses riscos e no combate e prevenção dos fatores de risco da SM e DCNT. O trabalho de Guasch-Ferre e colaboradores, com 7447 homens e mulheres entre 55 e 80 anos, apontou que indivíduos com maior gordura corporal estão mais propícios a serem acometidos por doenças cardiovasculares (29). Em 2011, foi desenvolvida uma pesquisa com 113 adolescentes de 14 a 19 anos buscando avaliar se a medida da circunferência da cintura e a RCE são preditoras de fatores de risco cardiovasculares em adolescentes do sexo feminino (33). As adolescentes com maiores níveis de

obesidade abdominal foram as que apresentaram menores níveis de HDL-c, apresentando maiores riscos de doenças cardiovasculares (33).

Em nossa pesquisa foi encontrado um valor de $r = 0,148$ para a PAS, indicando uma correlação positiva fraca para essa variável. A correlação entre a RCE e a PAD obteve um $r = 0,260$, o que também corresponde a uma correlação positiva fraca. Outros estudos já haviam apresentado a eficiência desses dados antropométricos na associação com a hipertensão (HAS) (34-36). Em 2016, Madruga *et al* verificou uma associação positiva entre a RCE e a HAS em adolescentes de 10 a 17 anos (34). Em sua pesquisa, ele utilizou uma amostra de 1030 adolescentes de ambos os sexos (34). Corrêa e colaboradores, do mesmo modo, encontrou na RCE um método eficaz de identificar a HAS, independente do sexo, tendo em vista que sua pesquisa teve uma amostra de 8235 adultos e 2494 idosos (35). Outro estudo confirma a RCE como um índice bastante confiável para a identificação da HAS. Em 2009, foram avaliados 1655 homens adultos, dos quais 42,4% foram diagnosticados como hipertensos (15). Nessa pesquisa, que buscava comparar a capacidade da RCE na identificação da HAS e SM com outros índices de obesidade, a RCE se mostrou mais eficiente que outras medidas antropométricas, como o IMC e a CC, na identificação da HAS e de fatores de risco da SM (15).

Este estudo apresentou como limitação terem sido investigados apenas associações envolvendo exclusivamente militares do sexo masculino. Ainda, o delineamento transversal das análises restringiu a inferência em relação à causalidade. Também, não foi possível realizar a associação por grupos diagnosticados com SM e sem SM, pois a diferença quantitativa de ambos era muito ampla, podendo assim confundir os resultados.

Não obstante, ao que que foi pesquisado na literatura científica atual, o presente artigo apresenta como ponto forte ser o primeiro estudo que buscou estudar a RCE como medida de associação aos fatores de risco de SM em militares do EB.

CONCLUSÃO

Os presentes achados sugerem que a RCE é uma medida simples com uma boa associação com a SM, podendo ser uma ferramenta a ser utilizada para discriminar os fatores de risco para a doença no âmbito do EB.

Sugere-se que futuras pesquisas sejam realizadas envolvendo militares do sexo feminino, uma vez que a inserção de tais profissionais no âmbito das Forças Armadas do Brasil vem crescendo a cada ano, principalmente com a entrada de mulheres nas Escolas de Formação de Ensino Militar Bélico.

