



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

THOMAS RODRIGUES DE OLIVEIRA , Ten Cel Av

O sobrepeso e sua influência na segurança de voo: uma análise dos efeitos da Pandemia do COVID-19

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

THOMAS RODRIGUES DE OLIVEIRA, Ten Cel Av

O sobrepeso e sua influência na segurança de voo: uma análise dos efeitos da Pandemia do COVID-19

Trabalho de conclusão de curso apresentado,
como requisito parcial para aprovação, no
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.
Linha de Pesquisa: Operações Militares.
Nome do Orientador: Igor Costa Cabral

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

Conforme a Organização Mundial da Saúde, a obesidade e o sobrepeso foram classificados como Epidemia. Durante a Pandemia do COVID-19, o isolamento social e as restrições atingiram inclusive os militares da Força Aérea Brasileira, ocasionando estilo de vida menos ativo e ganho significativo de peso. Conforme verificado estatisticamente o aumento de peso foi significativo entre os pilotos de transporte. A mensuração de indícios individuais de fadiga verificado quantitativamente nos Relatórios de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, foram conclusivos a respeito de aumento percentual para os indícios de fadiga relacionados a erros advindos de perda de atenção focada. Em função da análise ser realizada por base de dados diferentes a realização de testes diretos pode não ser efetiva, sendo então analisada qualitativamente e quantitativamente por questões alternativas que pudessem corroborar com a hipótese de que o aumento de peso influenciou diretamente nas falhas de atenção focada durante a atividade. No presente estudo não pode ser comprovado relação causal entre o aumento de peso e o aumento de Relatórios relacionados a atenção focada, principal indício de fadiga para o fator individual relacionado a esse fenômeno.

Palavras-chave: obesidade; sobrepeso; voo; pandemia.

ABSTRACT

According to the World Health Organization, obesity and overweight were classified as an Epidemic. During the COVID-19 Pandemic, social isolation and restrictions reached even the Brazilian Air Force military, causing a less active lifestyle and significant weight gain. As statistically verified, the weight gain was significant among transport pilots. The measurement of individual signs of fatigue, quantitatively verified in the Aeronautical accident Prevent Reports, were conclusive regarding the percentage increase for the signs of fatigue related to errors arising from loss of focused attention. Due to the analysis being performed using different databases, direct tests may not be effective, being then analyzed qualitatively and quantitatively for alternative questions that could corroborate the hypothesis that weight gain directly influenced the failures of focused attention during the activity. In the present study, a causal relationship between weight gain and the increase in Reports related to focused attention, the main evidence of fatigue for the individual factor related to this phenomenon, could not be proven.

Keywords: *obesity; overweight; flight; pandemic.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Histograma com curva normal de “IMC antes da pandemia”	17
Gráfico 2 – Histograma com curva normal de “IMC depois da pandemia”	19
Gráfico 3 – Histograma com variação Delta de IMC	19
Gráfico 4 – Distribuição dos pilotos segundo faixas do IMC antes e depois da pandemia.....	21
Gráfico 5 – Distribuição das razões que mais afetam o desempenho operacional.....	21
Gráfico 6 – Distribuição da prática de atividade física (%)	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categorias do IMC.....	12
Tabela 2 – Número e distribuição de registros dos relatórios de prevenção por biênio, segundo o tipo	17
Tabela 3 – Estatísticas descritivas relativas a IMC nos períodos e delta IMC	20
Tabela 4 – COVID e delta IMC	22
Tabela 5 – Distribuição de respostas a questão 6 do questionário	24
Tabela 6 – Distribuição das respostas sobre influência da sensação de cansaço a etapas longas de voo	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CACEM	Curso Avançado de Comando e Estado-Maior
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
ECEMAR	Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica
FAB	Força Aérea Brasileira
IMC	Índice de Massa Corpórea
MG	Massa Gorda
MLG	Massa Livre de Gordura
OMS	Organização Mundial da Saúde
RELPREV	Relatório de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TFM	Treinamento Físico Militar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	METODOLOGIA.....	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
4	APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	17
5	CONCLUSÃO.....	26
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A	31

1 INTRODUÇÃO

O modo de vida moderno estimula a adoção de hábitos mais sedentários e com isso tem sido observado aumento de peso da população mundial. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a obesidade e o sobrepeso têm atingido níveis mundiais alarmantes, chegando a ser classificadas como Epidemia, resultando em um problema de saúde pública. (HALPERN et al., 2004; MARQUES-LOPES et al., 2004; PINHEIRO et al., 2004; SOUSA et al., 2011; WHO, 2011; LEÃO, SANTOS, 2012; BERRIA et al., 2013)

