



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

JOSÉ PEDRO RODRIGUES RAVANI, 1º Ten Med

**Índice de adiposidade visceral como preditor de gordura visceral avaliada
por ressonância magnética em pilotos da força aérea brasileira**

Rio de Janeiro

2022

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

JOSÉ PEDRO RODRIGUES RAVANI, 1º Ten Med

**Índice de adiposidade visceral como preditor de gordura visceral avaliada por
ressonância magnética em pilotos da força aérea brasileira**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional . Orientadora: Profa. Dra. Fabrícia Geralda Ferreira. Coorientadora: Profa. Dra. Leonice Aparecida Doimo.

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA

Ravani, José Pedro Rodrigues

R252i Índice de adiposidade visceral como preditor de gordura visceral avaliada por ressonância magnética em pilotos da Força Aérea Brasileira / José Pedro Rodrigues Ravani. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2022.

87 f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dra. Fabricia Geralda Ferreira
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2022.

Referências: f. 50-58

1. Gordura abdominal. 2. Obesidade. 3. Militar. 4. Aviador.
I. Título. II. Ferreira, Fabricia Geralda. III. Universidade da Força Aérea.

CDU: 358.43-056.257

JOSÉ PEDRO RODRIGUES RAVANI, 1º Ten Med

**Índice de adiposidade visceral como preditor de gordura visceral avaliada por
ressonância magnética em pilotos da força aérea brasileira**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desempenho Humano Operacional .

Aprovado por:

Presidente Professora Doutora Fabrícia Geralda Ferreira – UNIFA / EPCAR

Professora Doutora Leonice Aparecida Doimo – UNIFA

Professor Doutor. Fábio Angioluci Diniz Campos – UNIFA / AFA

2º Ten. MDS e Professor Doutor Pedro Weldes da Silva Cruz – CIAAR

Rio de Janeiro
Dezembro de 2022

A *Deus*, autor de cada linha da minha história, sustentáculo nas horas de cansaço e aflição.

Aos meus *pais* - Valquíria e José -, irmãs, sobrinhos e a toda minha família que, com a força do seu carinho, também foi razão para que eu chegasse até aqui.

Aos meus *amigos* e pessoas especiais que me ampararam nos momentos de tribulação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, principalmente, à **Prof^a. Dr^a. Fabrícia**, minha orientadora, que, com seu grande desprendimento em ajudar e em compartilhar o seu saber, foi o principal pilar para a realização deste trabalho, do qual me orgulho imensamente.

À minha coorientadora, **Prof^a. Dr^a. Leonice**, pela disponibilidade e pelo seu importante apoio na elaboração de cada etapa do trabalho e da minha formação.

À **Universidade da Força Aérea (UNIFA)**, em especial ao **Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional** e a cada uma das pessoas com quem convivi, que colaboraram, direta ou indiretamente, desde minha inscrição no curso até o período de formação.

Ao **Cel. Gilvan**, que, mesmo distante, fez o que estava ao seu alcance para que “as portas” se abrissem e o trabalho fosse realizado.

Aos **participantes** e aos seus **recrutadores**, pela confiança e disposição a ajudar na concretização deste projeto;

A toda a **equipe da coleta de dados**, que com grande entrega em função de alcançar o objetivo final contribuiu para a melhor experiência da minha formação acadêmica.

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende” (LEONARDO DA VINCI).

RESUMO

O fato do Tecido Adiposo Visceral (TAV) ser fortemente relacionado ao risco cardiometabólico torna sua estimativa pelo Índice de Adiposidade Visceral (IAV) uma excelente oportunidade em identificar este óbice na população de pilotos da Força Aérea Brasileira (FAB), visando a manutenção da tropa operacional. O objetivo desta dissertação é determinar a capacidade preditiva deste índice em identificar a área de gordura visceral frente a outros indicadores tradicionais de obesidade em pilotos da FAB por meio da quantificação da gordura visceral pela Ressonância Magnética (RM). Realizou-se um estudo observacional transversal, com amostra por conveniência, de 40 pilotos, do sexo masculino, sendo realizada em 2 etapas: na primeira etapa aplicando um questionário estruturado para caracterização da amostra, identificação de comportamento sedentário, da qualidade do sono e do nível de sonolência diurna; e na segunda etapa obtendo dados nutricionais, antropométricos e de composição corporal, com realização de exames bioquímicos e de imagem pela RM, sendo também investigado nesta etapa o nível de atividade física dos pilotos. A comparação da capacidade preditiva do IAV com os outros indicadores de adiposidade (índice de massa corporal - IMC, perímetro da cintura, razão cintura/estatura, razão cintura/quadril, perímetro do pescoço e percentual de gordura) para detecção do TAV elevado e a determinação dos pontos de corte ótimos para os diferentes indicadores de adiposidade foram feitas por curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*). Verificou-se a associação dos indicadores de adiposidade com o excesso de adiposidade visceral por meio da análise de regressão de Poisson com variância robusta. Foi encontrada a maior capacidade preditiva para o TAV pelo IAV (AUC=0,941), enquanto o IMC não apresentou acurácia diagnóstica (IC 95%; $p < 0,5$). A força da associação com a adiposidade visceral elevada também foi maior para o IAV do que para os demais indicadores avaliados. Em relação aos demais indicadores estudados, o IAV mostrou ser melhor preditor do excesso de TAV. Por ser uma técnica de mais fácil acesso e de menor custo que a RM, sua implementação na inspeção de saúde pode possibilitar melhor rastreamento e acompanhamento da obesidade visceral de grande contingente de militares.

Palavras-chave: Gordura abdominal; obesidade; militar; aviador.

ABSTRACT

The fact that Visceral Adipose Tissue (VAT) is strongly related to cardiometabolic risk makes its estimation by the Visceral Adiposity Index (VAI) an excellent opportunity to identify this obstacle in the population of pilots of the Brazilian Air Force (BAF), aiming at the maintenance of the operational troop. The objective of this dissertation is to determine the predictive ability of this index to identify the area of visceral fat against other traditional indicators of obesity in FAB pilots through the quantification of visceral fat by Magnetic Resonance Imaging (MRI). A cross-sectional observational study was carried out, with a sample recruited by convenience, of 40 male FAB pilots, carried out in 2 stages: in the first, applying a structured questionnaire to characterize the sample, identify sedentary behavior, sleep quality and the level of daytime sleepiness; and in the second, obtaining nutritional, anthropometric and body composition data, with biochemical and imaging tests performed by MRI, being also investigated at this stage the level of physical activity of the aviators. Comparison of the predictive capacity of the VAI with the other adiposity indicators (body mass index- BMI, waist circumference, waist-height ratio, waist-hip ratio and neck circumference) for the detection of high VAT and the determination of the optimal cut-off points for the different adiposity indicators were performed using ROC curves (Receiver Operating Characteristic Curve). The association of adiposity indicators with excess visceral adiposity was verified through Poisson regression analysis with robust variance. The highest predictive capacity for VAT was found by VAI (AUC=0.941), while BMI did not show diagnostic accuracy (95% CI; $p < 0.5$). The strength of the association with high visceral adiposity was also greater for the IAV than for the other evaluated indicators. In relation to the other indicators studied, the VAI proved to be the best predictor of excess VAT. As it is a technique of easier access and lower cost than MRI, its implementation in the health inspection can allow better screening and monitoring of visceral obesity in a large contingent of military personnel.

Keywords: Abdominal fat; obesity; military; aviator.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização da amostra dos pilotos da Força Aérea Brasileira	33
Tabela 2 -	Parâmetros antropométricos e de composição corporal dos pilotos da Força Aérea Brasileira	34
Tabela 3 -	Dados bioquímicos dos pilotos da Força Aérea Brasileira	35
Tabela 4 -	Características de sono/sonolência dos pilotos da Força Aérea Brasileira ...	36
Tabela 5 -	Consumo de macro e micronutrientes dos pilotos da Força Aérea Brasileira	37
Tabela 6 -	Percentual de adequação, consumo insuficiente e excessivo de macro e micronutrientes dos pilotos da Força Aérea Brasileira	37
Tabela 7 -	Correlação e significância estatística dos dados antropométricos e de composição corporal com área de adiposidade visceral dos pilotos da Força Aérea Brasileira	38
Tabela 8 -	Pontos de corte e áreas sob a curva ROC do índice de adiposidade visceral e parâmetros antropométricos para a predição de obesidade visceral em pilotos da Força Aérea Brasileira	39
Tabela 9 -	Modelo final da regressão de Poisson para associação entre medidas antropométricas e excesso de adiposidade visceral	40

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AUC -	Área abaixo da curva
BAF -	<i>Brazilian Air Force</i>
BMI -	<i>Body mass index</i>
CDA -	Comissão de Desportos da Aeronáutica
CEMAL -	Centro de Medicina Aeroespacial
cm -	Centímetros
cm² -	Centímetros quadrados
CCT -	Consumo calórico total
CHO -	Carboidratos
CT -	Colesterol Total
DM2 -	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
DCNT -	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DRI -	<i>Dietary reference intakes</i>
DXA -	Absorciometria de Raios-X de Dupla Energia
EP -	Especificidade
EUA -	Estados Unidos da América
FAB -	Força Aérea Brasileira
g -	Gramas
HDL-c -	Lipoproteína-Colesterol de Alta Densidade
HFAG -	Hospital de Força Aérea do Galeão
IAV -	Índice de Adiposidade Visceral
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC -	Intervalo de Confiança

IMC -	Índice de Massa Corporal
INSPSAU -	Inspeção de Saúde
IPAQ -	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
Kg -	Quilogramas
LDL-c -	Lipoproteína-Colesterol de Baixa Densidade
Lip -	Lipídeos
m² -	Metros elevado ao quadrado
máx -	Valor máximo
MDRI -	<i>Military dietary reference intakes</i>
mins. -	Minutos
min -	Valor mínimo
mg/dL -	Miligramas por decilitro
MRI -	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NAF -	Nível de Atividade Física
NAFL -	Nível de Atividade Física no Lazer
OSA -	Organização de Saúde da Aeronáutica
PC -	Perímetro da cintura
PC1 -	Perímetro da cintura medido no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca
PC2 -	Perímetro da cintura medido no ponto de menor perímetro entre a última costela e a crista ilíaca
PC3 -	Perímetro da cintura medido na altura da cicatriz umbilical
PP -	Perímetro do pescoço
PR -	Prevalência de risco
PTN -	Proteínas
QFCA -	Questionário de Frequência do Consumo Alimentar

QS -	Qualidade de sono
RI -	Resistência Insulínica
RCE -	Razão Cintura/Estatura
RCM -	Risco Cardiometabólico
RCQ -	Razão Cintura/Quadril
RM -	Ressonância Magnética
ROC -	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i>
RP -	Razão de Prevalência
SE -	Sensibilidade
SM -	Síndrome Metabólica
TACF -	Teste de Avaliação do Condicionamento Físico
TAS -	Tecido Adiposo Subcutâneo
TAV -	Tecido Adiposo Visceral
TC -	Tomografia Computadorizada
TCLE -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG -	Triglicerídeos
VAI -	<i>Visceral Adiposity Index</i>
VAT -	<i>Visceral Adipose Tissue</i>
US -	Ultrassonografia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	FINALIDADE.....	16
3	JUSTIFICATIVA	17
4	OBJETIVOS	18
4.1	Objetivo Geral	18
4.2	Objetivos Específicos	18
5	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
5.1	Compartimentos de gordura corporal	19
5.2	Métodos de avaliação da adiposidade visceral	20
5.3	Operacionalidade e adiposidade visceral em pilotos militares	22
5.4	Utilização do IAV em pilotos	24
6	METODOLOGIA.....	25
6.1	Amostra.....	25
6.2	Crítérios de elegibilidade	25
6.3	Estudo piloto	26
6.4	Procedimento experimental	26
6.5	Coleta de dados	26
6.6	Descrição e operacionalização das variáveis	27
6.6.1	Adiposidade visceral medida por imagens de Ressonância Magnética.....	27
6.6.2	Índice de adiposidade visceral (IAV)	27
6.6.3	Variáveis sociodemográficas e comportamentais.....	27
6.6.4	Variáveis antropométricas e de composição corporal	29
6.6.5	Variáveis bioquímicas	31
6.7	Análise estatística	31
7	RESULTADOS	33
8	DISCUSSÃO	41
9	LIMITAÇÕES	46
10	CONCLUSÃO.....	47
11	SUGESTÕES.....	48
12	PRODUTOS ACADÊMICOS GERADOS DURANTE O CURSO DO MESTRADO	49
	REFERÊNCIAS.....	50
	APÊNDICES	59
	ANEXOS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A obesidade possui causas multifatoriais e sua ocorrência predispõe o indivíduo ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas (ALDISS *et al.*, 2017), autoimunes (VAN RAEMDONCK *et al.*, 2018) e câncer (KOMPELLA; VASQUEZ, 2019), sendo considerada um problema de saúde pública (SMITH; SMITH, 2016). Nos últimos anos a prevalência da obesidade aumentou mundialmente, sendo considerada uma epidemia global que necessita de múltiplas intervenções. Em 2016, quase 2 bilhões de adultos no mundo foram considerados com excesso de peso e, destes, mais de 650 milhões eram obesos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). Esses valores mostram o grande desafio que precisa ser enfrentado.

No Brasil, a prevalência estimada de excesso de peso e obesidade aumentou respectivamente 18,8% e 46%, entre os anos de 2009 e 2019, nas 26 capitais e no Distrito Federal. O diagnóstico de excesso de peso passou de 46,6% em 2009 para 55,4% em 2019, já a obesidade aumentou de 13,9% para 20,3% (BRASIL, 2013 e BRASIL, 2020), sendo os dados de massa corporal e estatura nestes estudos autorreferidos. Já utilizando dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, a prevalência de obesidade entre os homens foi de 16,8% e entre mulheres de 24,4% (FERREIRA; SZWARCOWALD; DAMACENA, 2019).

Assim como nos dois estudos nacionais descritos acima, relativos ao diagnóstico de excesso de peso e obesidade em adultos, o critério mais comumente utilizado é o Índice de Massa Corporal (IMC). O IMC é calculado dividindo-se a massa corpórea do indivíduo em quilogramas (Kg) pela estatura em metros elevada ao quadrado (m^2), sendo classificados como obesos os indivíduos que apresentam $IMC \geq 30 kg/m^2$ e com excesso de peso aqueles com $IMC \geq 25 kg/m^2$ (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Embora este critério seja amplamente utilizado devido à sua simplicidade, principalmente em estudos epidemiológicos, ressalta-se que ele não faz distinção entre massa gorda e magra (HARRIS, 2002). Além disso, o IMC desconsidera a distribuição de gordura corporal (LEE *et al.*, 2018), fator importante para avaliação de risco à saúde, uma vez que o acúmulo de gordura na região central é que está fortemente associado à desordens metabólicas atribuídas à obesidade (LEMIEUX *et al.*, 2007). Isto mostra que a distribuição do tecido adiposo pode ser mais importante que o excesso de massa corporal propriamente dito.

No entanto, são escassos os estudos com amostras representativas que avaliaram a prevalência de obesidade central em adultos no Brasil. Entre os existentes temos os dados da pesquisa nacional de saúde (IBGE, 2015) que encontraram prevalência total de 37,7%, sendo

de 21,8% entre os homens e 52,1% entre mulheres. Nos demais estudos encontrados, as prevalências variaram de 12,9% a 32,9% entre homens e de 35,7% a 69,9% entre mulheres (LINHARES *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2009; PINHO *et al.*, 2013). Estas diferenças podem ser atribuídas aos pontos de cortes adotados, assim como a diferenças específicas da população estudada.

Para estratificação do risco à saúde decorrente da obesidade, são necessários os diagnósticos mais precisos da quantidade de gordura corporal e, sobretudo, de sua distribuição. Logo, dependendo do padrão de distribuição de gordura pode ocorrer maior ou menor risco para a saúde do indivíduo (HASLAM; JAMES, 2005).

Destaca-se que o tecido adiposo depositado na região central do corpo é composto pela gordura subcutânea e visceral, sendo a visceral mais deletéria e de difícil mensuração. Um método alternativo que atualmente vem sendo utilizado para identificação da obesidade central é o Índice de Adiposidade Visceral (IAV), composto por medidas antropométricas e medidas séricas de triglicérides (TG) e de lipoproteína-colesterol de alta densidade (HDL-c). Este índice é um modelo empírico matemático, específico por sexo, que tem demonstrado ser um indicativo da distribuição e função da gordura (AMATO *et al.*, 2010) e ainda um substituto melhor do que os índices antropométricos isolados em prever distúrbios metabólicos relacionados à Resistência Insulínica (RI) (WEI *et al.*, 2019).

Tendo como finalidade viabilizar e facilitar o diagnóstico e acompanhamento da obesidade central entre pilotos utilizando um método mais barato e prático, o emprego do IAV torna-se interessante, visto que ele pode permitir o diagnóstico precoce da obesidade visceral, contribuindo para manter a saúde e a higidez dos militares.

2 FINALIDADE

Esta dissertação tem a finalidade de apresentar a capacidade preditiva do IAV para identificação de gordura visceral nos pilotos da Força Aérea Brasileira (FAB), visando a adoção deste índice nas inspeções de saúde dos militares.

3 JUSTIFICATIVA

Apesar dos constantes esforços das Forças Armadas do Brasil em manterem seus militares com bons níveis de saúde, garantindo que estejam sempre prontos para o combate, observa-se, do mesmo modo que no meio civil, um crescimento das doenças metabólicas, em particular da obesidade (COSTA *et al.*, 2011; MARTINEZ, 2009).