Sugere-se ainda que, um ponto de corte de RCE associado aos fatores de risco de SM seja investigado para melhor definir a utilização deste medidor de saúde em militares do EB, uma vez este tema ainda não havia sido estudo no público militar da Força Terrestre Brasileira.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira VA, Magalhães R. Obesidade no Brasil : tendências atuais. *Rev Port Saúde Pública*. 2006;24(2):71–82.
2. Neves EB. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do Exército Brasileiro: associação com a hipertensão arterial. *Ciência e saúde coletiva*. 2008; 13(5):1661-1668.
3. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
4. Rosa SE, Lippert MA, Marson RA, Fortes M SR, Rodrigues LC, Filho JF. Physical performance, body composition and metabolic syndrome in military personnel from the Brazilian army. *Rev Bras Med do Esporte*. 2018;24(6):422–5.
5. Lira Neto JCG, Oliveira JF SF, Souza MA, Araújo MFM, Damasceno MMC, de Freitas RWJF. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in people with type 2 diabetes mellitus. *Texto e Context Enferm*. 2018;27(3):1–8.
6. De Carvalho Vidigal F, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: A systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13(1).
7. Costa FF, Montenegro VB, Lopes TJA, Costa EC. Combination of risk factors for metabolic syndrome in the military personnel of the Brazilian Navy. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(6):485–92.
8. Rostami H, Tavakoli HR, Rahimi MH, Mohammadi M. Metabolic Syndrome Prevalence among Armed Forces Personnel (Military Personnel and Police Officers): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Mil Med*. 2019;184(9–10):E415–22.
9. Fortes M SR, da Rosa SE, Coutinho W, Neves EB. Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. *Arch Endocrinol Metab*. 2019;63(4):345–50.
10. Pitanga FJG, Lessa I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2007;10(2):239–48.
11. Milagres LC, Martinho KO, Milagres DC, Franco FS, Ribeiro AQ, Novaes JF De. Waist-to-height ratio and the conicity index are associated to cardiometabolic risk factors in the elderly population. *Cienc e Saude Coletiva*. 2019;24(4):1451–61.

12. Barroso TA, Marins LB, Alves R, Gonçalves ACS, Barroso SG, Rocha GS. Association of Central Obesity with The Incidence of Cardiovascular Diseases and Risk Factors. *Int J Cardiovasc Sci.* 2017;30(5):416–24.
13. PINHO, C.P.S. Tese de Doutorado. UFPE, 2016. 2016;0–229.
14. Ibrahim MM. Subcutaneous and visceral adipose tissue: Structural and functional differences. *Obes Rev.* 2010;11(1):11–8.
15. Rodrigues SL, Baldo MP, Mill JG. Artigo Original Associação entre a Razão Cintura-Estatura e Hipertensão: Estudo de Base. *Arq. Bras. Cardiol.* 2010; 95(2): 186–191.
16. Gibson S, Ashwell M. A simple cut-off for waist-to-height ratio (0.5) can act as an indicator for cardiometabolic risk: recent data from adults in the Health Survey for England. *Br J Nutr.* 2020 Mar 28;123(6):681-690.
17. El Mabchour A, Delisle H, Vilgrain C, Larco P, Sodjinou R, Batal M. Specific cut-off points for waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiometabolic risk in Black subjects: a cross-sectional study in Benin and Haiti. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2015 Oct 23;8:513-23.
18. (SBPC/ML) SB de PC/ ML. Norma PALC versão 2013. 2013;48p.
19. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada No 306, De 7 De Dezembro De 2004. Ministério da Saúde. 2004;25
20. Brasileira S. 7a Diretriz Brasileira De. 2016;107.
21. Filho JF. A prática da avaliação física: testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica. Rio de Janeiro: Shape; 1999.
22. Perini TA, Oliveira GL De, Ornellas S, Oliveira P De. Antropometria - cálculo de erro da medida. *Rev Bras Med do Esporte.* 2005;11(21):81–5.
23. Rothney MP, Catapano AL, Xia J, Wacker WK, Tidone C, Grigore L, et al. Abdominal visceral fat measurement using dual-energy X-ray: Association with cardiometabolic risk factors. *Obesity.* 2013;21(9):1798–802.
24. Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. Dual energy X-ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. *PLoS One.* 2009;4(9):2–9.
25. Ofenheimer A, Breyer-Kohansal R, Hartl S, Burghuber OC, Krach F, Schrott A, et al. Reference values of body composition parameters and visceral adipose tissue (VAT) by DXA in adults aged 18–81 years—results from the LEAD cohort. *Eur J Clin Nutr [Internet].* 2020;i. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1038/s41430-020-0596-5>.

26. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr*. 2005;56(5):303–7
27. Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, Steffen LM, Bayati M. Medidas antropométricas como preditoras de fatores de risco cardiovascular na população urbana do Irã. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(2):126–35.
28. de Carvalho CA, Fonseca PC de A, Barbosa JB, Machado SP, Dos Santos AM, Da Moura Silva AA. The association between cardiovascular risk factors and anthropometric obesity indicators in university students in São Luís in the state of Maranhão, Brazil. *Cienc e Saude Coletiva*. 2015;20(2):479–90.
29. Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, Covas MI, et al. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors in elderly individuals at high cardiovascular risk. *PLoS One*. 2012;7(8):5–10.
30. Corrêa MM, Thumé E, De Oliveira ERA, Tomasi E. Performance of the waist-to-height ratio in identifying obesity and predicting non-communicable diseases in the elderly population: A systematic literature review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;65:174–82.
31. Gu JJ, Rafalson L, Zhao GM, Wu HY, Zhou Y, Jiang QW, et al. Anthropometric measurements for prediction of metabolic risk among Chinese adults in Pudong New Area of Shanghai. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2011;119(7):387–94.
32. Barter P, Gotto AM, LaRosa JC, Maroni J, Szarek M, Grundy SM, Kastelein JJ, Bittner V, Fruchart JC; Treating to New Targets Investigators. HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. *N Engl J Med*. 2007 Sep 27;357(13):1301-10.
33. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio M do CG, Franceschini S do CC, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*. 2011;29(3):372–7.
34. Madruga JG, Moraes Silva F, Scherer Adami F. Associação positiva entre razão cintura-estatura e presença de hipertensão em adolescentes. *Rev Port Cardiol*. 2016;35(9):479–84.
35. Corrêa MM, Facchini LA, Thumé E, Oliveira ERA, Tomasi E. Habilidade da razão cintura-estatura na identificação de risco à saúde. *Rev Saude Publica*. 2019;53:1–12.

ANEXO A



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DECE_x – CCFEx / FSJ

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Associação entre relação cintura-estatura e fatores de risco de SM em militares do Exército Brasileiro

Pesquisador Responsável: Luan Nelson da Silva Albano

Tel: (24) 9 99771592

E-mail: luan4109@gmail.com

O objetivo desse trabalho é verificar a associação entre a RCE e os fatores de risco de SM em militares do EB.

A avaliação será realizada no Laboratório de Composição Corporal e Análises Clínicas do Instituto de Pesquisa de Capacitação Física do Exército. Serão realizadas as seguintes avaliações:

1- Avaliação bioquímica para verificar os níveis de glicemia de jejum, HDL-C e triglicérides. Os riscos associados à avaliação podem incluir mínima dor local e hematoma gerado pela agulha na coleta sanguínea. A coleta sanguínea será realizada respeitando estritamente as recomendações de coleta da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (2010) e a resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306/2004 - ANVISA para gerenciamento e descarte das amostras.

2- Avaliação hemodinâmica através da medição das pressões arteriais de repouso.

3 - Avaliação antropométrica por meio da massa corporal, estatura e medida de circunferência da cintura. Ainda, para melhor avaliar a composição corporal, será realizada a absorciometria por dupla emissão de raios-x (DXA), técnica considerada padrão-ouro para avaliação da composição corporal.

A participação na pesquisa é voluntária e, portanto, você não é obrigado a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores.

É reservado o direito de retirada do consentimento a qualquer momento. Nesse caso você não será penalizado de forma alguma. Os dados serão mantidos em sigilo. O participante poderá recorrer a COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA – CONEP. SEPN 510 NORTE, BLOCO A, 3º Andar. Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde. CEP: 70750-521 - Brasília-DF e pelo telefone+55(61) 3315-5878 / 3315-5879 sobre questões éticas sempre que necessário.

Os esclarecimentos e a apresentação do conteúdo da pesquisa para os voluntários serão feitos nas dependências do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - IPCFEx.

As despesas com materiais de consumo para a pesquisa são de responsabilidade do pesquisador.

Em caso de dúvida você deve procurar o pesquisador Luan Nelson da Silva Albano, no telefone: (24) 9 99771592

Eu, _____, RG _____ concordo em participar desse estudo como voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador, ficando claros os propósitos do estudo, seus desconfortos e riscos, as garantias de sigilo e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo em participar voluntariamente desse estudo e posso retirar meu consentimento a qualquer momento sem penalidades.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para participação neste estudo.

1º Ten Luan Nelson da Silva Albano

Pesquisador responsável