Os pilotos em seu ambiente de trabalho sofrem elevado grau de desgaste fisiológico, em função da radiação, variação de temperatura e pressão, assim como quando expostos a grandes períodos em atmosfera de ar rarefeito (HÖRLLE, 2018). Além disso, outras variáveis como o desgaste psicológico e mental em função da responsabilidade e carga de trabalho são inerentes a profissão, e não diferente do resto da população a adoção de um estilo de vida pouco saudável e o ganho de massa corpórea adiposa, aliado a pouca atividade física podem influenciar no desempenho laboral. A própria natureza da ocupação, principalmente dos pilotos de transporte, que passam diversas horas sentados na atividade aérea de pilotagem, acaba por estimular esse tipo de fenômeno (KUBE, MOREIRA, 2013, p.96.).

Durante a Pandemia do COVID-19, a Força Aérea Brasileira (FAB), seguindo as orientações das autoridades de saúde, realizou adequações na rotina de trabalho de maneira a promover o distanciamento social e todas as diretrizes sanitárias sem deixar de cumprir sua Missão. Essas adequações impactaram na rotina dos militares, tanto em função da adoção da utilização de teletrabalho, como também a supressão das sessões de treinamento físico na unidade e atividades mais ativas como formaturas e marchas militares.

Com a adequação da rotina em função da Pandemia a possibilidade de ganho de peso por parte da população é fator de preocupação, pois interfere diretamente em diversas condições individuais, como qualidade do sono, aspectos psicológicos e consequente perda de desempenho laboral, principalmente aquelas ligadas a atividade militar de pilotagem de aeronaves. O peso corporal resulta de débito ou crédito calórico entre a ingestão de calorias e as calorias gastas em atividades diárias. Uma base para estudos epidemiológicos, e por se tratar de uma econômica e rápida mensuração, a utilização do Índice de Massa Corpórea (IMC), avalia o peso corporal constituído de massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG) (MORROW Jr. et al., 2003).

A condição de aerobiose individual, capacidade de troca gasosa pulmonar que aumenta de acordo com a capacidade física aeróbica, pode ser decisiva na efetividade da recuperação

orgânica, uma vez que o processo de restauração metabólica é de natureza predominantemente aeróbia, podendo assim otimizar a recuperação de fadiga provocada pelo estresse, independente de sua natureza (MOREIRA, 1992). Para os pilotos de transporte da Força Aérea Brasileira, um condicionamento físico ruim se traduziria em transtornos para o desempenho profissional, visto que caso o período de descanso não seja recuperativo, o piloto se apresentaria para o início da missão já com sintomas de cansaço, ocasionando aquela sensação de iniciar o dia já com indícios de fadiga (RAYOL, 2015).

De alguma maneira, indivíduos com algum grau de sobrepeso ou obesidade, apresentam suas capacidades diafragmáticas reduzidas, assim como a restrição física por compressão das vias aéreas superiores, gerando dificuldade respiratória e de troca gasosa (TEIXEIRA et al. 2007). Para aviação isso se relaciona a elevado desgaste fisiológico ao longo da jornada de trabalho, estando os indivíduos com sobrepeso mais suscetíveis a perda de atenção focada ao final da missão ou após dias seguidos de operação em função do comprometimento da recuperação advinda da baixa capacidade pulmonar como resultado de descanso inadequado, sofrendo com antecedências aos sintomas da fadiga e suas consequências.

Um IMC elevado, aliado a condicionamento físico inadequado, poderia então ocasionar uma maior incidência de situações inseguras, advindas da perda de atenção focada principal característica da fase inicial de fadiga, causada pelos fatores de baixa capacidade de recuperação, sono inadequado, e aspectos psicológicos relacionados a obesidade, assim como a sensação de cansaço ao final da jornada em função da exposição em atmosfera de ar rarefeito. Como citado anteriormente, a capacidade de aerobiose se torna prejudicada em razão de restrições físicas de capacidade diafragmática e restrição das vias aéreas superiores.

Diante desses fatos, surge a inquietação a respeito de como se comportou o IMC dos pilotos de Transporte da FAB em função da Pandemia e a influência disso para a segurança de voo?

Tendo em vista os diversos fatores da adequação laboral advindos da Pandemia e com a possibilidade de aumento de peso dos pilotos em função da supressão das atividades de Treinamento Físico Militar (TFM), partiremos da hipótese que o possível aumento de peso dos pilotos possa ter aumentado significativamente o número de situações inseguras na realização da atividade aérea, mais especificamente aquelas voltadas as falhas relativas à perda de atenção focada durante a atividade. A atenção durante a atividade aérea pode ser focada, aquela em momentos que se faz única e exclusivamente atividade relativa ao voo e o procedimento de pilotagem e gerência de sistemas da aeronave, e momentos de atenção dividida, que são aquelas onde se trata de assuntos diferentes ao voo, como por exemplo em rota, onde se é permitido

inclusive a realização de lanches e até idas ao banheiro em aeronaves que possibilitem essa atividade.