Assim, estudar métodos de mais baixo custo e fácil aplicabilidade, que propiciem a identificação de indivíduos com acúmulo de adiposidade visceral e risco cardiometabólico (RCM) aumentado, antes da manifestação clínica das doenças, torna-se importante, pois possibilita intervenções precoces que contribuem para diminuir os riscos de morbimortalidade, mantendo os padrões de operacionalidade da tropa.

Neste contexto, o IAV surge como uma ferramenta que pode ser útil por ser capaz de indicar tanto a distribuição como a função da gordura, sendo sugerido como um marcador substituto de disfunção do tecido adiposo e refletindo indiretamente o RCM.

Uma vantagem da utilização deste índice é que, para seu cálculo, são necessárias medidas antropométricas e testes bioquímicos simples com custo relativamente baixo. Por isso ele pode ser amplamente utilizado para fins de identificação de indivíduos em risco, sem necessidade inicial de utilização de exames mais dispendiosos e nem sempre disponíveis.

Desta forma, este trabalho se justifica por:

- a) Possibilitar o encontro de uma forma menos onerosa e, também, confiável de identificar indivíduos com elevada adiposidade visceral;
- b) Permitir o diagnóstico precoce de indivíduos com obesidade visceral elevada;
- c) Direcionar políticas de prevenção nas organizações militares, bem como contribuir para a manutenção e o aprimoramento operacional das tropas;
- d) Seguir o plano global de ação, adotado pelo Brasil, para prevenção e controle das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Verificar a capacidade preditiva do Índice de Adiposidade Visceral para identificar gordura visceral frente a indicadores tradicionais de obesidade (índice de massa corporal, perímetro da cintura, razão cintura/estatura, razão cintura/quadril, perímetro do pescoço e percentual de gordura) em pilotos da Força Aérea Brasileira.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar a prevalência de obesidade geral e central dos pilotos;
- Avaliar a área de gordura visceral dos pilotos por meio da ressonância magnética (RM);
- Determinar o perfil lipídico e glicêmico dos pilotos;
- Determinar o local anatômico de medição do perímetro da cintura que melhor se correlaciona com o tecido adiposo visceral;
- Identificar o grau de correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a gordura visceral;
- Estabelecer o ponto de corte para o IAV e demais medidas antropométricas tradicionais na identificação do excesso de adiposidade visceral;
- Caracterizar o índice de qualidade do sono e o nível de sonolência diurna dos avaliados;
- Avaliar o nível de atividade física dos militares estudados;
- Identificar informações sobre o perfil do consumo alimentar dos participantes dos indivíduos da amostra.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5.1 Compartimentos de gordura corporal

A distribuição de gordura corporal pode variar amplamente entre os indivíduos, sendo que a obesidade central - principalmente a visceral -, denominada androide, está relacionada ao aumento de risco metabólico (KANG *et al.*, 2011). Já a obesidade periférica, com acúmulo preferencial de gordura nas regiões gluteofemorais e nas pernas, classificada como ginoide, é associada a um menor risco, podendo até ser considerada protetora (GUGLIELMI; SBRACCIA, 2018).

Este tecido adiposo depositado na região central do corpo também pode ser dividido em tecido adiposo subcutâneo (TAS) e TAV que, por sua vez, é independentemente associado a vários marcadores inflamatórios (YU *et al.*, 2019). O acúmulo do mesmo tem sido, ainda, relacionado à RI, à síndrome metabólica (SM) e ao aumento do risco em desenvolver diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2), dislipidemia, hipertensão e doenças cardiovasculares (OIKONOMOU; ANTONIADES, 2019).

Assim, os indivíduos diagnosticados com obesidade que apresentam predomínio de gordura intra-abdominal apresentam maior risco de desenvolver SM em relação àqueles que acumulam mais a subcutânea. A própria localização do TAV pode justificar seus efeitos prejudiciais, considerando que seus metabólitos e ácidos graxos livres drenam diretamente para a circulação portal, podendo prejudicar a função hepática e levar à RI (RYTKA *et al.*, 2011; VISHVANATH; GUPTA, 2019).

Outros mecanismos potenciais para essas ações deletérias do TAV incluem diferenças na natureza dos adipócitos, como seu tamanho menor, maior teor de proteína, alta taxa de incorporação de ácidos graxos e um padrão pró-inflamatório de secreção de adipocina (SAM, 2018). Ademais, o próprio excesso de gordura corporal está relacionado ao aumento da atividade inflamatória, em particular do TAV, por ser considerado metabolicamente mais ativo (RIBEIRO, 2015). Há, ainda, o relato de que os adipócitos foram considerados menores no TAV, visto que a maior quantidade destes foram relacionados à presença de DM2 (FANG *et al.*, 2015).

Mesmo com todas estas condições adversas relacionadas à gordura visceral, é um dilema a dificuldade de sua aferição, pois métodos mais precisos são dispendiosos. Apesar de existirem vários métodos mais acessíveis difundidos, geralmente estes não são fidedignos o suficiente. Assim, é notória a necessidade de uma medida mais prática e menos onerosa para essa finalidade.

5.2 Métodos de avaliação da adiposidade visceral

A estimativa da quantidade de gordura visceral é necessária para garantir o diagnóstico, o monitoramento e as respostas ao tratamento da obesidade, devido aos seus riscos à saúde. Para isto existem diversos métodos e exames, cada um com suas particularidades, vantagens e desvantagens.

Os exames considerados padrão ouro para esta aferição são os de imagem. Dentre eles os principais são a RM e a Tomografia Computadorizada (TC) (PETRIBÚ *et al.*, 2012a). Variavelmente, também podem ser considerados potenciais aferidores para esta estimativa a absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) (MOHAMMAD *et al.*, 2017) e a ultrassonografia (US) (GOUVÊA *et al.*, 2013).

Destes métodos de imagem, a TC e a RM são referência por apresentarem melhor resolução espacial, mas o emprego na prática clínica é limitado devido ao alto custo (SHUSTER *et al.*, 2012). Além disso, a exposição à radiação na TC, bem como a inacessibilidade e o tempo de realização da RM, justificam a análise por meio de outros métodos (MURPHY *et al.*, 2019; PEKGOR *et al.*, 2018).

Especificamente, a RM se tornou ferramenta importante para quantificação de gordura em diferentes compartimentos do corpo, por gerar imagens de alto contraste tecidual e por ser considerada precisa para quantificar o TAV (CUNHA *et al.*, 2020; MEYER-GERSPACH *et al.*, 2019). A aquisição destas imagens na sequência em T1 gradiente (em fase e fora de fase), no plano axial a nível umbilical, permite delinear as áreas de TAV e TAS em centímetros quadrados, que requer análise por especialistas treinados (PARENTE *et al.*, 2018). Esta necessidade, assim como o tempo para aferição, reforçam as limitações práticas da RM, apesar de ser considerada um dos métodos mais avançados para este objetivo (SUN; XU; FREELAND-GRAVES, 2016).

Quanto à DXA, esta consegue estimar a gordura visceral de forma indireta (por meio da diferença da gordura total pela subcutânea), com menor dose da exposição à radiação em relação à TC, porém apresenta resolução espacial muito inferior e não consegue mensurar o TAV isoladamente, diferente da TC e da RM (VASQUES *et al.*, 2010). Além disso, a DXA pode subestimar ligeiramente o TAV entre indivíduos com peso normal e superestimá-lo entre aqueles com alto grau de obesidade na análise comparativa com dados de RM (NEELAND *et al.*, 2019).

No que tange à US, é um exame rápido e não invasivo capaz de quantificar diretamente o TAV e o TAS (PONTI *et al.*, 2020). No entanto, por ser um exame operador

dependente, pode levar à diferença de medidas conforme a habilidade do examinador (MAUAD *et al.*, 2017).

Outro método que merece ser descrito é a impedância bioelétrica ou bioimpedância, análise que se baseia na resistência do corpo à passagem de uma corrente elétrica, determinando a massa livre de gordura e inferindo a gordura corporal. Contudo, tende a subestimar o TAV com o aumento da massa corpórea, sendo esse efeito mais evidente no sexo masculino (GÓMEZ-AMBROSI *et al.*, 2018). Ademais, são necessários estudos para estabelecer se é um método consistentemente superior ao perímetro de cintura (PC) na estimativa do TAV em diferentes populações (FANG *et al.*, 2018).

Além destes exames, diferentes indicadores antropométricos vêm sendo utilizados para estimar gordura abdominal de maneira indireta (CHEN *et al.*, 2020), porém nenhum deles distingue a área de gordura subcutânea da gordura visceral. Entre os utilizados para a avaliação da distribuição da adiposidade corporal estão o índice sagital, razões cintura/quadril e cintura/coxa; enquanto o PC, o diâmetro abdominal sagital, o índice de conicidade e a razão cintura/estatura indicam obesidade central associada à RI (VASQUES *et al.*, 2009).

Na prática clínica, o IMC é um parâmetro seguro e comumente utilizado para avaliar a obesidade generalizada, mas sem associação linear com a porcentagem adiposa corporal, enquanto o PC também é considerado um método simples e barato para medir a obesidade abdominal ou central (SWAINSON *et al.*, 2017). Destes, o mais utilizado seria o PC, incorporado ao teste de avaliação do condicionamento físico (TACF) na FAB no ano de 2020, e que deve ser mensurado no ponto mais estreito entre a última costela e a crista ilíaca (BRASIL, 2019)

Outras formas alternativas para estimar a gordura visceral também são descritas na literatura, como as equações preditivas e métodos cujas principais vantagens compreendem ser de boa reprodutibilidade e menor custo (PETRIBÚ *et al.*, 2012b). Contudo, diversas dessas equações têm sua acurácia contestada, devido a discrepâncias entre estudos, considerando que algumas foram originalmente validadas em populações específicas (JAAFAR *et al.*, 2021). Tratando-se de militares, foi encontrado apenas um estudo recente que validou uma equação de estimativa do TAV desenvolvida em militares do exército brasileiro (DA ROSA *et al.*, 2021).

Há, ainda, uma alternativa para identificar a obesidade visceral que vem sendo utilizada: o IAV, que é composto por parâmetros antropométricos (IMC e PC), bem como parâmetros funcionais [triglicerídeos (TG) e HDL_c]. Ele é um modelo empírico matemático, específico por sexo que, apesar de não fazer a mensuração da quantidade de gordura visceral,

tem demonstrado ser indicador da distribuição e da função desta gordura (AMATO *et al.*, 2010). Este parâmetro é considerado, ainda, um substituto melhor do que os índices antropométricos isolados em prever distúrbios metabólicos relacionados à RI (WEI *et al.*, 2019), e um indicador confiável da disfunção adiposa visceral, associando fortemente seu aumento ao RCM (AMATO *et al.*, 2014; ŠTĚPÁNEK *et al.*, 2019). As fórmulas utilizadas para cálculo são:

$$\text{IAV (masculino)} = (\text{PC}/39,68 + (1,88 \times \text{IMC})) \times (\text{TG}/1,03) \times (1,31/\text{HDL-c}).$$

$$\text{IAV (feminino)} = (\text{PC}/36,58 + (1,89 \times \text{IMC})) \times (\text{TG}/0,81) \times (1,52/\text{HDL-c}).$$

Todavia, este índice foi modelado em população caucasiana e necessita de pesquisas em outros públicos, pelo fato de que a distribuição da gordura corporal pode variar em diferentes grupos étnicos (YANG *et al.*, 2020). Até o momento, a adaptação da fórmula foi realizada para população coreana (ABARCA-GÓMEZ *et al.*, 2017), chinesa (WU *et al.*, 2017) e crianças mexicanas (GARCÉS *et al.*, 2014), mas não foram encontrados registros de estudos desenvolvidos no Brasil que avaliaram seu valor preditivo em relação à medida da adiposidade pela RM.

5.3 Operacionalidade e adiposidade visceral em pilotos militares

A obesidade e o sobrepeso levam a maiores custos com saúde, à perda de produtividade e ao maior tempo de absenteísmo, quando se relaciona IMC e despesas médicas com trabalhadores em vários países, nos diversos setores, inclusive militares (GOETTLER; GROSSE; SONNTAG, 2017; SCHMIER; JONES; SCHMIER, 2006). A ausência no trabalho pode variar em gravidade e duração, associada a deficiências de curto ou longo prazo, gerando dificuldades sociais e financeiras para os funcionários e os empregadores (NOWROUZI *et al.*, 2016).

Os problemas observados com o aumento da adiposidade não são exclusivos da população geral, principalmente quando se trata de obesidade visceral e suas repercussões sistêmicas. Eles também são visualizados em militares e, dentro desta categoria, os aviadores, que são os profissionais na atividade de linha de frente da FAB, podendo repercutir negativamente na saúde e na operacionalidade da tropa, onerando o sistema, colocando em xeque o trinômio homem-máquina-espço e, como consequência, pondo em risco a segurança de voo.

Estudo de prevalência de excesso de peso e obesidade na FAB com base no IMC foi desenvolvido por Muniz e Bastos (MUNIZ; BASTOS, 2010) utilizando os bancos de dados de inspeção de saúde do Centro de Medicina Aeroespacial (CEMAL) do ano de 2005 e do

TACF de 2008 da Comissão de Desportos da Aeronáutica (CDA). No primeiro, entre os 3075 aeronavegantes que realizaram inspeção de saúde, a prevalência de obesidade foi de 8,1%. Já no banco de dados da CDA, com um total de 28745 militares, um total de 45,5% da amostra foi considerado com excesso de peso, sendo que desta 8,9% apresentavam obesidade.

Já em uma análise observacional de 1198 pilotos civis brasileiros, embora não se tenha avaliado a adiposidade visceral, verificou-se que a prevalência de sobrepeso foi de 53,7% e de obesidade de 14,6% (PALMEIRA; MARQUEZE, 2016). Os fatores de risco para a obesidade nestes profissionais incluíam o trabalho noturno, dificuldade em relaxar após o trabalho, dormir pouco nos dias de folga, ter outras doenças diagnosticadas e pouca prática de exercício físico.

Contudo, como será mencionado a seguir, poucos estudos exploraram os prejuízos ocasionados pela obesidade central no desempenho operacional em militares brasileiros, tampouco na categoria dos aviadores, e nenhum, até o momento, abordou as consequências da elevação da adiposidade visceral nesta população. Isto deve estar relacionado à dificuldade de quantificação do TAV e aos elevados custos inerentes à aferição por métodos padrão ouro.

Entre os estudos existentes, a maior parte centra-se na avaliação da SM, como pode ser observado na pesquisa conduzida pelo Exército Brasileiro, em 2004, ao avaliar 250 militares e identificar uma prevalência de SM de 18,7%. Quando avaliada a prevalência apenas entre os militares com obesidade, essa aumentou para 74,3%, ratificando o efeito deletério da obesidade (DA ROSA, 2019). Na Marinha do Brasil, estudo conduzido envolvendo 1.383 militares reforça a presença de obesidade abdominal no fenótipo da SM, sendo identificada uma prevalência de 17,6% desta síndrome entre os avaliados (COSTA *et al.*, 2011).

Até mesmo no cenário internacional a literatura é escassa quando se refere à gordura visceral em militares. Um estudo com finlandeses jovens no serviço militar constatou que a diminuição da área de TAV está ligada a reduções na pressão arterial e níveis de lipídios, com diminuição significativa do risco cardiovascular (CEDERBERG *et al.*, 2011). Já em uma pesquisa com pilotos militares espanhóis, observou-se que a quantidade excessiva de TAV pode deteriorar a conectividade cerebral, prejudicando tomadas de decisões em condições extremas (CÁRDENAS *et al.*, 2020). No entanto, não foram encontrados, até o momento, trabalhos dirigidos à avaliação da gordura visceral com suas repercussões metabólicas e operacionais em pilotos da FAB.

5.4 Utilização do IAV em pilotos

De acordo com o discorrido, acredita-se que o excesso de adiposidade visceral interfere na operacionalidade, principalmente associando esse tipo de gordura ao prejuízo na saúde da tropa. No que tange à administração do pessoal, é preciso monitorar esta enfermidade. Também é importante lembrar que o perfil de deposição de gordura varia em cada população, e que diferentes métodos podem ser utilizados para a mensuração dessa adiposidade, porém muitos deles com baixa acurácia e precisão.

As circunstâncias em que o piloto exerce sua atividade laboral podem contribuir para o acúmulo de gordura. Esses profissionais podem passar muito tempo sentados enquanto pilotam, num espaço exíguo que dificulta a mobilidade, podendo também trabalhar em turnos, o que altera o ciclo vigília sono, favorecendo o consumo excessivo de alimentos. Portanto, são situações que, além de estimular a maior liberação de catecolaminas, quando em conjunto podem propiciar eventos cardiovasculares em indivíduos predispostos (NICOL *et al.*, 2019). Além disso, como militares, os pilotos da FAB são ainda responsáveis pela segurança pública. Assim, é imperativo que mantenham boa saúde, evitando incapacidade súbita em voo (BHAT *et al.*, 2019).

Desta maneira, a manutenção da tropa operacional, tendo em vista uma menor concentração de gordura visceral, pode minimizar não só o absenteísmo e o custo com a saúde do efetivo, mas também objetivaria uma melhor qualidade de vida do pessoal. Por conseguinte, definir um indicador que possa ser rotineiramente utilizado para avaliação da adiposidade visceral, com maior sensibilidade e especificidade que parâmetros clássicos, pode contribuir para facilitar o diagnóstico e acompanhamento da obesidade entre pilotos.

Assim, atestar a capacidade preditiva do IAV na população de pilotos da FAB, permitiria estimar a gordura visceral de forma rotineira nas inspeções de saúde, possibilitando direcionar estratégias de prevenção à saúde à população militar em geral. Desta forma, espera-se poder contribuir para promoção e proteção em relação às doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), e ainda poder reduzir os custos da saúde, melhorando a qualidade de vida e a produtividade das Forças Armadas.

6 METODOLOGIA

6.1 Amostra

Estudo observacional transversal, com amostra obtida por conveniência de acesso. Avaliou-se 40 pilotos da ativa - da Aviação de Transporte, de Asas Rotativas e de Inspeção em Voo - da FAB, do sexo masculino, na faixa etária de 23 a 41 anos, que serviam nas bases aéreas do Rio de Janeiro – RJ no momento da coleta no ano de 2021.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do Hospital de Força Aérea de São Paulo (CAAE: 36434020.6.0000.8928) (Anexo A), atendendo a legislação brasileira para pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2012). A participação no estudo foi voluntária, mediante autorização por meio da concordância do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE- Apêndice A).

Foi informado aos participantes sobre o direito à desistência da participação no estudo a qualquer momento, os potenciais riscos e benefícios à saúde e a utilização dos dados apenas para fins de pesquisa. Também foi garantido o sigilo das informações e fornecido um número de telefone para esclarecimento de dúvidas.

6.2 Critérios de elegibilidade

Foi adotado como critério de inclusão para participar do estudo ser piloto militar da ativa da FAB, do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 45 anos de idade, sem doença crônica diagnosticada previamente.

Após triagem inicial, os voluntários foram esclarecidos sobre a dinâmica e os procedimentos do estudo e, havendo concordância, assinaram o TCLE, prosseguindo com o preenchimento de um questionário *online*, via Google Forms (primeira etapa).

Não foram incluídos na amostra do estudo indivíduos com doenças cardiometabólicas estabelecidas, que tomassem medicação com atuação na composição corporal e/ou no metabolismo, que tenham realizado qualquer cirurgia abdominal nos últimos dois anos, que possuíssem marcapasso/desfibrilador cardíaco, implante coclear, fragmentos metálicos no corpo, e ainda, que fossem claustrofóbicos. Voluntários com massa corporal superior a 120kg também não puderam ser incluídos por ser o peso máximo suportado pelo aparelho de RM.

6.3 Estudo piloto

Um estudo piloto foi realizado com quatro voluntários (10% da amostra total do estudo), com a finalidade de verificar os ajustes dos equipamentos, treinar a equipe responsável pela coleta de dados e corrigir possíveis erros. Os voluntários que fizeram parte do estudo piloto não compuseram a amostra do estudo e, tal como rege a ética em pesquisa com seres humanos, receberam os resultados das suas avaliações devidamente analisados, com retorno e orientações.

6.4 Procedimento experimental

O estudo foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira composta pela aplicação de um questionário estruturado, respondido *online* via Google Forms, visando caracterizar a amostra, o índice de qualidade do sono e o nível de sonolência diurna dos avaliados. A segunda etapa foi composta pela obtenção dos dados antropométricos, de composição corporal, pela realização dos exames bioquímicos e de imagem pela RM. Foi ainda avaliado o nível de atividade física e o perfil do consumo alimentar dos militares.

Todos os participantes do estudo receberam seus resultados e aqueles que apresentaram alterações nas variáveis comportamentais, metabólicas e/ou antropométricas, foram orientados a procurar profissionais qualificados na unidade de saúde da FAB mais próxima à sua residência.

6.5 Coleta de dados

O questionário estruturado respondido *online* via Google Forms continha questões relacionadas a aspectos de caracterização da amostra, do índice de qualidade de sono e do nível de sonolência diurna dos voluntários (Apêndice B). O questionário foi respondido por todos os indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão e concordaram em participar da pesquisa assinalando a opção “concordo” no TCLE, contido na introdução do próprio questionário *online*.

A segunda etapa foi realizada nas dependências do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG), onde foram avaliadas as medidas antropométricas, a composição corporal, foi coletado material biológico (sangue venoso periférico), foram adquiridas as imagens na RM para quantificação da adiposidade visceral e foi respondido o questionário de atividade física.

O início da pesquisa foi precedido de contato com os Comandantes das Bases Aéreas solicitando permissão para contato com os pilotos, explanação do projeto e esclarecimento de dúvidas.

6.6 Descrição e operacionalização das variáveis

As variáveis do estudo estão descritas abaixo conforme sua categorização neste trabalho:

6.6.1 Adiposidade visceral medida por imagens de Ressonância Magnética

As imagens da RM foram obtidas no Setor de Imaginologia do HFAG, em equipamento GE Signa HDxt 1,5T (*General Electric Healthcare, Waukesha WI, USA*). Foram adquiridas imagens pesadas em T1 gradiente (em fase e fora de fase) no plano axial para a mensuração do TAV no nível umbilical (não incluindo alças intestinais), e estas áreas foram definidas com a função “*grow region*” do programa Osirix, sendo medidas em centímetros quadrados (PARENTE *et al.*, 2018). Dois médicos radiologistas, com 14 e 9 anos de experiência em imagem, cegos aos dados clínicos, mediram as áreas de gordura em centímetros quadrados. Foi adotado o ponto de corte de 100 cm² para o diagnóstico da adiposidade visceral excessiva (HIROOKA *et al.*, 2005; OH *et al.*, 2018). Também tem sido atribuído a este valor um aumento do risco cardiovascular (GOUVÊA *et al.*, 2013).

6.6.2 Índice de adiposidade visceral (IAV)

O IAV foi calculado pela fórmula desenvolvida por Amato *et al.* (2010) em população italiana, conforme descrito abaixo, não sendo incluídos os indivíduos que apresentassem triglicerídeos séricos ≥ 279 mg/dL e/ou IMC ≥ 40 kg/m², conforme indicação da literatura (AMATO; GIORDANO, 2013).

$$\text{IAV} = (\text{PC}/39,68 + (1,88 \times \text{IMC})) \times (\text{TG}/1,03) \times (1,31/\text{HDL}_{-c}).$$

6.6.3 Variáveis sociodemográficas e comportamentais

As informações foram obtidas por meio da aplicação do questionário estruturado, sendo:

- **Idade:** em anos completos no momento da resposta ao questionário.
- **Estado Civil:** categorizado em solteiro, casado/companheiro, divorciado/separado e viúvo.

- **Cor da Pele:** autorreferida entre as categorias branca, parda ou morena, preta ou mulata, amarela e indígena, conforme pré-estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

- As informações como **patente, consumo de álcool e cigarro** também foram obtidas por meio do questionário estruturado. O consumo de álcool e cigarro foi categorizado de forma dicotômica.

- **Escala de sonolência:** Informações relacionadas à sonolência diurna foram obtidas por meio da escala de sonolência de Epworth (BERTOLAZI *et al.*, 2009). A sonolência foi avaliada por meio de 8 questões que verificaram a probabilidade do respondente cochilar diante de diferentes situações diárias, ativas ou passivas. O avaliado respondeu qual era sua chance de cochilar em cada uma das situações apresentadas, pontuando 0, 1, 2 e 3, respectivamente, para: nunca cochilaria, pequena probabilidade de cochilar, probabilidade média de cochilar e grande probabilidade de cochilar. A pontuação global variava de 0 a 24 pontos (Anexo B).

- **Qualidade do sono:** o índice da qualidade do sono de Pittsburgh (BERTOLAZI *et al.*, 2011) é um questionário composto por 21 itens que avalia a qualidade subjetiva de sono ao longo do último mês, a partir de 7 domínios: qualidade subjetiva de sono, latência de sono, duração de sono, eficiência de sono, distúrbios de sono, uso de medicamentos para dormir e disfunção diurna. A pontuação deste questionário pode variar de 0 a 21 pontos (Anexo C).

- **Consumo alimentar:** Informações sobre o consumo alimentar dos participantes do estudo foram obtidas por meio da aplicação de um questionário adaptado de frequência do consumo alimentar (QFCA) do tipo quali-quantitativo (Anexo D), validado para população carioca (SOUZA, 2014). Os voluntários responderam a frequência de consumo dos alimentos como diário, semanal ou mensal, assim como o tamanho da porção consumida, tendo como referência o último mês que antecedeu a entrevista. Para quantificar o consumo alimentar foi utilizado o modelo proposto por Fornés, que transformou as diferentes categorias de frequência em consumo diário e atribuiu um peso para cada categoria. A somatória desses valores gerou escores que correspondiam ao número de vezes/dia em que os alimentos foram consumidos (FORNÉS *et al.*, 2002). A estimativa da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes foi realizada a partir da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), tabela de consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO *et al.*, 2001), e o software Dietwin.

- **Comportamento sedentário:** foi avaliado por meio das perguntas da seção 4 do questionário estruturado (Anexo E). O tempo sentado foi calculado pelos minutos que o

entrevistado relatou passar sentado em um dia de semana multiplicado por cinco, somado aos minutos que relatou passar sentado em um final de semana multiplicado por dois. O valor obtido será dividido por sete, correspondendo ao valor médio de horas sentado em um dia. (MERCHANT *et al.*, 2015).

- **Nível de atividade física (NAF):** foi estimado por meio do *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, versão-6, formato longo (Anexo E), a partir do tempo de atividade física realizada em minutos, somando o tempo gasto com caminhada, atividades físicas moderadas e mais duas vezes o tempo gasto com atividades vigorosas. Para esta pesquisa consideramos apenas o domínio do lazer. Os aviadores foram categorizados como irregularmente ativos no lazer quando realizavam menos de 150 minutos de atividades na semana. Por outro lado, foram classificados como fisicamente ativos no lazer quando realizavam 150 minutos ou mais de atividades semanais (PARDINI *et al.*, 2001).

6.6.4 Variáveis antropométricas e de composição corporal

Todas as medidas antropométricas foram mensuradas por um único avaliador treinado, sendo obtidas em triplicata, adotando-se a média dos valores. Os perímetros e a estatura foram aferidos com fita métrica metálica flexível e inelástica da marca Sanny® (*American Medical do Brasil - São Paulo*) com extensão de 2 metros e precisão de 0,1 cm.

A seguir, descreve-se os procedimentos adotados para obtenção de cada uma das medidas consideradas no estudo:

- **Estatura (m):** O militar foi colocado descalço e em posição ereta encostado na parede sem rodapé, calcanhares unidos e os pés formando um ângulo de 45°, braços pendentes ao longo do corpo e olhando para o horizonte (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). A medida foi feita da região plantar até o ponto mais alto do crânio (vertex) quando o indivíduo realizava uma inspiração completa e apneia. A estatura foi mensurada por fita métrica fixada na parede.

- **Perímetro da Cintura (PC; cm):** A medida foi obtida com o voluntário em pé, durante expiração normal, com braços relaxados ao longo do corpo. A aferição se deu em três pontos distintos: Ponto 1 - ponto médio entre a última costela e o bordo superior da crista ilíaca; ponto 2 – mensurada na menor circunferência da cintura e ponto 3 – mensurada na cicatriz umbilical.

- **Perímetro do Quadril (PQ; cm):** A medida foi obtida com o voluntário em pé, com os pés juntos, no ponto de maior protuberância da região glútea (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

- **Razão Cintura/Quadril (RCQ):** Foi calculada a partir da razão entre o PC (em cada um dos 3 referidos pontos) e o perímetro do quadril aferido na maior protuberância glútea e adotando o ponto de corte de 0,95 (LEAR *et al.*, 2010).

- **Razão Cintura/Estatura (RCE):** Foi calculada a partir da razão entre o PC e a estatura, com o ponto de corte de 0,5 (MILAGRES *et al.*, 2019).

- **Perímetro do Pescoço (PP; cm):** A medida foi aferida imediatamente acima da cartilagem da tireoide, estando o indivíduo em pé e com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt, adotando-se o ponto de corte de 37,0 cm (BEN-NOUN; SOHAR; LAOR, 2001);

- **Massa Corporal (Kg):** obtida por meio do aparelho de Bioimpedância Tetrapolar da marca *InBody*, modelo 230, estando o indivíduo com o mínimo de roupa possível e sem sapatos.

- **Índice de Massa Corporal (IMC; kg/m²):** Calculado por meio da razão entre a massa corporal em quilogramas e a estatura em metros elevada ao quadrado, utilizando a fórmula descrita abaixo. A partir deste índice foi classificado o estado nutricional de cada participante, utilizando os valores referenciados pela OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998, 2000).

$$\text{IMC (Kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{MC (massa corporal em Kg)}}{\text{Est}^2 \text{ (estatura em metros)}}$$

- **Composição Corporal:** A composição corporal foi avaliada pela bioimpedância utilizando o aparelho Tetrapolar da marca *InBody*, modelo 230 (*Biospace Corp. Ltd., Seoul, Korea*) pelo método da bioimpedância direta multifrequência, segmentar, com 10 medições de impedância, usando 2 frequências diferentes (20kHz e 100kHz) de cada um dos 5 segmentos (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda), com corrente aplicada em 330 kHz, seguindo os procedimentos do manual do fabricante. Todos os participantes do estudo foram avaliados em pé, uma única vez e orientados, anteriormente, a retirarem todos os objetos metálicos, assim como a estarem em abstinência alcoólica, sem uso de bebidas cafeinadas, e prática de atividade física intensa nas 24 horas que antecederam o teste. Foi ainda solicitado que eles urinassem 30 minutos a uma hora antes da avaliação. Todos os voluntários estavam em jejum de 12 horas e permaneceram em repouso durante cinco minutos antes do teste. Adotou-se o ponto de corte de 25% para o percentual de gordura corporal (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

6.6.5 Variáveis bioquímicas

A coleta sanguínea foi realizada no período matutino por um farmacêutico bioquímico registrado no Conselho Regional de Farmácia, utilizando material descartável, após o voluntário estar em jejum de 12 horas.

As amostras de sangue foram obtidas por punção venosa, na veia do membro superior considerada de mais fácil acesso, para extração de 8 ml de sangue, utilizando sistema de coleta de sangue à vácuo *BD Vacutainer*® (Becton Dickinson and Company, UK).

A glicose de jejum foi determinada pelo método enzimático da glicose-oxidase estabelecendo como glicose alterada o ponto de corte de 100 mg/dL (PEDROSA *et al.*, 2021). O colesterol total (CT), o HDL-c e os TG foram dosados pelo método colorimétrico enzimático utilizando o modelo analisador de bioquímica Advia 1800 (Siemens Healthcare Diagnostics, Chemistry System, DE).

Os resultados para lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) foram obtidos através da Fórmula de Friedwald [$LDL_C = (CT - HDL_C) - TG/5$]. Os pontos de corte adotados para classificação de valor alterado foram respectivamente: 190, 40, 150 e 130 mg/dL (FALUDI *et al.*, 2017). As coletas seguiram todas as recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica (ANDRIOLO *et al.*, 2010) e a resolução da Diretoria Colegiada - RDC N° 306/2004 (BRASIL, 2004).

6.7 Análise estatística

A análise dos dados foi desenvolvida no programa *Stata* versão 14.0, com a normalidade dos dados sendo verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e análises gráficas. Foi realizada análise descritiva, sendo os resultados apresentados em frequências (%), médias, desvios-padrão, valor mínimo, valor máximo e intervalo de confiança.

A correlação de Pearson foi utilizada para avaliar o grau de associação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a gordura visceral, assim como para identificar qual o ponto anatômico de medida do PC que melhor se correlaciona com o TAV.

Foram construídas curvas *ROC* (Receiver Operating Characteristic Curve) visando comparar a capacidade preditiva do IAV com outros indicadores de adiposidade (IMC, PC, RCE, RCQ e PP) para detecção da adiposidade visceral elevada. A acurácia global foi quantificada utilizando a área sob a curva *ROC* (AUC) e uma área $\leq 0,5$ foi considerada como indicativa de incapacidade discriminatória (JANGHORBANI; AMINI, 2016;

JANGHORBANI; AMINORROAYA; AMINI, 2017). Considerou-se, com base na literatura que $AUC \geq 0,90$ é excelente, valores entre 0,80 e 0,90 são considerados bons, entre 0,70 e 0,80 indicam desempenho razoável e entre 0,50 e 0,70 são considerados pobres (JANGHORBANI; AMINORROAYA; AMINI, 2017). A curva ROC também foi utilizada para a determinação dos pontos de corte ótimos para os diferentes indicadores de adiposidade, sendo selecionados aqueles que apresentaram melhor equilíbrio entre os valores de sensibilidade (SE) e especificidade (EP).

Verificou-se a associação dos indicadores de adiposidade com o excesso de adiposidade visceral por meio da análise de regressão de Poisson com variância robusta. Os modelos foram ajustados por nível de atividade física no lazer. Foram calculadas as razões de prevalência (RP) e os respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%) e adotando nível de significância de 5 % para todas as análises.