No âmbito da FAB o Relatório de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (RELPREV) é a ferramenta difundida pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), a fim de coletar dados a respeito de situações inseguras ligadas a atividade aérea com intuito de aumentar a consciência situacional a partir de comportamentos ou falhas repetitivas para a prevenção de acidentes que possam ocorrer. É de preenchimento voluntário, facultado ao preenchedor o fornecimento de dados pessoais e dos envolvidos, e ao longo dos anos existe um esforço e programas de conscientização para que cada vez mais as pessoas ligadas a atividade realizem a sua confecção ao verificarem qualquer acontecimento que possa contribuir para a prevenção de acidentes (BRASIL, 2012).

O objetivo geral do artigo é analisar o IMC dos pilotos antes e depois da Pandemia e correlacionar a influência desse indicador em situações inseguras advindas de perda de atenção focada, relatadas em RELPREV.

Para atingir o objetivo principal dentro de uma sequência lógica foram delineados e os seguintes objetivos específicos:

- a) OE1: averiguar o IMC dos pilotos antes e depois da Pandemia;
- b) OE2: verificar a incidência de RELPREV no biênio 2017/2018 e analisar o comportamento percentual para o biênio 2019/2020; e
- c) OE3: relacionar a influência do IMC dos pilotos no aumento de situações inseguras relativas a falhas de atenção focada nos Relatórios de Prevenção.

Considerando a necessidade de cada vez mais se voar seguro, e principalmente realizar a missão, entregando a carga segura ou em atividades operacionais preservar os meios. O conhecimento do comportamento e condições da tripulação e os fatores que influenciam nas diversas variáveis, trazem relevância e importância para o correto direcionamento das atividades de prevenção, desde a saúde dos pilotos até um treinamento físico específico para cada tipo de atividade e rotina.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada por meio de uma averiguação descritiva verificando quantitativamente e qualitativamente a possibilidade do aumento de peso dos pilotos de transporte da FAB, mais especificamente mensurados pelo indicador de IMC e sua influência

na Segurança de Voo, acompanhado do levantamento de RELPREV ligados a falhas de atenção focada (MARCONI e LAKATOS, 2010).

Por se tratar de bases de dados diferentes, é possível apenas aproximar a movimentação por um lado do comportamento do IMC dos pilotos da aviação de transporte da Força Aérea Brasileira antes e depois da Pandemia do COVID-19 e, por outro lado, quantitativos de categorias classificadas como ligadas a falhas de atenção focada nos Relatórios de Prevenção de Voo nos biênios 2018/2019 e 2020/2021. Tais movimentações, sem implicar causalidade necessariamente, são relevantes para aumentar o conhecimento sobre o tema e eventualmente planejar políticas relacionadas à segurança aérea e a saúde dos pilotos. Para fins de estudo, e como não é possível elencar todas as variáveis que influenciam na perda de atenção focada, esse estudo se restringiu a averiguar e correlacionar as variáveis de IMC e a incidência de RELPREV ocasionados por perda de atenção focada. Para verificar a correlação entre as variáveis, foram analisadas outras respostas que de alguma maneira pudessem estabelecer correlação entre o IMC e as situações inseguras verificadas em RELPREV.

Entre as categorias presentes nos relatórios dos dois biênios, foram classificadas como categorias ligadas a falhas de atenção focada: Desvio de procedimento; Erro de cálculo; Erro de cálculo de decolagem/pouso; Erros de julgamento; Planejamento inadequado; Preparação para voo; Velocidade de aproximação, todos aspectos correlacionados a erros advindos de fadiga como fator individual (KANASHIRO, 2005).

Com relação a abordagem a pesquisa classifica-se como qualitativa e quantitativa, uma vez que a análise das informações coletadas será por meio da verificação crítica e subjetiva da valoração dos fenômenos observados, quanto do resultado da estatística a partir da tabulação dos dados obtidos (GIL, 2017).

A linha de pesquisa adotada neste trabalho é a de Poder Aeroespacial e se enquadra no Núcleo Temático de Saúde em Combate.

Com a finalidade de responder ao problema de pesquisa, foram propostos três objetivos específicos, que ao serem alcançados, puderam resultar no objetivo geral da pesquisa.