7 RESULTADOS

A média de idade dos pilotos avaliados foi de $29,33 \pm 3,52$ (23 – 41) anos, sendo os dados de caracterização da amostra apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

Variável	N	%
Patente	-	-
Major	1	2,50
Capitão	11	27,50
1º Tenente	23	57,50
2º Tenente	5	12,50
Aeronave (especialidade)	-	-
Asas rotativas	10	25,00
Transporte	22	55,00
Inspeção em voo	8	20,00
Estado civil	-	-
Solteiro	15	37,50
Casado / companheiro	25	62,50
Cor da pele	-	-
Branco	22	55,00
Não branco	18	45,00
Consumo de álcool	-	-
Não consomem	10	25,00
Consumem	30	75,00
Consumo de cigarros	-	-
Não consomem	36	90,00
Consumem	4	10,00
NAFL (minutos)	-	-
Inativo fisicamente	12	30,0
Ativo fisicamente	28	70,0

Legenda: N = números de indivíduos; % = percentual; IC = intervalo de confiança; NAFL = Nível de Atividade Física no Lazer.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros antropométricos e de composição corporal. Destaca-se que 15% dos pilotos apresentaram adiposidade visceral elevada estimada pela RM. Já avaliando a adiposidade central pelo PC foi encontrado 30%, 17,5% e 45%,

quando o local de aferição foi, respectivamente, o ponto médio entre última costela e crista ilíaca, o ponto de menor circunferência e ponto na cicatriz umbilical. Verificamos que este último superestima a obesidade em 30% a mais em relação à quantificação da gordura visceral pelo método padrão ouro (RM), que foi de 15%. Quanto ao índice de obesidade geral identificada pelo IMC, encontramos um percentual de 60% dos indivíduos classificados com excesso de peso (2,5% obeso e 57,5% sobrepeso).

Tabela 2 - Parâmetros antropométricos e de composição corporal dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

Variável	Média ± DP	IC 95%	Min - Máx
Massa Corporal (kg)	78,91 ± 6,27	76,90 - 80,91	62,30 - 91,00
Estatura (m)	1,76 ± 0,05	1,74 - 1,77	1,64 - 1,80
IMC (kg/m ²)	25,64 ± 2,10	24,97 - 26,31	20,80 - 30,50
% Gordura Corporal	20,90 ± 6,15	18,94 - 22,88	9,00 - 31,90
TAV (cm ²)	60,10 ± 45,20	45,69 - 74,57	2,40 - 195,70
IAV	0,95 ± 0,48	0,80 - 1,11	0,34 - 2,26
PC1 (cm)	87,00 ± 6,90	84,80 - 89,20	74,00 - 102,00
PC2 (cm)	83,95 ± 6,12	82,00 - 85,91	71,00 - 101,00
PC3 (cm)	87,05 ± 6,50	84,97 - 89,13	74,00 - 100,00
RCQ	0,84 ± 0,05	0,83 - 0,86	0,72 - 0,96
RCE	0,48 ± 0,04	0,46 - 0,49	0,41 - 0,60
PP (cm)	38,57 ± 1,72	38,02 - 39,12	35,30 - 42,50
NAFL (min)	504,00 ± 507,10	341, 82 - 666,18	0,00 - 2340,00
TS (mins.)	419,07 ± 116,22	380,32 - 457,82	228,50 - 685,70

Legenda: DP = desvio padrão; IC = intervalo de confiança; Min = valor mínimo; Máx = valor máximo; IMC = Índice de massa corporal; % Gordura = Percentual de gordura corporal; TAV = Tecido adiposo visceral; IAV = Índice de adiposidade visceral; PC1 = Perímetro da cintura medido no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; PC2 = Perímetro da cintura medido no ponto de menor circunferência; PC3 = Perímetro da cintura medido na altura da cicatriz umbilical; RCQ = Razão cintura/quadril; RCE = Razão cintura/estatura; PP = Perímetro do pescoço; NAFL = Nível de atividade física no lazer; TS = tempo sentado; Mins = minutos.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Na Tabela 3 apresentamos os dados bioquímicos dos pilotos. Destaca-se que 45% da amostra apresentou dislipidemia (37,5% para colesterol LDL_c e 45% para colesterol total aumentados).

Tabela 3 - Dados bioquímicos dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

Variável	Média ± DP	IC 95%	Min - Máx
Glicose (mg/dL)	90,30 ± 5,30	88,60 - 91,99	77,00 - 102,00
Colesterol Total (mg/dL)	181,95 ± 33,74	171,16 - 192,74	114,00 - 257,00
TG (mg/dL)	81,93 ± 31,54	71,84 - 92,01	32,00 - 165,00
HDL _c (mg/dL)	50,10 ± 8,78	47,29 - 52,91	37,00 - 71,00
LDL _c (mg/dL)	115,48 ± 31,16	105,51 - 125,44	48,00 - 175,00

Legenda: DP = desvio padrão; Min = valor mínimo; Máx = valor máximo; TG = Triglicerídeos; HDL_c = Lipoproteínas de alta densidade; LDL_c = lipoproteína de baixa densidade.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Já em relação à avaliação de aspectos do sono, observou-se que a eficiência de sono encontrava-se inadequada em mais de um terço dos pilotos e uma prevalência média de latência de sono de 25,04 ± 22,54. Além disso, 47,5% deles exibiam baixa qualidade de sono, distribuída entre qualidade de sono ruim com maior percentual, seguida de possível distúrbio de sono em menor proporção (Tabela 4).

Tabela 4 - Características de sono/sonolência dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

Variável	N	%
Qualidade de sono (QS)	-	-
Boa	21	52,50
Ruim	17	42,50
Possível distúrbio de sono	2	5,00
Autopercepção da QS	-	-
Muito boa	9	22,50
Boa	24	60,00
Ruim	7	17,50
Eficiência de sono	-	-
Boa	26	65,00
Reduzida	14	35,00
Sonolência diurna	-	-
Normal	33	82,50
Sonolência excessiva	06	15,00
Sonolência grave	01	2,50
Latência de sono (min)	-	-
≤ 15 min	09	22,50
16 a 30 min	17	42,50
31 a 60 min	11	27,50
> 60 min	03	07,50
Horas de sono	-	-
> 7 horas	12	30,00
Entre 6 e 7 horas	18	45,00
Entre 5 e 6 horas	08	20,00
≤ 5 horas	02	05,00

Fonte: Elaboração própria (2022)

Quanto ao consumo alimentar, este é apresentado nas Tabelas 5 e 6, sendo que o percentual de adequação do consumo de calorias e nutrientes foi determinado conforme as recomendações das *Dietary Reference Intakes* (DRIs) (INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2005; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011). Observou-se alta prevalência de inadequação para o consumo de fibras, cálcio e carboidratos (Tabela 6).

Tabela 5 - Consumo de macro e micronutrientes dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

Nutriente	Média ± DP	IC 95%	Min- Max
CCT (kcal)	2632,60 ± 1022,84	2305,47 - 2959,71	1348,60 - 6498,20
CHO (kcal)	1074,32 ± 503,56	913,27 - 1235,37	578,56 - 3142,84
Lip (kcal)	873,09 ± 391,04	748,04 - 998,16	402,39 - 2401,47
PTN (kcal)	685,18 ± 321,66	582,31 - 788,06	269,40 - 1625, 60
Fibra (g)	26,70 ± 16,60	21,39 - 32,00	3,60 - 90,41
Ferro (mg)	13,84 ± 5,44	12,10 - 15,58	3,28 - 27,74
Cálcio (mg)	844,95 ± 418,04	711, 25 - 978,64	177,55 - 2122,07

Legenda: DP= desvio padrão; IC= intervalo de confiança; Min= valor mínimo, máx = valor máximo; CCT= consumo calórico total; CHO = carboidratos; Lip = lipídeos; PTN = proteínas.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Tabela 6 - Percentual de adequação, consumo insuficiente e excessivo de macro e micronutrientes dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

% do total energia	Adequado n (%)	Insuficiente n (%)	Excessivo n (%)
Carboidratos (kcal)	15 (37,50)	25 (62,50)	-
Lipídeos (kcal)	25 (62,50)	-	15 (37,50)
Proteínas (kcal)	35 (87,50)	-	5 (12,50)
Fibra (g)	6 (15,00)	34 (85,00)	-
Ferro (mg)	37 (92,50)	3 (7,50)	-
Cálcio (mg)	11 (27,50)	29 (72,50)	-

Legenda: N= número de indivíduos; % = percentual.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Tabela 7 apresenta a matriz de correlação entre os diversos parâmetros antropométricos e de composição corporal com a gordura visceral nos pilotos. Destaca-se que o ponto anatômico de medida da cintura que melhor se correlacionou com a medida de adiposidade visceral pela RM foi o ponto de menor perímetro entre a crista ilíaca e a cicatriz umbilical.

Tabela 7 - Correlação e significância estatística dos dados antropométricos e de composição corporal com área de adiposidade visceral dos pilotos da Força Aérea Brasileira.

VARIÁVEL	ADIPOSIDADE VISCERAL - RM	
	R	P
IAV	0,76	< 0,0001
% Gordura Corporal	0,66	< 0,0001
IMC	0,38	0,0141
PC1	0,68	< 0,001
PC2	0,70	< 0,0001
PC3	0,67	< 0,0001
RCQ*	0,63	< 0,0001
RCE*	0,64	< 0,0001
PP	0,39	0,0133

Legenda: R= valor da correlação de *Pearson*; P= probabilidade estatística; IAV= Índice de Adiposidade Visceral; % Gordura = Percentual de Gordura corporal; IMC= Índice de Massa Corporal; PC1= Perímetro da cintura medido no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; PC2 = Perímetro da cintura medido no ponto de menor perímetro entre a última costela e a crista ilíaca ; PC3: Perímetro da cintura medido na altura da cicatriz umbilical; RCQ= Razão cintura /quadril; RCE= Razão cintura / estatura; PP= Perímetro do pescoço.

*Para cálculo das RCQ e RCE foram considerados os valores referentes ao PC2.

Fonte: Elaboração própria (2022)

No que se refere a predição da adiposidade visceral por meio dos indicadores antropométricos e de % de gordura, observamos que com exceção do IMC, todos os demais indicadores foram capazes de prever o excesso de adiposidade visceral (Tabela 8).

Por meio da comparação das AUC dos indicadores avaliados, observou-se que o IAV exibiu a maior precisão diagnóstica para o excesso de adiposidade visceral (AUC=0,941).

Entretanto, embora a AUC do IAV tenha sido a maior, a acurácia deste indicador não pode ser considerada diferente da acurácia da RCQ, PC, RCE, % gordura e PP, uma vez que seus IC 95% se sobrepõem. Já o IMC não apresenta acurácia diagnóstica, uma vez que seu IC 95% passa pelo valor 0,5.

Tabela 8 - Pontos de corte e áreas sob a curva ROC do índice de adiposidade visceral e parâmetros antropométricos para a predição de obesidade visceral em pilotos da Força Aérea Brasileira.

	AUC	IC 95%	P. Corte	SE	EP
IAV	0,941	0,869 - 1,000	1,207	83,33	88,24
RCQ	0,899	0,805 - 0,994	0,880	83,33	85,29
PC (cm)	0,828	0,659 - 0,998	86,000	83,33	70,59
RCE	0,821	0,679 - 0,963	0,490	83,33	70,59
% Gordura	0,760	0,607 - 0,913	23,000	83,33	70,59
PP (cm)	0,755	0,609 - 0,901	39,000	83,33	64,71
IMC	0,618	0,337 - 0,899	26,080	50,00	50,00

Legenda: AUC: área sob a curva *ROC* (*Receiver Operating Characteristic*); IC: intervalo de confiança; P. Corte: ponto de corte; SE: sensibilidade; EP: especificidade; IAV: índice de adiposidade visceral; RCQ: razão cintura/quadril; PC: perímetro da cintura; RCE: razão cintura / estatura; PP: perímetro do pescoço; IMC: Índice de massa corporal.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Na Tabela 9 temos a força da associação dos parâmetros avaliados com a adiposidade visceral elevada, sendo considerada maior para o IAV do que para os demais indicadores avaliados. Em todos estes, o excesso de adiposidade visceral foi associado ao aumento da idade. De acordo com as análises observou-se que, para o aumento de cada unidade no IAV tem-se 11,51 vezes mais possibilidade de obesidade visceral, enquanto o PP e o IMC não se associaram à elevação deste tipo de adiposidade. No entanto, o aumento de PC, RCQ, RCE e % de gordura podem levar ao excesso de adiposidade visceral em 1,20; 3,68; 3,64 e 1,23 vezes, respectivamente.

Tabela 9 - Modelo final da regressão de Poisson para associação entre medidas antropométricas e excesso de adiposidade visceral.

Variável	Prevalência de Risco	95% IC	P
IAV	11,51	5,98 - 22,18	< 0,001
Idade (anos)	0,52	0,12 - 2,28	0,036
PC (cm)	1,20	1,10 - 1,30	< 0,001
Idade (anos)	1,18	1,05 - 1,33	0,006
RCQ	3,68	2,12 - 6,38	< 0,001
Idade (anos)	1,22	1,08 - 1,38	0,001
RCE	3,04	1,82 - 5,09	< 0,001
Idade (anos)	1,20	1,07 - 1,34	0,001
% Gordura Corporal	1,23	1,09 - 1,40	0,001
Idade (anos)	1,17	1,07 - 1,29	0,001
PP (cm)	1,28	0,93 - 1,75	0,125
Idade (anos)	1,16	1,02 - 1,32	0,023
IMC	1,27	0,87 - 1,87	0,214
Idade (anos)	1,22	1,07 - 1,38	0,002

Legenda: PR: prevalência de risco; IC: intervalo de confiança; P: valor p; IAV: índice de adiposidade visceral; PC: perímetro da cintura; RCQ: relação cintura quadril; RCE: relação cintura estatura; PP: perímetro do pescoço; IMC: Índice de massa corporal.

Modelo ajustado para nível de atividade física no lazer.

Fonte: Elaboração própria (2022)

8 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a capacidade preditiva do IAV frente a outros indicadores tradicionais de obesidade para identificação do excesso de tecido adiposo visceral em pilotos da FAB, com a possibilidade do aprimoramento dos serviços da inspeção de saúde (INSPSAU), principalmente para uma melhor avaliação do RCM destes profissionais, que são o alicerce da Instituição.

Destaca-se que, até o momento, este é o primeiro estudo realizado no Brasil a mostrar que o IAV é o índice que apresenta melhor capacidade preditiva do excesso de adiposidade visceral em relação a outros indicadores de obesidade. Estudo semelhante, mas com população civil, foi realizado na Coreia do Sul, mostrando uma excelente capacidade preditiva na identificação da área deste tipo de gordura (OH *et al.*, 2018). Assim, o diagnóstico da obesidade visceral pode ser útil na detecção e no acompanhamento deste agravo, de forma simples e a baixo custo.

Mais especificamente entre pilotos militares, indivíduos que, por profissão, necessitam manter-se sempre hígidos, essa identificação do excesso de adiposidade visceral pode contribuir não só para a saúde, como também para a manutenção da tropa operacional. Inclusive, pesquisa conduzida com pilotos militares espanhóis mostrou que o excesso de TAV pode deteriorar a conectividade cerebral, o que pode representar risco por prejudicar tomadas de decisões em condições extremas (CÁRDENAS *et al.*, 2020).

A avaliação do desempenho diagnóstico do IAV, considerando as áreas abaixo das curvas ROC, mostrou que a AUC do mesmo para o excesso de adiposidade visceral foi de 0,941, sendo classificada como um excelente desempenho diagnóstico (JANGHORBANI; AMINI, 2016; JANGHORBANI; AMINORROAYA; AMINI, 2017). O desempenho dos outros parâmetros foi classificado como bom para RCQ, PC e RCE; razoável para o % de gordura e o PP e sem capacidade preditiva para o IMC.

Na literatura há trabalhos que visaram avaliar a capacidade preditiva do IAV frente a outros indicadores antropométricos na predição de comorbidades (BIJARI *et al.*, 2021), assim como do fenótipo metabólico não saudável (FERREIRA *et al.*, 2019). Nestes, o IAV apresentou superioridade diagnóstica, o que pode sugerir que este índice consegue detectar melhor a adiposidade visceral (KANG *et al.*, 2017).

Os resultados do nosso estudo mostraram que o IAV foi o indicador mais fortemente associado ao excesso de adiposidade visceral, reiterando na população de militares brasileiros

o que foi identificado em população coreana (BIJARI *et al.*, 2021). Estudo prévio mostrou que este índice foi fortemente associado ao fenótipo metabólico não saudável (FERREIRA *et al.*, 2019), sugerindo que a adiposidade visceral elevada ocorre entre aqueles com maior IAV (HUANG *et al.*, 2021) que, por sua vez, associa-se ao RCM. Também observou-se que o TAV elevado foi relacionado a valores maiores de glicemia, colesterol total e TG, bem como a valores menores de HDL_C em comparação com o TAV adequado, reforçando que o acúmulo de gordura visceral pode estar relacionado ao aumento do risco em desenvolver DM e dislipidemia (OIKONOMOU; ANTONIADES, 2019).

Observou-se, ainda, que o aumento da idade foi associado ao excesso do TAV, e também se associou, de forma independente, com esse excesso em todos os parâmetros avaliados, indicando a necessidade do seu acompanhamento, visto que o envelhecimento pode representar risco metabólico (FERREIRA *et al.*, 2019). No que se refere especificamente aos dados do nosso estudo, verificamos que a prevalência de adiposidade visceral elevada foi de 15%, valor elevado quando se considera uma amostra formada por pilotos militares relativamente jovens ($29,33 \pm 3,52$ anos). Isto representa uma situação preocupante devido à tendência do agravamento com o aumento da idade (TSOU *et al.*, 2021), podendo comprometer a saúde do piloto e, conseqüentemente, sua profissão.

Outro resultado interessante encontrado na presente pesquisa é que os pilotos que apresentaram maiores valores de TAV eram aqueles que também possuíam maiores índices de comportamento sedentário, assim como menores níveis de atividade física no lazer. Além disso, também há relatos de que indivíduos diagnosticados com SM podem ter curta duração de sono, ambos podendo estar associados ao sedentarismo (NEIVA; SANTOS; ARAÚJO, 2021). Destaca-se que estes são comportamentos modificáveis, podendo sua alteração contribuir para redução da adiposidade visceral.

Sobre o sono, a literatura mostra que este tem funções restaurativas e protetivas, de modo que, alterações em sua quantidade ou qualidade, podem interferir negativamente no funcionamento orgânico, com reflexos no curto ou longo prazo, em vários aspectos da vida humana, desde social, somático, psicológico, cognitivo e metabólico (CHATTU *et al.*, 2018). Assim, a ausência de um sono reparador, no caso dos pilotos, pode comprometer as condições de segurança do voo, onde a falha profissional pode causar danos irreparáveis.

Estudo chinês com 9.059 adultos (63,08% mulheres) observou que o sono curto (< 7h/dia) foi independentemente associado a chances elevadas de obesidade geral (definida pelo IMC) e obesidade visceral (definida pela área do TAV) na população total do estudo. Também foi observado que, entre os homens, a longa duração do sono (≥ 9 h/dia) foi

associada à diminuição de 21% na chance de obesidade visceral (OR = 0,79, IC 95%: 0,64-0,99) (FAN *et al.*, 2021). Também foi possível observar em nossa amostra que 35% não apresentava sono eficiente e 32,5% teria possível distúrbio do sono, contando com uma prevalência de 15% de obesidade visceral.

Estudo realizado com dados de 471 mil soldados americanos (BRAGER *et al.*, 2021) evidenciaram que o impacto dos distúrbios do sono na prontidão dos soldados em serviço ativo é clinicamente significativo. A obesidade foi definida a partir do IMC e o sono foi verificado por avaliações médicas. Os resultados indicaram alta prevalência de distúrbios do sono e elevada prevalência de comorbidades, dentre elas a obesidade, que podem afetar a prontidão. O quadro obtido é preocupante, visto ser compatível ao padrão de distúrbios do sono observados em populações civis americanas. Os autores relatam a importância do sono para a saúde e o desempenho militar, especialmente na aprendizagem, memória e desempenho cognitivo, com base em estudos que mencionam que a duração do sono se associa a uma melhor velocidade de processamento cognitivo e com a motivação para o desempenho das tarefas militares.

Por sua vez, um estudo examinando a qualidade do sono em um grupo de 14.148 militares (LENTINO *et al.*, 2013), encontrou associações significativas entre sono e desempenho físico, comportamentos de estilo de vida e medidas de estado psicossocial, hábitos nutricionais e medidas de obesidade. Os autores observaram que militares que dormiam mal eram significativamente menos propensos a ter IMC e PC adequados, a cumprir as recomendações de exercícios aeróbios e treinamento de resistência e a se classificarem no quartil superior no Teste de aptidão física do Exército Americano.

Portanto, dentre os maiores impactos na saúde, influenciados pelas horas de sono inadequadas, está o aumento da massa corporal, em especial do componente de gordura. Metanálises conduzidas com estudos prospectivos demonstraram que o sono curto está associado com a elevação do IMC e o risco de desenvolver obesidade (ITANI *et al.*, 2017; WU; ZHAI; ZHANG, 2014).

Quanto ao consumo alimentar, podemos perceber que em sua maioria os militares apresentavam um baixo consumo de fibra e cálcio. Este perfil já havia sido anteriormente observado em investigação conduzida com 31 pilotos da Força Aérea de Israel (STARK *et al.*, 2008). Embora os pesquisadores tenham utilizado as recomendações de ingestão dietética estabelecidas para militares (MDRIs) (ARMY REGULATION, 2017), na qual o consumo de fibra adequado para homens é 34g e, o de cálcio, 1000 mg, e não as DRIs que são mundialmente utilizadas para população geral (consumo de fibra adequado é 38g e, de cálcio,

1000 mg). Observou-se que os pilotos israelenses atingiram apenas 53% do nível recomendado para fibra e 84% para cálcio. Mais recentemente, estudo conduzido com cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira (HILGENBERG *et al.*, 2016) também mostrou um baixo consumo de fibras entre os cadetes avaliados, com prevalência de 92,7% de baixo consumo.

Já avaliando militares não ligados à aviação, encontrou-se entre cadetes do corpo de treinamento de oficiais da reserva do Exército Americano (DANIELS; HANSON, 2021) uma média de consumo de cálcio maior que a observada em nosso estudo (1.063,6 *versus* 844,95), enquanto o consumo de fibra foi menor (20,3 *versus* 26,7). Neste estudo, Daniels e Hanson não apresentaram o percentual de adequação e baixo consumo destes nutrientes, pois o objetivo era estudar as barreiras percebidas para uma alimentação saudável. Já Johnson e Mayer (no ano de 2020), ao estudar o consumo alimentar de 150 bombeiros de carreira do sul da califórnia nos Estados Unidos da América - EUA, (JOHNSON; MAYER, 2020) observaram que a média \pm desvio padrão e o IC 95% do consumo de cálcio (852, 1 \pm 434, 9; IC 95% 781,9- 922,2) e fibras (21, 9 \pm 10, 2; IC 95% 20,0 - 23,5) eram também baixos. Os autores também não apresentaram no estudo o percentual de bombeiros que estavam com baixo consumo de cálcio e fibra.

As inadequações observadas geram preocupação, pois mostram que a qualidade da dieta dos militares precisa ser melhorada, pois conforme evidência da literatura, dieta de melhor qualidade associa-se com menor adiposidade visceral, geral e RI (PANIZZA *et al.*, 2020). Além disso, há evidências consistentes na literatura do papel das fibras na saciedade e apetite (ANDERSON *et al.*, 2009) o que pode interferir na obesidade. Quanto ao cálcio, ainda não há consenso na literatura quanto à relação da ingestão inadequada e ganho de gordura corporal. No entanto, há hipóteses que indicam que não se deve negligenciar essa possibilidade, ainda mais quando se entende a obesidade como de causa multifatorial (VILLARROEL *et al.*, 2014)

No nosso estudo a média de consumo de carboidratos foi de 41,09 \pm 8,29% (IC95% 38,44 – 43,74), sendo em gramas de 268,58 \pm 125,89 (IC 95% 228, 32 – 308,84). Nossos dados mostram que um total de 62,5% dos pilotos apresentaram consumo insuficiente de carboidratos (<45% das calorias da dieta) segundo a DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2005). Consumo baixo de carboidratos também foi relatado entre os bombeiros (JOHNSON; MAYER, 2020), sendo este de 37 \pm 10 % (IC95% 35,4 - 38,6%), representando em gramas/dia um total de 209,5 \pm 79,2 (IC95% 196,8- 221,8). Destaca-se que o consumo de macronutrientes precisa ser avaliado em conjunto, pois uma vez que um apresenta-se baixo,

normalmente há compensação pela ingestão de outro macronutriente - o que acarreta desequilíbrio na dieta.

Desta forma, salienta-se que a qualidade da dieta é mais um fator importante a ser acompanhado, especialmente em indivíduos que não apresentam boa qualidade de sono, como pode ser visto nos pilotos deste estudo. Isto porque investigações conduzidas com restrição experimental do sono sugerem alguns possíveis mecanismos, estando entre eles a associação da privação do sono com alterações nos hormônios grelina e leptina, ambos relacionados à regulação do metabolismo e gasto de energia (KLOK; JAKOBSDOTTIR; DRENT, 2007).

A leptina é liberada do tecido adiposo e atua nos receptores no hipotálamo diminuindo a ingestão alimentar, pois inibe o apetite e promove saciedade. A grelina, por sua vez, é liberada pelo estômago e pelo pâncreas e atua estimulando o apetite. Na restrição do sono, os níveis de leptina diminuem, enquanto os de grelina aumentam, o que promove aumento da fome e do apetite, especialmente por alimentos ricos em calorias com alto teor de carboidratos e gorduras, potencializando a ingestão de alimentos e contribuindo para o ganho de peso, sobretudo o de gordura (SPIEGEL *et al.*, 2005). Destaca-se que o consumo destes alimentos aumenta a atividade das vias de recompensa neuronal (sinalização hedônica). Há ainda evidências de que sono curto habitual pode levar à resistência à insulina, aumentando a atividade do sistema nervoso simpático, aumentando os níveis de cortisol noturno e diminuindo a utilização da glicose cerebral que, com o tempo, podem comprometer a função das células beta pancreáticas e levar ao diabetes (COOPER *et al.*, 2018).

Quanto aos parâmetros antropométricos, verificamos que o que melhor se correlacionou com a adiposidade visceral mensurada pela RM foi o PC aferido no menor perímetro entre a última costela e o bordo superior da crista ilíaca. O mesmo local também é considerado o melhor ponto anatômico preditor de risco inflamatório (VIDIGAL *et al.*, 2014). Este resultado é importante, pois este local é o designado para mensuração da cintura no TACF de todo o efetivo da FAB a partir de 2021 (BRASIL, 2019). Assim, indivíduos que apresentam um PC maior tem grande chance de apresentar adiposidade visceral elevada.

Por fim, os resultados deste estudo mostraram que, dentre os indicadores de adiposidade avaliados (incluindo o PC no ponto supramencionado), o IAV é o melhor preditor de adiposidade visceral elevada por apresentar melhor acurácia. Apesar de o IMC não apresentar acurácia, não se pode desconsiderar os demais métodos utilizados na comparação. A análise dos dados ressalta o fato de que o IAV pode ser útil na detecção e no acompanhamento da obesidade visceral elevada, de forma simples e barata, pela probabilidade de refletir o risco cardiometabólico nos pilotos.

9 LIMITAÇÕES

Este estudo apresenta como principal limitação o tamanho amostral, o que não permite avaliar, de forma mais profunda, outras possíveis associações.

Destacamos que não foi possível recrutar um número maior de participantes devido ao custo da RM e à necessidade de realização de testes com rígidos protocolos de prevenção durante a pandemia de COVID-19.

Por se tratar de uma análise transversal, é possível avaliar apenas associação, e não causalidade.

10 CONCLUSÃO

Observamos que a prevalência de obesidade geral estimada pelo IMC foi de apenas 2,5 %, enquanto o sobrepeso foi de 57,5%. Já a obesidade central avaliada pelo PC mensurado em três diferentes locais foi respectivamente 30%, 17,5% e 45% para ponto médio entre última costela e crista ilíaca, ponto de menor perímetro entre última costela e crista ilíaca e cicatriz umbilical. Isto mostra que o local da medição faz diferença no estabelecimento das prevalências. Neste contexto, quando se avaliou a correlação destes pontos com a adiposidade visceral mensurada pela RM, observamos que a maior correlação ocorreu com o ponto de menor perímetro ($r > 70$ $p < 0,0001$). Já a prevalência de obesidade visceral mensurada pela RM foi de 15%, o que mostra que mesmo nossa amostra sendo composta por pilotos relativamente jovens, este problema não deve ser negligenciado. A quantidade de gordura visceral dos pilotos variou de 2,42 a 195,74 cm² com média de $60,13 \pm 45,15$ cm² (IC 45,69 - 74,57), mostrando a grande variabilidade entre os indivíduos.

Com relação às avaliações bioquímicas, foi observada uma alta prevalência de dislipidemia, apresentando 45% dos pilotos com colesterol total elevado e 37,5% com LDL-c elevada. Alteração da glicemia foi observada em apenas 2,5% da amostra estudada.

Quanto às correlações observadas entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a adiposidade visceral, a maior ocorreu com o IAV ($r = 0,76$ $p < 0,0001$), seguida pelo PC ($r = 0,70$ $p < 0,0001$), mensurado no ponto de menor perímetro entre a última costela e a crista ilíaca.

Também foram obtidos os pontos de corte dos parâmetros antropométricos e de composição corporal para predição da obesidade visceral, sendo estabelecidos, para o IAV de 1,207; para a RCQ de 0,88; para o PC de 86 cm; para o RCE de 0,49; para % de gordura de 23% e para PP de 39 cm. Destaca-se que o IMC não apresentou capacidade preditiva.

O IAV (AUC 0,941) se mostrou o melhor preditor de excesso de gordura visceral frente aos outros indicadores tradicionais de obesidade. Assim, sua utilização pode contribuir para aprimorar a saúde do piloto, devido à possibilidade de identificação do RCM. Como a avaliação do excesso de TAV geralmente é realizada por métodos dispendiosos, a utilização de um método simples e de menor custo como o IAV pode melhor viabilizar o diagnóstico e o acompanhamento da obesidade visceral entre pilotos militares da FAB.

11 SUGESTÕES

Com a finalidade de melhorar indicadores de saúde nos militares da FAB, principalmente dos aviadores, essa pesquisa sugere as seguintes ações:

- a) implementar o IAV na INSPSAU da FAB, para os pilotos. Para isso, é necessário que se passe a aferir na inspeção o PC, a estatura e a massa corporal, assim como realizar as dosagens de HDL-c e de TG. De posse destes dados, realizar o cálculo do IAV por meio da fórmula: $IAV(\text{masculino}) = (PC/39,68 + (1,88 \times IMC)) \times (TG/1,03) \times (1,31/HDL\text{-c})$.
- b) elaboração e promoção de educação continuada com palestras de conscientização, no âmbito da FAB, sobre prevenção e combate à obesidade, entre outras DCNT, e suas consequências;
- c) para os militares que apresentarem IAV elevado, assim como dislipidemia ou hiperglicemia, oportunizar consulta nutricional visando elaboração de planos alimentares direcionados para perda de gordura, e correção das dislipidemias e da hiperglicemia e, conseqüentemente, redução do RCM;
- d) realizar nas Organizações de Saúde da Aeronáutica (OSAs) campanhas de conscientização sobre os riscos da obesidade e da gordura visceral para a saúde do militar e seus familiares;
- e) criação de orientações técnicas e diretrizes no âmbito da FAB, visando melhorar a higidez e diminuição da adiposidade central;
- f) promover o incentivo da prática da atividade física e alimentação saudável, assim como a redução do comportamento sedentário excessivo;
- g) facilitar e estimular o controle e o acompanhamento pelas OSAs dos militares que estão em situação de risco de DCNT identificados por meio da INSPSAU;

12 PRODUTOS ACADÊMICOS GERADOS DURANTE O CURSO DO MESTRADO

Esta dissertação originou (Anexo F):

- Cinco resumos apresentados em congressos, sendo um deles premiado como melhor trabalho no XIX Simpósio Internacional de Atividade Física (SIAFIS) e IX Fórum Científico da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) no ano de 2021;

- Um artigo aprovado na revista *Military Medicine*, fator de impacto 1,563;

- Um relatório técnico que será encaminhado para a Diretoria de Saúde da Aeronáutica.

REFERÊNCIAS

- ABARCA-GÓMEZ, L. *et al.* Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, dez. 2017.
- ALDISS, P. *et al.* Beyond obesity – thermogenic adipocytes and cardiometabolic health. **Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation**, v. 31, n. 2, 28 jan. 2017.
- AMATO, M. *et al.* Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. **Diabetes Care**, v. 33, n. 4, p. 920–922, 2010.
- AMATO, M. C. *et al.* Visceral adiposity index (VAI) is predictive of an altered adipokine profile in patients with type 2 diabetes. **PLoS one**, v. 9, n. 3, p. e91969, 2014.
- AMATO, M.; GIORDANO, C. Clinical indications and proper use of Visceral Adiposity Index. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, n. 8, p. e31–e32, 2013.
- ANDERSON, J. W. *et al.* Health benefits of dietary fiber. **Nutrition Reviews**, v. 67, n. 4, p. 188–205, abr. 2009.
- ANDRIOLO, A. *et al.* **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso**. 2 ed ed. Barueri: Minha Editora, 2010.
- ARMY REGULATION. **Medical Services Nutrition and Menu Standards for Human Performance Optimization; Departments of the Army, Navy, and Air Force**. Washington DC, 2017.
- BEN-NOUN, L.; SOHAR, E.; LAOR, A. Neck Circumference as a Simple Screening Measure for Identifying Overweight and Obese Patients. **Obesity Research**, v. 9, n. 8, p. 470–477, 2001.
- BERTOLAZI, A. N. *et al.* Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 9, p. 877–883, set. 2009.
- BERTOLAZI, A. N. *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep medicine**, v. 12, n. 1, p. 70–5, jan. 2011.
- BHAT, K. G. *et al.* Hypertension and Obesity Among Civil Aviation Pilots. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 90, n. 8, p. 703–708, 1 ago. 2019.
- BIJARI, M. *et al.* The Accuracy of Visceral Adiposity Index for the Screening of Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Endocrinology**, v. 2021, p. 1–14, jul. 2021.

BRAGER, A. *et al.* Geographically based risk assessment of sleep disorders and disease states impacting medical readiness across active duty army installations from military medical databases in fiscal year 2017. **Sleep Health**, v. 7, n. 1, p. 31–36, fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Teste de Avaliação Do Condicionamento Físico - Educação Física e Desportos - NSCA 54-3**. Brasília: Ministério da Defesa, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2009: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 466, de 12 de Dezembro de 2012**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

CÁRDENAS, D. *et al.* Better brain connectivity is associated with higher total fat mass and lower visceral adipose tissue in military pilots. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, 17 dez. 2020.