Para a definição do comportamento do IMC, assim como para a verificação cruzada da incidência de falhas oriundas de perda de atenção focada e da percepção do que influencia mais nesse tipo de acometimento, foi enviado questionário a 351 pilotos dos Esquadrões de Transporte da Força Aérea Brasileira, de ambos os sexos, das patentes de Segundo Tenente a Tenente Coronel Aviador, dos quais 161 respondentes, onde em uma das questões 2 deles abstiveram-se de resposta.

Com relação ao mapeamento das falhas de atenção focada, foram levantados os dados do CENIPA, com relação a quantidade percentual os Relatórios de Prevenção com incidência de erro humano advindo de julgamento, tomada de decisão e principalmente erros de procedimentos e falhas de leitura de *checklist* ou cartas de navegação, relacionados de alguma maneira a falhas relacionadas a atenção focada, principal fator de indícios de comprometimento do ciclo de recuperação e outros distúrbios fisiológicos relacionados ao Sobrepeso e falta de condicionamento físico.

Por fim, foi realizado uma análise qualitativa que se pudesse averiguar uma possível influência do aumento de peso na incidência de falhas de atenção focada levantadas nos Relatórios de Prevenção. Para isso, um grupo de pessoas acima do peso (IMC indicando sobrepeso ou obesidade, ver tabela 1) e que não eram fisicamente ativas¹ (com respostas no questionário aplicado “não realizei atividade física por conta do isolamento social” ou “sim, ocasionalmente”) foram consideradas com maior grau de risco de fadiga e falhas em atenção focada.

Tabela 1 – Categorias do IMC

IMC	Categoria
< 18,5	Abaixo do peso normal
18,5 – 24,9	Peso normal
25 – 29,9	Sobrepeso
30 – 34,9	Obesidade de grau 1
35 – 39,9	Obesidade de grau 2
> 40	Obesidade de grau 3

Fonte: BRASIL (2019)

Além de verificar se houve mudança significativa no quantitativo de registros relacionados a atenção focada e mudança no IMC entre os períodos analisados, com destaque para esse grupo de pilotos provavelmente mais suscetíveis a fadiga e falha de atenção focada,

¹ Como dito acima, pessoas fisicamente ativas podem ter IMC elevado devido a músculos pesarem mais do que outros tipos de tecido.

foram testadas algumas hipóteses relacionadas a uma eventual conexão entre os dois fenômenos, a partir das respostas coletadas no questionário.

Cabe salientar que há questões relacionadas à coleta de opinião das pessoas e risco de elas não serem sinceras quando se indaga sobre uma questão que possa causar embaraço, como explorar as próprias falhas, ter comportamentos socialmente indesejáveis, entre outros (BABBIE, 2001). Com isso em mente foi indagado se elas tinham observado “algum companheiro que notoriamente possui condicionamento físico degradado cometer falhas de atenção focada”. Igualmente foi investigado: “na sua opinião o que mais influenciou no cansaço sentido ao final de longas etapas para a sensação de fadiga?”. Dentre as opções de resposta encontrava-se “diminuição do condicionamento físico em função do isolamento social”.

Na análise que segue, de maneira a evitar células rarefeitas, as perguntas sobre observação do companheiro e fatores que influenciam o cansaço foram recodificadas para segmentar entre resposta relacionada a peso/condicionamento e demais respostas. Nessa questão 159 dos respondentes apenas marcaram resposta no questionário, sendo então necessário esse procedimento.

Foram feitas tabulações cruzadas e gráficos a partir dos *softwares* Excel 365 – Microsoft, Redmond-WA, Estados Unidos – e SPSS 22.0 – IBM Corporation, Armonk-NY, Estados Unidos. Análises estatísticas foram feitas com o *software* SPSS 22.0. Para diferenças entre variáveis categóricas, foi feito o teste exato de Fisher (para tabulações 2x2). Para o IMC e a variação do IMC (delta IMC²) foi testada a normalidade com o teste Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis normalmente distribuídas (IMC antes e IMC depois) foi usado o teste T de amostras pareadas, para a diferença entre grupos, com o Delta IMC (não normalmente distribuída) foi usado teste de Mann-Whitney. Para todas as análises estatísticas, considerou-se o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Limongo, França e Rodrigues (1999), a fadiga é um estado físico e mental resultante de um esforço prolongado ou repetido, o que repercute sobre vários sistemas do organismo provocando diversas alterações de funções. A elevada quantidade de horas de voo a que são submetidos os pilotos de transporte levam ao final da jornada a um nível de estresse

² O “delta IMC” foi calculado subtraindo do IMC após a pandemia o valor do IMC antes da pandemia, ou: delta IMC = (IMC depois - IMC antes).

físico e mental que poderia então ser minimizado em função de um bom condicionamento físico, principalmente o aeróbico.