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.

CHATTU, V. *et al.* The Global Problem of Insufficient Sleep and Its Serious Public Health Implications. **Healthcare**, v. 7, n. 1, 20 dez. 2018.

CHEN, Y. *et al.* Sex differences in the association of abdominal adipose tissue and anthropometric data with untreated hypertension in a Chinese population. **Biology of Sex Differences**, v. 11, n. 1, 17 dez. 2020.

COOPER, C. B. *et al.* Sleep deprivation and obesity in adults: a brief narrative review. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, out. 2018.

COSTA, F. F. DA *et al.* Combinação de fatores de risco relacionados à síndrome metabólica em militares da Marinha do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 97, n. 6, p. 485–492, 2011.

CUNHA, G. M. *et al.* MRI estimated changes in visceral adipose tissue and liver fat fraction in patients with obesity during a very low-calorie-ketogenic diet compared to a standard low-calorie diet. **Clinical Radiology**, v. 75, n. 7, p. 526–532, jul. 2020.

DA ROSA, S. E. A síndrome metabólica no Exército Brasileiro. **Revista do Exército Brasileiro**, v. 155, n. 3, p. 102–108, 2019.

DA ROSA, S. E. *et al.* Development and validation of equations to estimate visceral adipose tissue in military men. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 27, n. 1, p. 49–54, jan. 2021.

DANIELS, E.; HANSON, J. Energy-Adjusted Dietary Intakes Are Associated with Perceived Barriers to Healthy Eating but Not Food Insecurity or Sports Nutrition Knowledge in a Pilot Study of ROTC Cadets. **Nutrients**, v. 13, n. 9, p. 3053, 31 ago. 2021.

FALUDI, A. *et al.* Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose - 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. (2 Supl 1), p. 1–76, 2017.

FAN, Y. *et al.* Gender differences in the association between sleep duration and body mass index, percentage of body fat and visceral fat area among chinese adults: a cross-sectional study. **BMC Endocrine Disorders**, v. 21, n. 1, p. 247, 24 dez. 2021.

FANG, H. *et al.* How to best assess abdominal obesity. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 21, n. 5, p. 360–365, set. 2018.

FANG, L. *et al.* The cell size and distribution of adipocytes from subcutaneous and visceral fat is associated with type 2 diabetes mellitus in humans. **Adipocyte**, v. 4, n. 4, p. 273–279, 2 out. 2015.

FERREIRA, A. P. DE S.; SZWARCOWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190024, 2019.

FERREIRA, F. G. *et al.* Visceral adiposity index is a better predictor of unhealthy metabolic phenotype than traditional adiposity measures: Results from a population-based study. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 9, 2019.

FORNÉS, N. S. DE *et al.* Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 1, p. 12–18, fev. 2002.

GARCÉS, M. J. *et al.* Novel gender-specific visceral adiposity index for Mexican pediatric population. **Revista Médica Del Hospital General De México**, v. 77, n. 4, p. 153–159, out. 2014.

GOETTLER, A.; GROSSE, A.; SONNTAG, D. Productivity loss due to overweight and obesity: a systematic review of indirect costs. **BMJ Open**, v. 7, n. 10, 5 out. 2017.

GÓMEZ-AMBROSI, J. *et al.* Clinical usefulness of abdominal bioimpedance (ViScan) in the determination of visceral fat and its application in the diagnosis and management of obesity and its comorbidities. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 2, p. 580–589, abr. 2018.

GOUVÊA, H. R. DE *et al.* Validação da ultrassonografia para a avaliação da gordura abdominal visceral em obesos clinicamente graves. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 26, n. suppl 1, p. 43–46, 2013.

GUGLIELMI, V.; SBRACCIA, P. Obesity phenotypes: depot-differences in adipose tissue and their clinical implications. **Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity**, v. 23, n. 1, p. 3–14, 11 fev. 2018.

HARRIS, T. B. Invited Commentary: Body Composition in Studies of Aging: New Opportunities to Better Understand Health Risks Associated with Weight. **American Journal of Epidemiology**, v. 156, n. 2, p. 122–124, 15 jul. 2002.

HASLAM, D. W.; JAMES, W. P. T. Obesity. **The Lancet**, v. 366, n. 9492, p. 1197–1209, out. 2005.

HILGENBERG, F. E. *et al.* Fatores de risco cardiovascular e consumo alimentar em cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1165–1174, abr. 2016.

HIROOKA, M. *et al.* A Technique for the Measurement of Visceral Fat by Ultrasonography: Comparison of Measurements by Ultrasonography and Computed Tomography. **Internal Medicine**, v. 44, n. 8, p. 794–799, 2005.

HUANG, Y.-C. *et al.* Comparison of Innovative and Traditional Cardiometabolic Indices in Estimating Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk in Adults. **Diagnostics**, v. 11, n. 4, p. 603, mar. 2021.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). Committee to review. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). Committee to review. **Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Características étnico-raciais da população: um estudo das categorias de classificação de cor ou raça 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63405.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa nacional de saúde 2013: Ciclos de vida - Brasil e grandes regiões**. IBGE, 2015. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jqVmgnmGfa4J:https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/59496b5633873.pdf&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 21 fev. 2021.

ITANI, O. *et al.* Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. **Sleep Medicine**, v. 32, p. 246–256, abr. 2017.

JAAFAR, Z. A. *et al.* Cross-validation of prediction equations for estimating the body fat percentage in adults with obesity. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 41, p. 346–350, fev. 2021.

JANGHORBANI, M.; AMINI, M. The Visceral Adiposity Index in Comparison with Easily Measurable Anthropometric Markers Did Not Improve Prediction of Diabetes. **Canadian Journal of Diabetes**, v. 40, n. 5, p. 393–398, 2016.

- JANGHORBANI, M.; AMINORROAYA, A.; AMINI, M. Comparison of Different Obesity Indices for Predicting Incident Hypertension. **High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention**, v. 24, n. 2, p. 157–166, 4 jun. 2017.
- JOHNSON, B. V. B.; MAYER, J. M. Evaluating Nutrient Intake of Career Firefighters Compared to Military Dietary Reference Intakes. **Nutrients**, v. 12, n. 6, p. 1876, 23 jun. 2020.
- KANG, S. M. *et al.* Android Fat Depot Is More Closely Associated with Metabolic Syndrome than Abdominal Visceral Fat in Elderly People. **PLoS ONE**, v. 6, n. 11, p. e27694, 11 nov. 2011.
- KANG, Y. M. *et al.* Visceral adiposity index predicts the conversion of metabolically healthy obesity to an unhealthy phenotype. **PLOS ONE**, v. 12, n. 6, p. e0179635, 23 jun. 2017.
- KLOK, M. D.; JAKOBSDOTTIR, S.; DRENT, M. L. The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. **Obesity Reviews**, v. 8, n. 1, p. 21–34, jan. 2007.
- KOMPELLA, P.; VASQUEZ, K. M. Obesity and cancer: A mechanistic overview of metabolic changes in obesity that impact genetic instability. **Molecular Carcinogenesis**, v. 58, n. 9, p. 1531–1550, 5 set. 2019.
- LEAR, S. A. *et al.* Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 42–61, jan. 2010.
- LEE, D. H. *et al.* Predicted lean body mass, fat mass, and all cause and cause specific mortality in men: prospective US cohort study. **BMJ**, v. 362, p. k2575, 3 jul. 2018.
- LEMIEUX, I. *et al.* Hypertriglyceridemic waist: a useful screening phenotype in preventive cardiology? **The Canadian Journal of Cardiology**, v. 23, n. Suppl B, p. 23–31, 2007.
- LENTINO, C. V. *et al.* Sleep as a component of the performance triad: the importance of sleep in a military population. **U.S. Army Medical Department journal**, v. 4, p. 98–108, 2013.
- LINHARES, R. S. *et al.* Distribution of general and abdominal obesity in adults in a city in southern Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 3, p. 438–448, 2012.
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1988.
- MARTINEZ, E. **Atividade física, condicionamento cardiorrespiratório, estado nutricional, adipocitocinas e suas relações com fatores de risco cardiovascular em homens com idade superior a 35 anos.** [s.l.] Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca - ENSP, 2009.
- MAUAD, F. M. *et al.* Reproducibility of abdominal fat assessment by ultrasound and computed tomography. **Radiologia Brasileira**, v. 50, n. 3, p. 141–147, jun. 2017.

MERCHANT, G. *et al.* Accelerometer-measured sedentary time among Hispanic adults: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). **Preventive Medicine Reports**, v. 2, p. 845–853, 2015.

MEYER-GERSPACH, A. C. *et al.* Quantification of Liver, Subcutaneous, and Visceral Adipose Tissues by MRI Before and After Bariatric Surgery. **Obesity Surgery**, v. 29, n. 9, p. 2795–2805, 14 set. 2019.

MILAGRES, L. C. *et al.* Relação cintura/estatura e índice de conicidade estão associados a fatores de risco cardiometabólico em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, p. 1451–1461, abr. 2019.

MOHAMMAD, A. *et al.* Validity of visceral adiposity estimates from DXA against MRI in Kuwaiti men and women. **Nutrition & Diabetes**, v. 7, n. 1, p. e238–e238, 9 jan. 2017.

MUNIZ, G. R.; BASTOS, F. I. Prevalência de obesidade em militares da Força Aérea Brasileira e suas implicações na medicina aeroespacial. **Revista de Educação e de Tecnologia aplicadas à Aeronautica**, v. 2, n. 1, p. 25–36, 2010.

MURPHY, J. *et al.* Intra- Abdominal Adipose Tissue Quantification by Alternative Versus Reference Methods: A Systematic Review and Meta- Analysis. **Obesity**, v. 27, n. 7, p. oby.22494, 27 maio 2019.

NEELAND, I. J. *et al.* Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 7, n. 9, p. 715–725, set. 2019.

NEIVA, N. B. O.; SANTOS, L. A. DOS; ARAÚJO, E. M. Q. Duração do sono, ingestão de energia e macronutrientes em indivíduos com síndrome metabólica. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 20, n. 3, p. 441–446, 20 dez. 2021.

NICOL, E. D. *et al.* An introduction to aviation cardiology. **Heart**, v. 105, n. Suppl 1, p. s3–s8, 13 jan. 2019.

NOWROUZI, B. *et al.* Lost-time illness, injury and disability and its relationship with obesity in the workplace: A comprehensive literature review. **International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health**, v. 29, n. 5, p. 749–766, 8 jul. 2016.

OH, S.-K. *et al.* Derivation and validation of a new visceral adiposity index for predicting visceral obesity and cardiometabolic risk in a Korean population. **PLOS ONE**, v. 13, n. 9, set. 2018.

OIKONOMOU, E. K.; ANTONIADES, C. The role of adipose tissue in cardiovascular health and disease. **Nature Reviews Cardiology**, v. 16, n. 2, p. 83–99, 4 fev. 2019.

OLIVEIRA, L. C. *et al.* Prevalence of abdominal adiposity in adults in São Francisco do Conde, Bahia, Brazil, 2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 1, p. 135–144, 2015.

- OLIVEIRA, L. P. M. *et al.* Factors associated with overweight and abdominal fat in adults in Salvador, Bahia State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 3, p. 570–582, 2009.
- PALMEIRA, M. L. DE S.; MARQUEZE, E. C. Excess weight in regular aviation pilots associated with work and sleep characteristics. **Sleep Science**, v. 9, n. 4, p. 266–271, 2016.
- PANIZZA, C. E. *et al.* Diet Quality and Visceral Adiposity among a Multiethnic Population of Young, Middle, and Older Aged Adults. **Current Developments in Nutrition**, v. 4, n. 6, p. nzaa090, 1 jun. 2020.
- PARDINI, R. *et al.* Validation of the international physical activity questionnaire (IPAQ version 6): pilot study in Brazilzn young adults. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, n. 3, p. 45–51, 2001.
- PARENTE, D. B. *et al.* Preperitoneal fat as a non-invasive marker of increased risk of severe non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 33, n. 2, p. 511–517, fev. 2018.
- PEDROSA, H. C. *et al.* Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. **Alamedas**, v. 8, n. 2, p. 178–180, jan. 2021.
- PEKGOR, S. *et al.* The effects of smoking cessation on visceral adiposity index levels. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 21, n. 6, p. 743, 2018.
- PETRIBÚ, M. DE M. V. *et al.* Métodos de avaliação da gordura abdominal. **Revista Brasileira de Nutrição Clíica**, v. 27, n. 4, p. 257–263, 2012a.
- PETRIBÚ, M. DE M. V. *et al.* Desenvolvimento e validação de equação preditiva da gordura visceral em mulheres jovens. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 3, p. 333–342, 2012b.
- PINHEIRO, A. B. V. *et al.* **Tabela Para Avaliação de Consumo Alimentar Em Medidas Caseiras**. 4a. ed. [s.l: s.n.].
- PINHO, C. P. S. *et al.* Prevalence of abdominal obesity and associated factors among individuals 25 to 59 years of age in Pernambuco State, Brazil. **Cadernos de Saúde Publica**, v. 29, n. 2, p. 313–324, 2013.
- PONTI, F. *et al.* Ultrasound imaging, a stethoscope for body composition assessment. **Quantitative Imaging in Medicine and Surgery**, v. 10, n. 8, p. 1699–1722, ago. 2020.
- RIBEIRO, S. M. L. T. **Avaliação de biomarcadores inflamatórios em mulheres adultas e idosas com sobrepeso / obesidade**. [s.l.] Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.
- RYTKA, J. M. *et al.* The Portal Theory Supported by Venous Drainage–Selective Fat Transplantation. **Diabetes**, v. 60, n. 1, p. 56–63, 1 jan. 2011.

- SAM, S. Differential effect of subcutaneous abdominal and visceral adipose tissue on cardiometabolic risk. **Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation**, v. 33, n. 1, p. 1–9, 26 jan. 2018.
- SCHMIER, J. K.; JONES, M. L.; SCHMIER, M. T. Cost of obesity in the workplace. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 32, n. 1, p. 5–11, fev. 2006.
- SHUSTER, A. *et al.* The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. **The British Journal of Radiology**, v. 85, n. 1009, p. 1–10, jan. 2012.
- SMITH, K. B.; SMITH, M. S. Obesity Statistics. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 43, n. 1, p. 121–135, mar. 2016.
- SOUZA, D. R. **Desenvolvimento e validação de questionários de Frequência alimentar para energia, macro e Micronutrientes em população urbana adulta**. [s.l.] Universidade Federal Fluminense, 2014.
- SPIEGEL, K. *et al.* Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 5, p. 2008–2019, nov. 2005.
- STARK, A. H. *et al.* Dietary Intake of Pilots in the Israeli Air Force. **Military Medicine**, v. 173, n. 8, p. 780–784, ago. 2008.
- ŠTĚPÁNEK, L. *et al.* Can Visceral Adiposity Index Serve as a Simple Tool for Identifying Individuals with Insulin Resistance in Daily Clinical Practice? **Medicina**, v. 55, n. 9, p. 545, 29 ago. 2019.
- SUN, J.; XU, B.; FREELAND-GRAVES, J. Automated quantification of abdominal adiposity by magnetic resonance imaging. **American Journal of Human Biology**, v. 28, n. 6, p. 757–766, nov. 2016.
- SWAINSON, M. G. *et al.* Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. **PLOS ONE**, v. 12, n. 5, p. e0177175, 11 maio 2017.
- TSOU, M.-T. *et al.* Visceral adiposity index outperforms conventional anthropometric assessments as predictor of diabetes mellitus in elderly Chinese: a population-based study. **Nutrition & Metabolism**, v. 18, n. 1, p. 87, dez. 2021.
- VAN RAEMDONCK, K. *et al.* Impact of obesity on autoimmune arthritis and its cardiovascular complications. **Autoimmunity Reviews**, v. 17, n. 8, p. 821–835, ago. 2018.
- VASQUES, A. *et al.* Predictive ability of anthropometric and body composition indicators in the identification of insulin resistance. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 1, p. 72–79, 2009.
- VASQUES, A. C. J. *et al.* Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 1, p. 107–118, fev. 2010.

VIDIGAL, F. DE C. *et al.* Relationship between waist circumference and sagittal abdominal diameter measured at different anatomical sites and inflammatory biomarkers in apparently health men. **Nutricion hospitalaria**, v. 30, n. 3, p. 663–70, 1 set. 2014.

VILLARROEL, P. *et al.* Calcium, obesity, and the role of the calcium-sensing receptor. **Nutrition Reviews**, v. 72, n. 10, p. 627–637, out. 2014.

VISHVANATH, L.; GUPTA, R. K. Contribution of adipogenesis to healthy adipose tissue expansion in obesity. **Journal of Clinical Investigation**, v. 129, n. 10, p. 4022–4031, 1 out. 2019.

WEI *et al.* Comparisons of Visceral Adiposity Index, Body Shape Index, Body Mass Index and Waist Circumference and Their Associations with Diabetes Mellitus in Adults. **Nutrients**, v. 11, n. 7, p. 1580, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Geneva World Health Organization., , 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. (WHO Technical Report Series 894).** Geneva World Health Organization, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight.** Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 6 set. 2020.

WU, J. *et al.* A Novel Visceral Adiposity Index for Prediction of Type 2 Diabetes and Pre-diabetes in Chinese adults: A 5-year prospective study. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 13784, 23 dez. 2017.

WU, Y.; ZHAI, L.; ZHANG, D. Sleep duration and obesity among adults: a meta-analysis of prospective studies. **Sleep Medicine**, v. 15, n. 12, p. 1456–1462, dez. 2014.

YANG, J. Z. *et al.* Evaluation of Ethnic Variations in Visceral, Subcutaneous, Intra-Pancreatic, and Intra-Hepatic Fat Depositions by Magnetic Resonance Imaging among New Zealanders. **Biomedicines**, v. 8, n. 6, p. 174, 25 jun. 2020.

YU, J.-Y. *et al.* Relationship between inflammatory markers and visceral obesity in obese and overweight Korean adults. **Medicine**, v. 98, n. 9, p. e14740, mar. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido



**PESQUISA DE MESTRADO: VALIDAÇÃO DO ÍNDICE DE
ADIPOSIDADE VISCERAL PELA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA
EM PILOTOS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. está sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa “VALIDAÇÃO DO ÍNDICE DE ADIPOSIDADE VISCERAL PELA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA EM PILOTOS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA ”. Nesta pesquisa o objetivo é validar a utilização do índice de adiposidade visceral como índice indicativo do teor de gordura visceral em pilotos da Força Aérea, usando como padrão ouro a Ressonância Magnética. Sua colaboração neste estudo é **MUITO IMPORTANTE**, mas a decisão de participar é **VOLUNTÁRIA**, o que significa que o Sr. terá o direito de decidir se quer ou não participar, bem como de desistir de fazê-lo a qualquer momento. Caso concorde em participar, o Sr. responderá, nesta primeira etapa do estudo que ocorrerá de forma online, um questionário estruturado, que visa obter os dados relacionados às suas características individuais, bem como da sua qualidade do sono e do seu nível de sonolência diurna. Na segunda etapa, o Sr. deverá comparecer nas dependências do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG) para realização das seguintes avaliações: antropometria (peso, altura, perímetro da cintura, quadril e pescoço), composição corporal (realizado pela Bioimpedância), coleta de sangue para realização de exames bioquímicos, (TG, HDL e glicose), exame de Ressonância Magnética para identificação da gordura visceral e subcutânea, avaliação do consumo alimentar, nível de atividade física e qualidade de sono por meio de questionários. Os dados serão coletados em salas reservadas, estando presentes somente o avaliado, o avaliador e, se necessário, um auxiliar. Ao concluir todas as etapas do estudo, o Sr. receberá um relatório individual contendo os resultados obtidos nas suas avaliações. Garantimos que será mantida a confidencialidade das informações e seu anonimato, ou seja, o seu nome não será mencionado em hipótese alguma, mesmo em publicações científicas. Informamos que os resultados

obtidos irão compor uma base de dados que poderá ser utilizada em outros estudos desenvolvidos pelo nosso grupo de pesquisa. Não haverá nenhuma compensação financeira pela sua participação nesse estudo. Os riscos envolvidos são mínimos, como pequeno desconforto pelas punções sanguíneas ou hematomas no local da extração de sangue, que regredirá em poucos dias. A coleta sanguínea não causará nenhum tipo de limitação à sua rotina diária. Os materiais utilizados serão novos e descartáveis para evitar qualquer tipo de contaminação. A Ressonância Magnética é um método de obtenção de imagens não-invasivo e totalmente seguro, não oferecendo risco à sua saúde. Os benefícios da pesquisa envolvem a obtenção de avaliação antropométrica, constando a classificação de seu índice de massa corporal e composição corporal, os quais oferecem informações sobre seu estado de saúde. Além disso, o Sr. terá informações sobre a quantificação de sua gordura visceral que, quando aumentada, está relacionada ao risco de desenvolver doenças cardíacas e metabólicas, como o Diabetes Mellitus. Portanto, o Sr. será beneficiado diretamente com a participação no estudo, obtendo uma avaliação do seu perfil nutricional e metabólico, e tendo ciência dos riscos da obesidade central à sua saúde. Por fim, após sua autorização, clicando na caixa de seleção “concordo”, uma cópia será enviada para seu e-mail (poderá ir para a caixa de spam) e também para o e-mail do pesquisador para que ambos possam arquivá-la. Em caso de dúvida, o Sr. poderá entrar em contato com a Profa. Dra. Fabrícia Geralda Ferreira, do Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional – Universidade da Força Aérea – PPGDHO/ UNIFA, pelo telefone (32) 991414252, ou pelo e-mail: fafege@yahoo.com.br. Poderá, ainda, entrar em contato com o aluno de mestrado José Pedro Rodrigues Ravani, pelo telefone (21) 995015117 ou e-mail: josepedrorr@yahoo.com.br.

- E-mail: (válido - obrigatório)

- Ao clicar na opção abaixo “concordo”, eu declaro que li e compreendi as informações acima, que concordo em participar de toda a pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Caso não queira participar basta clicar em “não concordo” ou fechar a página.

APÊNDICE B - Questionário estruturado

Seção 1 - DADOS PESSOAIS
Nome completo:
Posto atual:
Qual o seu esquadrão? Qual o tipo de aeronave que pilota?
1. Data de nascimento: __/__/____
2. Considera sua cor da pele, raça ou etnia: (1) branca (2) parda ou morena (3) negra ou mulato (4) amarela (oriental) (5) indígena
3. Situação conjugal atual? (1) casado/companheira (o) (2) solteiro (3) divorciado/separado (4) viúvo
4. As atividades do Sr. <u>no trabalho</u> podem ser descritas como: (1) Passo a maior parte do tempo sentado, e, quando muito, caminho distâncias curtas. (2) Na maior parte do dia realizo atividades físicas moderadas, como caminhar rápido ou executar tarefas manuais. (3) Frequentemente realizo atividades físicas intensas (trabalho pesado).
Seção 2 - CONSUMO DE FUMO E ALCÓOL
5. O Sr. fuma? (cigarro industrializado ou cigarro de palha) (1) Não (2) sim, diariamente (3) Sim, ocasionalmente (menos que diariamente)
6. Caso o Sr. fume: Qual o número de cigarros que fuma (por dia ou semana)?
7a. O Sr. já fumou? Caso responda "Não": Vá para a questão 8. (0) Não (1) Sim
7b. Caso a resposta seja sim, há quanto tempo parou?
8. Toma bebida alcoólica? (0) Não (1) Sim
9. Quantas DOSES DE BEBIDAS ALCÓOLICAS toma em uma semana normal? (1 dose = ½ garrafa de cerveja, 1 copo de vinho ou 1 dose de uísque/conhaque/cachaça/vodca) (1) nenhuma (2) 1 a 7 doses (3) 8 a 14 doses (4) 15 doses ou mais
10. Nos últimos 30 DIAS, o Sr. tomou 5 ou mais DOSES DE BEBIDA ALCÓOLICA numa mesma ocasião? (0) Não (1) Sim
Seção 3 - ESTADO DE SAÚDE
11. Como classifica o seu ESTADO DE SAÚDE atual? (1) Excelente (2) Muito bom (3) Bom (4) Regular (5) Ruim
12. De modo geral, COMPARADO com pessoas de sua idade como considera seu estado de saúde? (1) Excelente (2) Muito bom (3) Bom (4) Regular (5) Ruim
13. O Sr. está satisfeito com o seu peso? Se responder não, opte se gostaria de aumentar ou diminuir o peso e marque a opção correta.

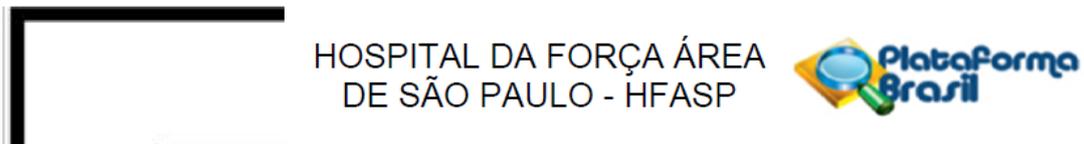
(1) sim	(2) Não, gostaria de aumentar	(3) Não, gostaria de diminuir
14a. O Sr. está tentando perder peso atualmente? Caso a resposta seja “Não”: Vá para o item 16.		
(0) Não (1) Sim _____		
14b. O Sr. está tentando perder peso atualmente? Caso a resposta seja “Não”: Vá para o item 16.		
15. Se o (a) Sr. está tentando perder peso, atualmente, o que está fazendo?		
(1) Dieta	(2) Somente exercícios físicos	(3) Dieta e exercícios
(4) Dieta e remédios	(5) Exercícios e tomando remédios	(6) Dieta, exercícios e tomando remédios
16. Sr. usa ou já usou remédios para emagrecer?		
(1) não uso	(2) sim uso, sempre	
(3) sim, uso de vez em quando	(4) sim, já usei, porém não utilizo mais	
Seção 4- ATIVIDADES SEDENTÁRIAS (TEMPO GASTO SENTADO)		
17. Em média quantos MINUTOS, em um dia da semana, o Sr. gasta sentado durante o dia? (trabalho, Tv, computador, vídeo, etc).		
18. Em média quantos MINUTOS, em um dia do FINAL DE SEMANA, O Sr. gasta sentado durante o dia? (trabalho, Tv, computador, vídeo, etc).		
19a. a. O Sr. assiste televisão, vídeo ou DVD DURANTE a semana? Caso a resposta seja "Não", vá para o item 20. (0) não (1) sim		
19b. Caso o Sr. assista televisão, vídeo ou DVD DURANTE a semana: Gasta em média quantos MINUTOS, em um dia da semana?		
20a. O Sr. assiste televisão, vídeo ou DVD em um dia do FINAL DE SEMANA? Caso a resposta seja "Não", vá para o item 21. (0) não (1) sim		
20b. Caso o Sr. gaste tempo assistindo televisão, vídeo ou DVD durante o "nal de semana: Gasta em média quantos MINUTOS, em um dia do FINAL DE SEMANA?		
Seção 5 - PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA		
21. O Sr. realiza, regularmente, algum tipo de atividade física no seu lazer, como: exercícios físicos (ginástica, caminhada, corrida), esportes, danças ou artes marciais? Caso a resposta seja "Não" (4 ou 5), vá para a Seção 6.		
(1) sim, 1 ou 2 vezes por semana		
(2) Sim, 3 a 4 vezes por semana		
(3) Sim, 5 ou mais vezes por semana		
(4) Não, mas estou interessado em realizar atividade física no meu lazer em um futuro próximo		
(5) Não estou interessado em realizar atividade física no meu lazer num futuro próximo		
22. Caso o Sr. faça algum tipo de atividade física no seu lazer, qual seria o(s) principal(is)? Pode selecionar um ou mais itens, se for o caso.		
(1) Corrida (2) Caminhada (3) Ginástica/musculação (4) Ciclismo (5) Artes marciais/lutas		
(6) Yoga/tai-chi-chuam/alongamentos (7) Dança/atividades rítmicas (8) Natação/hidroginástica		
(9) Outros esportes		
23. Caso O Sr. pratique exercícios: Quanto tempo dura essa atividade física?		
(1) menos que 10 minutos (2) entre 10 e 19 minutos (3) entre 20 e 29 minutos		
(4) entre 30 e 39 minutos (5) entre 40 e 49 minutos (6) entre 50 e 59 minutos		
(7) 60 minutos ou mais		

Seção 6 – Escala de Sonolência de Epworth – (disponível nesta dissertação no Anexo B)

Seção 7 – Índice de qualidade do sono de Pittsburgh – (disponível nesta dissertação no Anexo C)

ANEXOS

ANEXO A - Aprovação comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação do índice de adiposidade visceral pela ressonância magnética em pilotos da Força Aérea Brasileira

Pesquisador: Fabrícia Geralda Ferreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36434020.6.0000.8928

Instituição Proponente: COMANDO DA AERONAUTICA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.235.980

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 25 de Agosto de 2020

Assinado por:
NELITA DE VECCHIO PUPLAKSIS
(Coordenador(a))

ANEXO B - Escala de sonolência de Epworth

Este questionário refere-se ao seu modo de vida habitual nos últimos tempos. Mesmo que não tenha passado por alguma dessas situações ultimamente, tente imaginar como é que elas o afetariam. Use a escala que se segue para escolher o número mais apropriado para cada situação:

Qual a probabilidade de o (a) senhor (a) cochilar ou adormecer nas situações abaixo – e não apenas sentir-se cansado?

	0 - nenhuma probabilidade de pegar no sono	1 - ligeira probabilidade de pegar no sono	2 - moderada probabilidade de pegar no sono	3 - forte probabilidade de pegar no sono
Sentado lendo um livro				
Sentado vendo televisão				
Sentado inativo em um lugar público (por exemplo, sala de espera, cinema ou reunião)				
Como passageiro em um carro durante uma hora sem parar				
Deitado descansando à tarde quando as circunstâncias permitem				
Sentado conversando com alguém				
Sentado calmamente após um almoço sem ter bebido álcool				
Ao volante parado no trânsito durante alguns minutos				

ANEXO C - Índice e qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI)

As perguntas seguintes são relativas aos seus hábitos de sono **DURANTE O ÚLTIMO MÊS** somente. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

1) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, a que horas o (a) senhor (a) geralmente foi para a cama à noite?

R: _____

2) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, quanto tempo (**em minutos**) o (a) senhor (a) levou para dormir?

R: _____ min

3) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, qual foi o horário que o (a) senhor (a) geralmente levantou de manhã?

R: _____

4) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, **quantas horas** de sono o (a) senhor (a) teve por noite? (Esta pode ser diferente do número de horas que ficou na cama).

R: _____ horas

5) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, com que frequência o (a) senhor (a) teve dificuldade para dormir porque...

	Nenhuma no último mês	Menos de uma vez por semana	Uma ou duas vezes por semana	Três ou mais vezes na semana
Não conseguiu adormecer em até 30 minutos?				
Acordou no meio da noite ou de manhã cedo?				
Precisou levantar para ir ao banheiro?				
Não conseguiu respirar confortavelmente?				
Tossiu ou roncou forte?				
Sentiu muito frio?				
Sentiu muito calor?				
Teve sonhos ruins?				
Teve dor?				

5-j) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, se o (a) senhor (a) teve dificuldade para dormir por outras razões, por favor comente:

Não tive Tive

Por favor, coloque aqui seu comentário: _____

5-j) Se respondeu alguma dificuldade, com que frequência o (a) senhor (a) teve esse problema?

Nenhuma no último mês Menos de uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana Três ou mais vezes na semana

6) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS** como o (a) senhor (a) classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral?

Muito boa Boa Ruim Muito ruim

DURANTE O ÚLTIMOS MÊS, com que frequência o (a) senhor (a)...

	Nenhuma no último mês	Menos de uma vez por semana	Uma ou duas vezes por semana	Três ou mais vezes na semana
7) Tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para lhe ajudar a dormir?				
8) Teve dificuldade para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos)?				

9) **DURANTE O ÚLTIMO MÊS**, quão problemático foi para o (a) senhor (a) manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?

Nenhuma dificuldade Um problema leve
 Um problema razoável Um grande problema

10) O (a) senhor (a) tem um parceiro (a), esposo (a) ou colega de quarto?

Não Parceiro ou colega, mas em outro quarto
 Parceiro no mesmo quarto, mas em outra cama Parceiro na mesma cama

Se tem um parceiro ou colega de quarto, pergunte a ele (a) com que frequência, **NO ÚLTIMO MÊS** o (a) senhor (a) apresentou...

	Nenhuma no último mês	Menos de uma vez por semana	Uma ou duas vezes por semana	Três ou mais vezes na semana
Ronco forte				
Longas paradas de respiração enquanto dormia				
Contrações ou puxões de perna enquanto dormia				
Episódios de desorientação ou confusão durante o sono				

10-e) Se tem um parceiro ou colega de quarto, pergunte a ele (a) com que frequência, **NO ÚLTIMO MÊS**, o (a) senhor (a) apresentou outras alterações (inquietações) enquanto dormia, por favor comente:

Não tive Tive outras

Por favor, coloque aqui seu comentário: _____

ANEXO D - Questionário de frequência alimentar

Agora vou ler uma lista de alimentos e gostaria que você lembrasse se consumiu estes alimentos no último mês.

Pergunte a frequência, quantas vezes por semana? Se o entrevistado referir pouco consumo, pergunte : Quantas vezes no mês? Se o entrevistado refere alto consumo do alimento, pergunte: Quantas vezes por dia?

Quando você comeu... quantas vezes por dia você comeu.

Sempre pergunte: A cada vez que você comeu, qual a porção que você consumiu?