Marcinik (1986 apud PALMA; PAULICH,1999), sugere ainda que um bom condicionamento físico além de ter efeito analgésico sobre dores laborais, apresenta indícios de proteção a lesões, permitindo uma maior disponibilidade as equipagens de combate. Ou seja, para o presente estudo, indivíduos com bom condicionamento físico estariam menos suscetíveis a cometer falhas de atenção focada devido ao cansaço e estariam sujeitos a executar a atividade com mais segurança, visto que a incidência de dores e lesões contribuiu significativamente para distrações e perda de atenção durante a realização da atividade.

Ainda conforme afirma Hoffman (1999), a capacitação física apresenta benefícios fisiológicos e psicológicos que possibilitam aos pilotos condição de suportar a alta carga de trabalho e o estresse da atividade. De alguma forma os pilotos melhores condicionados estariam então, sujeitos a serem mais ativos e despertos durante a atividade por conseguirem não só ter um descanso restaurador adequado, como também a influência positiva de fatores psicológicos ligados a autoestima, por exemplo.

Para fins de estudo e por restrições com relação a aplicação de testes físicos específicos o presente estudo optou por utilizar como referência cruzada ao questionário aplicado aos pilotos com a finalidade de mapear aqueles que se mantiveram bem condicionados na Pandemia a comparação do IMC antes e depois do evento, analisando como fator concorrente ao IMC, questões de autodeclaração a respeito de realização de atividade física pelos respondentes.

Como base para estudos epidemiológicos, e por se tratar de uma econômica e rápida mensuração, a utilização do Índice de Massa Corpórea (IMC), avalia o peso corporal constituído de massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG) (MORROW Jr. et al., 2003).

Estabelece ainda como parâmetro para classificação de atividade física e suas recomendações o *American College of Sports Medicine*:

O exercício de intensidade moderada realizado por pelo menos 30 minutos em ≥ 5 dias/semana até um total de pelo menos 150 minutos, ou o exercício aeróbico de intensidade vigorosa executado por pelo menos 20-25 minutos em ≥ 3 dias/semana até um total de 75 minutos, ou pelo menos 20 a 30 minutos de exercício de intensidade moderada e vigorosa realizado em 3 – 5 dias/semana, e recomendado para a maioria dos adultos. (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010, p. 111-112, tradução nossa).

No âmbito da FAB, o órgão central que direciona as atividades físicas realizadas e normatiza a sua execução é a Comissão de Desportos da Aeronáutica, direcionando e definindo parâmetros para a execução das atividades, utilizando-se do IMC nos seus protocolos para estimada de composição corpórea. (BRASIL, 2019).

Durante a atividade aérea o tripulante permanece exposto a diversos fatores que provocam desgaste fisiológico e mental, como a variações intensas de temperatura e pressão, exposição prolongada a atmosfera com ar rarefeito, além do processo de tomada de decisão e estresse mental a que é submetido durante a atividade (HÖRLLE, 2018). Conclui-se então que a atividade aérea e suas nuances podem ser influenciadas por uma capacitação física adequada como resultado de treinamento específico aliadas a hábitos de vida saudável, como por exemplo, a boa qualidade de sono, fatores ligados diretamente ao indicador de IMC.

Conforme o programa de segurança de voo o *Aviation Safety and Report System* (ASRS), da *National Aeronautical and Space Administration* (NASA), é recorrente que os pilotos atribuam as falhas cometidas como erros de cálculo, sonolência, desvios de rota, erros de leitura de *Checklist*, e até pousos em pistas erradas ou sem autorização, a fadiga. (CALDWELL; CALDWELL, 2003)

De acordo com as literaturas citadas anteriormente, de alguma maneira indivíduos com elevado IMC, classificados principalmente na condição de obesidade, estariam submetidos a condição aeróbia prejudicada, afetando assim seu desempenho em voo, seja pela grande quantidade de horas em atmosfera de baixa pressão de Oxigênio, ou ainda prejudicados pelo descanso inadequado causado pela dificuldade respiratória gerada pela restrição das vias aéreas superiores e restrição física torácica que causa perda de capacidade diafragmática. Cerca de 70% de obesos sofrem de apneia do sono provocada por diminuição das vias aéreas superiores. (LORENZI-FILHO, 2001)

De alguma maneira, os erros advindos de falha de atenção focada, podem estar relacionados a fadiga. Relata um dos maiores estudiosos do assunto, o Dr. Willian Dement, que há grande dificuldade em definir a fadiga, porém acredita que 95% do que se relata como fadiga., advém de privação do sono ou distúrbios do sono não corrigidos ou tratados. (CALDWELL; CALDWELL, 2003)

Conforme Kanashiro (2005), a fadiga de voo pode ser definida como esgotamento físico e mental como resultado de um estado deteriorado das condições físicas e psíquicas, em função de cansaço físico e mental que deteriora as capacidades de desempenho da atividade.

A fadiga pode ter diversos fatores de influência, sendo eles de origem operacional (ambientais, ergonomia, fases de voo em que a demanda de atenção é maior como pousos e decolagens, quantidade e distribuição de tarefas, duração e horário do voo, meteorologia, comunicações, tráfego aéreo, e falhas materiais e operacionais), e aos fatores individuais (fisiológicos, psicológicos e profissionais como por exemplo experiência de voo) (KANASHIRO, 2005).

Dentre os diversos fatores que podem influenciar na fadiga de voo, através de observação, pode-se concluir que de alguma maneira, a grande maioria deles pode ser influenciada pelo condicionamento físico do piloto, assim como prejudicada pelo fato dele se encontrar em uma condição de obesidade ou sobrepeso. Apesar da condição de sobrepeso e obesidade influenciar mais diretamente nos fatores individuais, os fatores operacionais podem ser influenciados diretamente por falhas advindas diretamente dessa condição corpórea.

Em função dos avanços tecnológicos, a grande maioria dos acidentes aeronáuticos tem sido ligados de alguma maneira ao fator humano, sendo verificado como principais estressores, como incompatibilidade física, fatores psicológicos e outros ligados a fadiga (GRAEBER, 1999).

Relata ainda Kanashiro (2005), a incidência dos fatores externos que de alguma maneira contribuem para o desgaste fisiológico, aumentando assim a condição de fadiga. Levando isso em consideração, apesar de terem origens diferentes, praticamente todos os fatores teriam então como causa final a elevação de nível de estresse e com isso a fadiga.

A quantidade de horas seguidas em estado de vigília se apresenta como outro fator importante, pois a capacidade de atenção nas atividades acaba por diminuir em detrimento do tempo nesse estado (HURSH *et al.*, 2007).

A luz de toda a teoria observada, o principal fator causador das falhas de atenção focada seria então a fadiga, condição essa proveniente de diversos fatores e que de alguma maneira poderia ser minimizada por um condicionamento físico adequado, ou ainda prejudicada em função do condicionamento físico ruim ligado a taxas de sobrepeso e obesidade.

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

A partir da avaliação dos registros nos Relatórios de Prevenção do CENIPA, observou-se um aumento na proporção de registros ligados a atenção focada entre os biênios 2018/2019 (29,1%) e 2020-2021 (32,7%). A diferença se mostrou significativa pelo teste exato de Fisher (p-valor < 0,05), tal como descrito no teste de hipóteses abaixo.

Tabela 2 – Número e distribuição de registros dos relatórios de prevenção por biênio, segundo o tipo

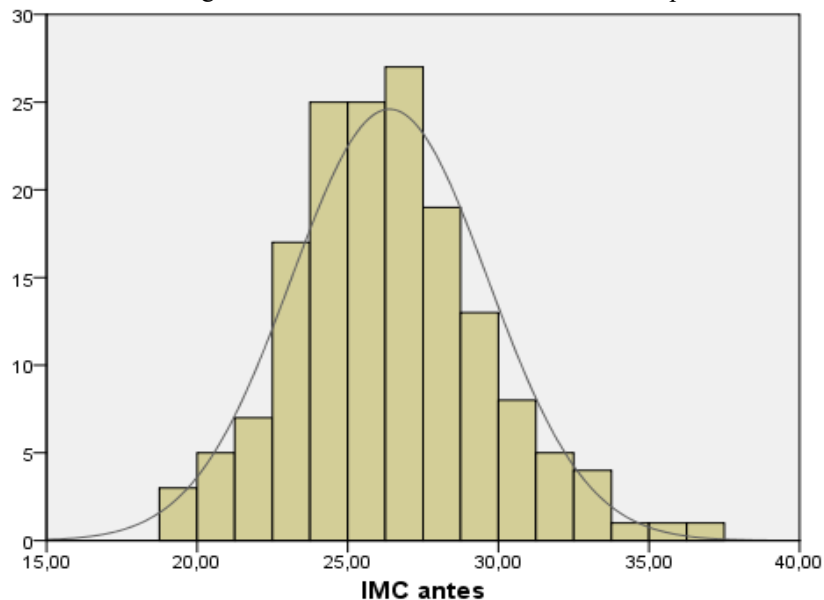
Tipo de registro / ano	2018-2019		2020-2021	
	abs.	%	abs.	%
Registros relacionados a atenção focada	632	29,1	1572	32,7
Outros registros	1542	70,9	3238	67,3
Total	2174	100,0	4810	100,0

Fonte: CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (2022)

Foi observado e testado a variação de RELPREV, podendo então ser comprovado um aumento significativo, com diferença percentual de 3,6% entre os biênios, para o Teste exato de Fisher para amostras pareadas, com $p\text{-valor}=0,003$, foi então descartada a hipótese nula em favor da Hipótese alternativa onde pode ser comprovada a significância da diferença entre os biênios levantados. Verificando-se então o atingimento do OE2, com relação ao aumento significativo de situações inseguras com relação a atenção focada, principal indício de fadiga.