Alimento agrupado					Nº de porções	Medida caseira
FRUTAS	Não	Mês	Semana	Dia		
Abacaxi						Fatia
Banana						Unidade pequena
						Unidade média
						Unidade grande
Laranja						Unidade pequena
						Unidade média
						Unidade grande
Maçã						Unidade pequena
						Unidade média
						Unidade grande
Mamão						Fatia pequena
						1 papaia pequeno
Manga						Fatia
						Unidade pequena
						Unidade média
						Unidade grande
Melância						Fatia
Melão						Fatia
Salada de frutas						Copo
Tangerina						Unidade pequena

						Espiga
Pepino						Colher de sopa
						Fatia
Quiabo						Colher de sopa
Repolho						Colher de sopa
						Colher de servir
Salada de maionesa/ salada de batata						Colher de sopa
Sopa de legumes						Concha média
Tomate						Fatia
Vagem						Colher de sopa
						Colher de servir
Azeite de oliva						Colher de chá
						Colher de sopa
LANCHES	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Pão de forma						Fatia
Pão frances						Unidade
Pão de leite						Unidade pequena (bisnaguinha)
						Unidade média (cachorro quente)
Pão integral						Fatia
Pão Doce						Unidade
Torrada industrializada						Fatia
FRIOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Geleia / schimier						Colher de chá
						Colher de sopa
Maionese						Colher de chá
						Colher de sopa
Manteiga						Colher de chá
Margarina						Colher de chá

Margarina Light						Colher de chá
Requeijão						Colher de sopa
Requeijão light						Colher de sopa
QUEIJOS E PRESUNTOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Minas						Fatia média
Prato/ mussarela						Fatia média
Presunto						Fatia pequena
Presinto de peru						Fatia pequena
BISCOITOS E BOLOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Biscoito doce (Maria/ maisena)						Unidade
Biscoito doce recheado						Unidade
Biscoito salgado (Club social, salclic, creme cracker)						Unidade
Biscoito tipo salgadinho						Pacote pequeno
						Pacote médio
						Pacote grande
Bolo recheado						Fatia pequena
						Fatia média
Bolo simples						Fatia pequena
						Fatia média
SALGADOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
PIZZA						Fatia pequena
						Fatia Média
Salgado assado (empada, esfirra italiano, pão de queijo)						Unidade
Salgado frito (coxinha, pastel, kibe)						Unidade

Sanduíche tipo hanburguer (macdonalds, bauru, xis)						Unidade
BEBIDAS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Bebida de soja						Copo tipo requeijão
Café						Copo cafezinho
						Xícara de chá
Chá						Xícara de chá
						Caneca
Refrigerante						Copo tipo requeijão
						Lata
Refrigerente light						Copo tipo requeijão
						Lata
Suco industrializado						Copo tipo requeijão
						Copo plástico 300ml
Suco natural						Copo tipo requeijão
						Copo plástico 300ml
Suco refresco						Copo tipo requeijão
						Copo plástico 300ml
BIBIDAS ALCOOLICAS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Cerveja						Copo tipo

						Unidade pequena
Frita ou palha						Colher de servir
						Pegador
Puré de batata						Colher de sopa
						Colher de servir
OVOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Cozido						Unidade
Frito						Unidade
Omelete/ poche/ovo mexido						Unidade pequena
CARNES						
Carnes de boi	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Almondega						Unidade
Bife						Unidade média
Carne assada						Fatia média
Carne ensopada						Colher de sopa
						Pedaço
Carne moída						Colher de sopa
						Colher de servir
Carne seca/ carne de sol/ charque						Colher de sopa
						Colher de servir
FRANGO	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Empanado						Nuggets
						Filé
Ensopado/cozido/assado						Colher de servir
						Pedaço (peito, coxa, sobrecoxa)
Frito						Pedaço (peito, coxa, sobrecoxa)
Grelhado						Filé médio

						Posta média
PEIXE	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Ensopado ou cozido						Filé médio
						Posta média
Frito						Filé médio
						Posta média
Outras Carnes	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Carne de porco						Pedaço
Fígado de boi						Bife
Linguiça						Unidade
Salcicha						Unidade
ALIMENTOS DE CONSUMO REGIONAL	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira
Jiló						
OUTROS ALIMENTOS	Não	Mês	Semana	Dia	Nº de porções	Medida caseira

ANEXO E - Questionário de nível de atividade física

Nome:
 Voluntário nº:
 Idade:
 Data:

Nível De Atividade Física (NAF):
International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Versão 6

Para responder as questões a seguir, oriente ou lembre ao avaliado:

- Atividades físicas VIGOROSAS: Precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.
- Atividades físicas MODERADAS: Precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa.

NÃO inclui trabalho não remunerado que faz na sua casa como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso responda não **Vá para seção 2: Transporte**

As próximas questões são em relação a toda a atividade física que você fez na **última semana** como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado. **NÃO** inclua o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por **pelo menos 10 minutos contínuos**:

1b. Em quantos dias de uma semana normal você **anda**, durante **pelo menos 10 minutos contínuos**, **como parte do seu trabalho**? Por favor, **NÃO** inclua o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho.

_____ dias por SEMANA () nenhum - **Vá para a questão 1d**

1c. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** caminhando **como parte do seu trabalho**?
 ____ horas ____ minutos

1d. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como carregar pesos leves **como parte do seu trabalho**?

_____ dias por SEMANA () nenhum - **Vá para a questão 1f**

1e. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades moderadas **como parte do seu trabalho**?

____ horas ____ minutos

1f. Em quantos dias de uma semana normal você gasta fazendo atividades **vigorosas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, escavar ou subir escadas **como parte do seu trabalho**:

_____ dias por SEMANA () nenhum - **Vá para a questão 2a.**

1g. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades físicas vigorosas **como**

parte do seu trabalho?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 7- 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem à forma típica como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros.

2a. O quanto você andou na ultima semana de carro, ônibus, metrô ou trem?

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para questão 2c**

2b. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** andando de carro, ônibus, metrô ou trem?

_____ horas _____ minutos

Agora pense **somente** em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro na ultima semana.

2c. Em quantos dias da última semana você andou de bicicleta por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua o pedalar por lazer ou exercício)

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a questão 2e.**

2d. Nos dias que você pedala quanto tempo no total você pedala **POR DIA** para ir de um lugar para outro?

_____ horas _____ minutos

2e. Em quantos dias da ultima semana você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a Seção 3.**

2f. Quando você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO - 7 - 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA.

Esta parte inclui as atividades físicas que você fez na ultima semana na sua casa e ao redor da sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, rastelar **no jardim ou quintal**.

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para questão 3c.**

3b. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo no total você gasta **POR DIA** fazendo essas atividades moderadas **no jardim ou no quintal**?

_____ horas _____ minutos

3c. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão **dentro da sua casa**.

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para questão 3d.**

3d. Nos dias que você faz este tipo de atividades moderadas **dentro da sua casa** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

3e. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades físicas **vigorosas no jardim ou quintal** por pelo menos 10 minutos como carpir, lavar o quintal, esfregar o chão:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a seção 4.**

3f. Nos dias que você faz este tipo de atividades vigorosas **no quintal ou jardim** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 7 - 4 - ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER.

Esta seção se refere às atividades físicas que você fez na ultima semana unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor, **NÃO** inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, em quantos dias da última semana você caminhou **por pelo menos 10 minutos contínuos no seu tempo livre**?

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para questão 4b**

4b. Nos dias em que você caminha **no seu tempo livre**, quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4c. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **moderadas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para questão 4d.**

4d. Nos dias em que você faz estas atividades moderadas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4e. Em quantos dias da ultima semana você fez atividades **vigorosas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer Jogging:

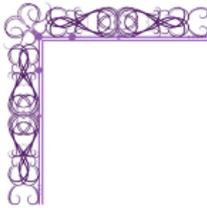
_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Encerre a aplicação do IPAq.**

4f. Nos dias em que você faz estas atividades vigorosas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

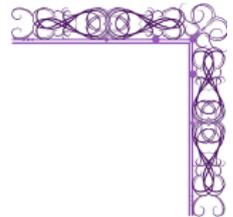
_____ horas _____ minutos

ANEXO F - Produtos acadêmicos durante o mestrado

Verifique o código de autenticidade: 6765361.0861458.425386.9.01237547156276923778 em <https://www.even3.com.br/documentos>



44º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte
4º Simpósio Internacional de Atividade Física e Comportamento Sedentário
Atividade Física, Saúde Mental e Bem-Estar



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho "PREVALÊNCIA DE OBESIDADE EM AVIADORES AVALIADA POR DIFERENTES MÉTODOS" tendo como autores José Pedro Rodrigues Ravani, Aline Cardozo Monteiro, Bruna Carvalho Sbaffi, Karina Martins Costa Carrocino, Leonice Aparecida Doimo e Fabrícia Geralda Ferreira foi apresentado no **44º Simpósio Internacional de Ciências do Esporte e 4º Simpósio Internacional de Atividade Física e Comportamento Sedentário**, organizado pelo **CELAFISCS**.

São Caetano do Sul, 7, 8 e 9 de outubro de 2021.



VICTOR MATSUDO



Centro de Estudos de Laboratório de



Correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a adiposidade visceral em aviadores da Força Aérea Brasileira

José Pedro Rodrigues Ravani (1, 2)*; David da Silva Lima (3); Laína Cristina Ferreira (3); Leonice Aparecida Doimo (1); Fabrícia Geralda Ferreira (1).

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO) - Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil; (2) Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), Rio de Janeiro, Brasil; (3) Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG), Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: O excesso de gordura visceral (GV) é associado a maior risco cardiometabólico. Vários métodos classificam a obesidade, mas exames padrão ouro, como a Ressonância Magnética (RM),

Referências:

1. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33(1): 159. Available from: doi:10.2307/2529310
2. Oikonomou EK, Antoniades C. The role of adipose tissue in cardiovascular health and disease. *Nature Reviews Cardiology*. Springer US; 2019;16(2): 83-99. Available from: doi:10.1038/s41569-018-0097-6
3. Shuster A, Patlas M, Pinthus JH, Mourtzakis M. The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. *The British Journal of Radiology*. 2012;85(1009): 1-10. Available from: doi:10.1259/bjr/38447238

*Autor correspondente: José Pedro Rodrigues Ravani - e-mail: josepedrorr@yahoo.com.br



Certificado



Certificamos que o trabalho intitulado “**Correlação entre parâmetros antropométricos e de composição corporal com a adiposidade visceral em aviadores da Força Aérea Brasileira**” tendo como autores José Pedro Rodrigues Ravani; David da Silva Lima; Laína Cristina Ferreira; Leonice Aparecida Doimo; Fabricia Geralda Ferreira foi **PREMIADO** no XIX Simpósio Internacional de Atividades Físicas (SIAFIS) e IX Fórum Científico, realizados nos dias 11 e 12 de novembro de 2021, promovidos pela **Escola de Educação Física do Exército e Instituto da Capacitação Física do Exército**.

Rio de Janeiro, 12 de novembro de 2021.

LUIZ ALBERTO CUREAU JÚNIOR – GEN BDA
Chefe do Centro de Capacitação Física do Exército

Perfil da qualidade de sono, da sonolência diurna e suas relações com obesidade em aviadores da Força Aérea Brasileira

Guillermo Brito Portugal (1,2)*, José Pedro Rodrigues Ravani (1,3), Fabrícia Geralda Ferreira (1), Carla Regina Marchon (4), Danielle Cristina Guimarães da Silva (5) e Leonice Aparecida Doimo (1)

(1) Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO) - Universidade da Força Aérea (UNIFA), Rio de Janeiro, Brasil; (2) Força de Fuzileiros da Esquadra (FFE), Rio de Janeiro, Brasil; (3) Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), Rio de Janeiro, Brasil; (4) Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG), Rio de Janeiro, Brasil; (5) Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Bahia, Brasil.

Introdução: O sono relaciona-se com a homeostase corporal e com os desempenhos físico e cognitivo. A maior propensão a dormir e as características do repouso noturno podem comprometer a capacidade laborativa e propiciar aumento da obesidade.

Objetivo: Avaliar a qualidade de sono (QS), o nível de sonolência diurna excessiva (SDE) e suas relações com indicadores de obesidade, em aviadores da Força Aérea Brasileira.

Métodos: Quarenta aviadores homens (29.3 ± 3.5 anos), responderam aos questionários Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh e Escala de Sonolência de Epworth. Realizaram ainda avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, perímetros da cintura e quadril) e de composição corporal (percentual de gordura e gordura visceral, utilizando bioimpedância tetrapolar InBody 230 e ressonância magnética). Utilizou-se estatística descritiva e correlação de Pearson para análise dos dados considerando $n < 0.05$.

Capacidade preditiva do Índice de Adiposidade Visceral para identificação do excesso de adiposidade visceral em pilotos da Força Aérea Brasileira

José Pedro Rodrigues Ravani^{1,2}; Bruna Carvalho Sbaffi³; Aline Cardozo Monteiro²; Karina Martins Costa Carrocino²; Leonice Aparecida Doimo¹; Fabrícia Geralda Ferreira¹

¹Programa de Pós-graduação em Desempenho Humano Operacional (PPGDHO) - Universidade da Força Aérea (UNIFA), RJ, Brasil; ²Hospital de Aeronáutica dos Afonsos (HAAF), RJ, Brasil; ³Hospital da Força Aérea do Galeão (HFAG), RJ, Brasil.

Introdução: O tecido adiposo visceral (TAV) relaciona-se ao risco cardiometabólico. Estimá-lo utilizando método mais simples e barato pode auxiliar em maior identificação deste risco em pilotos da Força Aérea Brasileira (FAB). **Objetivo:** Verificar a capacidade preditiva do índice de adiposidade visceral (IAV) para identificar o excesso de gordura visceral em comparação com indicadores tradicionais de

certifique o código de autenticidade 714615857634174346867788204535246593461129 em https://www.even3.com.br/documentos

CERTIFICADO



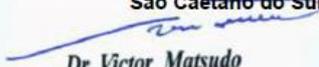
45^o Simpósio Internacional
de Ciências do Esporte

5^o Simpósio Internacional de Atividade Física e Comportamento Sedentário

Movimentando, Exercitando e Competindo - Fatos e Fakes

Certificamos que o trabalho **COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM ADIPOSIDADE VISCERAL EM AVIADORES MILITARES** tendo como autores Fábio Teixeira, José Pedro Rodrigues Ravani, Fábio Angioluci Diniz Campos, Leonice Aparecida Doimo e FABRICIA GERALDA FERREIRA, foi apresentado no 45^o Simpósio internacional de Ciências do Esporte, organizado pelo CELAFISCS.

São Caetano do Sul, 6, 7 e 8 de outubro de 2022.



Dr. Victor Matsudo



CELAFISCS
Centro de Estudos do Laboratório de

The Visceral Adiposity Index Is a Better Predictor of Excess Visceral Fat in Military Pilots: A Cross-sectional Observational Study

LT José Pedro Rodrigues Ravani, BAF^{✉*},†; MAJ Bruna Carvalho Scaffi, BAF[‡];
 LT Aline Cardozo Monteiro, BAF[‡]; CPT Karina Martins Costa Carrocino, BAF[‡];
 Leonice Aparecida Doimo, BAF^{*}; Fabrícia Geralda Ferreira, BAF^{*}

ABSTRACT

Introduction:

Visceral adipose tissue (VAT) is related to cardiometabolic risk. Estimating it using the visceral adiposity index (VAI) could identify this risk in the Brazilian Air Force (BAF) aviator population. The aim here is to verify the predictive capacity of the VAI for identifying visceral fat areas compared to traditional obesity indicators in BAF pilots.

Materials and Methods:

Forty male BAF pilots were recruited. The study was conducted in two stages: the first applied a structured questionnaire to characterize the sample and identify sedentary behavior and the second obtained nutritional, anthropometric, and body composition data, carrying out biochemical and magnetic resonance imaging tests and investigating physical activity level in this stage. The comparison of the predictive capacity of the VAI with that of other adiposity indicators (body mass index [BMI], waist circumference, waist–height ratio, waist–hip ratio, and neck circumference) for detecting increased VAT and the determination of the optimal cutoff points for the different adiposity indicators were carried out using receiving operating characteristic (ROC) curves. An association was verified between the adiposity indicators and excess visceral fat using Poisson regression analysis with robust variance.

Results:

The VAI presented a better predictive capacity for VAT (area under the ROC curve = 0.941), while the BMI did not present diagnostic accuracy (95% CI < 0.5). The strength of the association with high visceral fat was also greater for the VAI than for the other indicators evaluated.

Conclusions:

The VAI was shown to be a better predictor of excess VAT in relation to the other indicators studied. As it is a more easy-access and lower-cost technique than resonance, it enables greater applicability in tracing and monitoring the visceral obesity of a large contingent of military personnel.

INTRODUCTION

Obesity is characterized by an excessive accumulation of body

standard but carry a high cost.³ Other methods that are lower in cost but have good reproducibility are ultrasound and dual-

ANEXO G – Biografia do autor

JOSÉ PEDRO RODRIGUES RAVANI, filho de José Rodrigues dos Santos e de Walquiria Ravani, nasceu ao dia dois de agosto de 1985, na cidade de Itamaraju, Bahia.

Em abril de 2003, ingressou no Curso de Medicina na Universidade Iguazu - Campus V, na cidade de Itaperuna - RJ, onde graduou-se médico em julho de 2009.

No ano de 2010 até o início de 2011, atuou como médico generalista no Hospital Central do Exército na cidade do Rio de Janeiro - RJ. Tornou-se especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem pelo Hospital Federal de Bonsucesso, por curso realizado nos três anos subsequentes (de 2012 a 2015). Ainda no ano de 2014 e nos anos consecutivos (2015 a 2016), também aperfeiçoou-se na Clínica de Diagnóstico por Imagem (CDPI) e no Hospital Quinta D'Or, respectivamente, na mesma cidade.

Em janeiro de 2017 ingressou para o quadro de oficiais médicos da Força Aérea Brasileira (FAB), realizando cursos como o de Adaptação em Saúde Operacional (CASOP) pelo Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE), o de Medicina Aeroespacial (CEMAE) pelo Centro de Instrução Especializada da Aeronáutica (CIEAR) e o de Evacuação Aeromédica (EVAM) pelo IMAE.

Em março de 2020, ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional na Universidade da Força Aérea, concentrando seus estudos na área de Avaliação e Intervenção Biodinâmica Aplicada ao Desempenho Humano Operacional, sob a orientação da Prof^a Dr^a. Fabrícia Geralda Ferreira, submetendo-se à defesa de dissertação em 21 de dezembro de 2022.