Antes de avaliar a variação entre IMC antes e depois da pandemia, além de explorar a variação desse indicador entre os períodos, foi testada a normalidade dessas informações com o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). A hipótese nula era que a “distribuição era normal”, enquanto a hipótese alternativa era “a distribuição desviava-se significativamente da normal”. IMC antes e depois da pandemia se mostraram normalmente distribuídos, o que se vê na distribuição dos histogramas e pelo teste K-S ter para ambas a significância de $p\text{-valor} = 0,200$, levando a reter a hipótese nula. Em relação ao Delta IMC, o $p\text{-valor}$ do teste K-S teve uma significância infinitesimal ($p\text{-valor} < 0,001$) o que leva a rejeitar a hipótese nula em favor da hipótese alternativa, quer dizer, que o formato da distribuição desviava significativamente da distribuição normal. Tais resultados, como dito, levam a escolher alternativas de testes paramétricos (que requerem normalidade) ou não paramétricos.

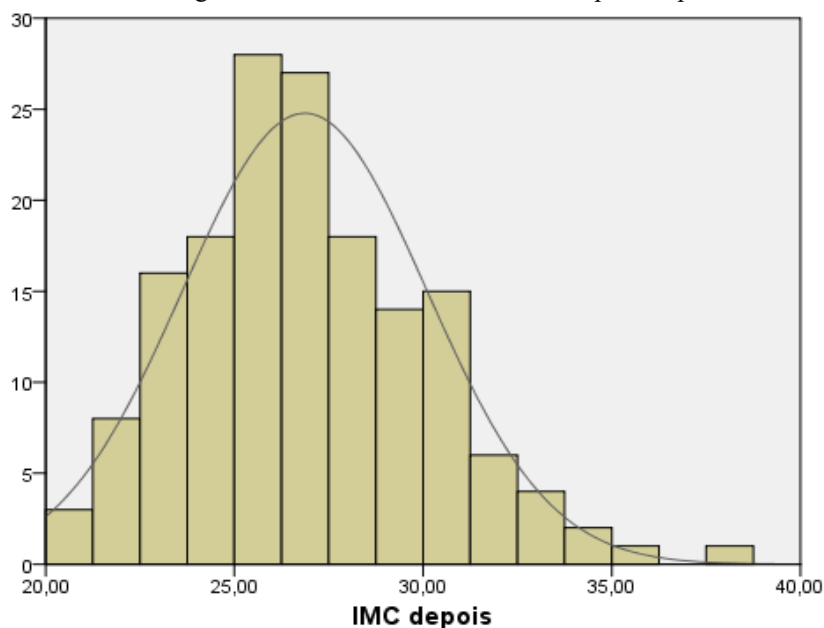
Gráfico 1 – Histograma com curva normal de “IMC antes da pandemia”



Fonte: O Autor

Fica então verificado através da observação dos histogramas contidos no Gráfico 1 e no Gráfico 2 para as ocasiões de pré e pós-Pandemia que o comportamento do IMC em ambas as figuras se seguiu por uma distribuição normal.

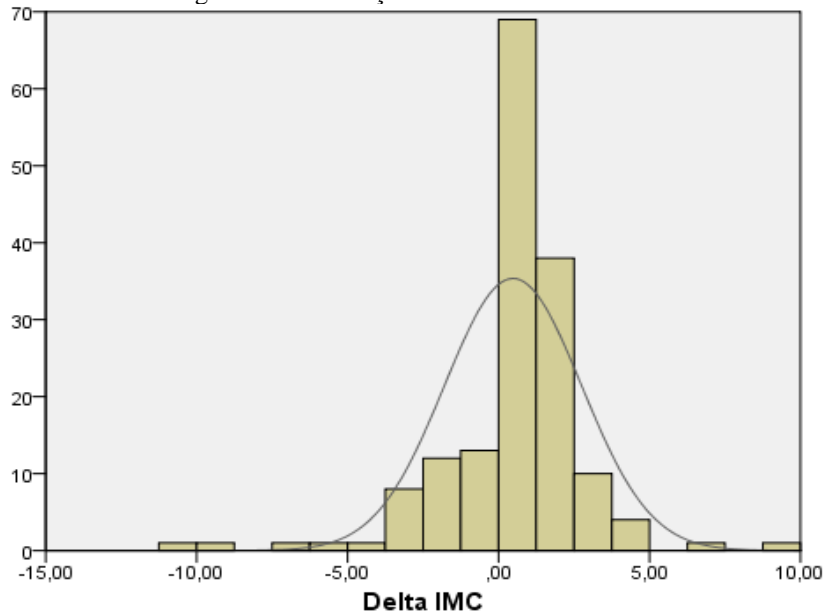
Gráfico 2 – Histograma com curva normal de “IMC depois da pandemia”



Fonte: O autor

Para a variação do IMC, no Gráfico 3, foi verificado aumento significativo, onde o desvio positivo da curva leva a concluir que houve variação em direção ao aumento do índice.

Gráfico 3 – Histograma com variação Delta de IMC



Fonte: O autor

A Tabela 3 mostra estatísticas descritivas sobre o IMC antes e depois da pandemia é feito o teste se houve diferença entre os dois anos. Pelo teste de hipóteses, houve sim um aumento do IMC médio entre os períodos analisados e testados.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas relativas a IMC nos períodos e delta IMC

	IMC antes	IMC depois	Delta IMC
Média	26,4	26,9	0,5
Mediana	26,2	26,6	0,7
Mínimo	18,9	20,1	-10,5
Máximo	37,4	38,5	8,8
Desvio Padrão	3,3	3,2	2,3

Fonte: O autor

Após levantado e realizado o Teste T de amostras pareadas para a variação de IMC nos períodos antes da pandemia e depois da pandemia, foi verificado que a diferença entre os períodos foi significativa, com resultado de $p\text{-valor}=0,008$, sendo então descartada a hipótese nula em favor da hipótese alternativa de variação percentual significativa.

A fim de verificar a situação do IMC dos pilotos da Aviação de Transporte da FAB, foi confeccionado o gráfico de distribuição de peso, e após análise, verificou-se que alguns pilotos mudaram de faixa de classificação do IMC. Segundo os dados, pilotos com peso normal passaram de 35,4% para 28% na comparação antes e depois da pandemia.

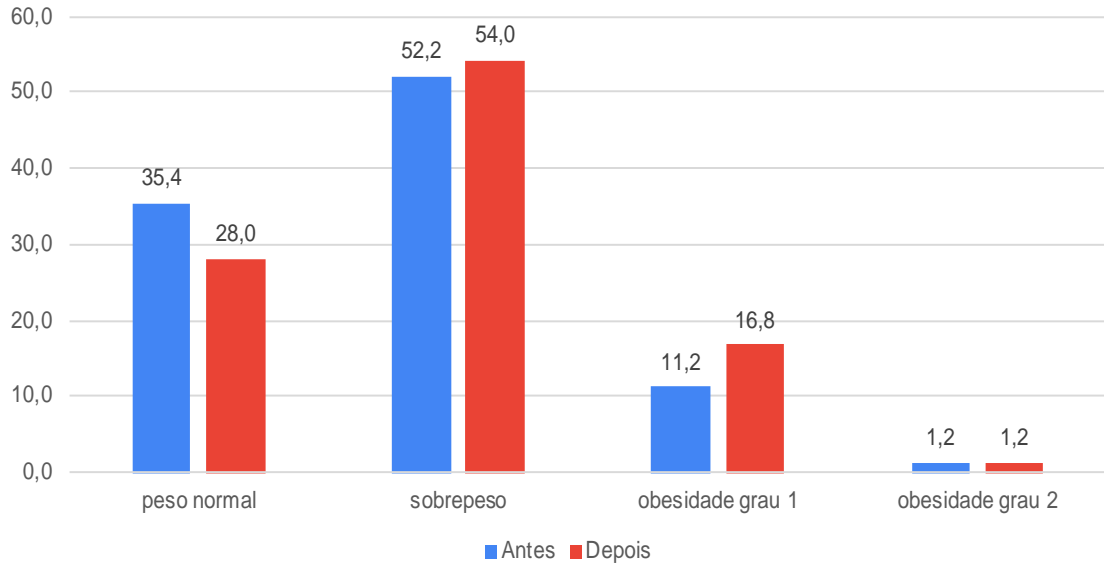
Pode ser observado no gráfico então, aumento de indivíduos nas faixas de Sobrepeso e Obesidade I, o que corrobora com a hipótese de que os hábitos e mudanças na rotina da FAB puderam ter efeitos diretos no aumento de peso corporal e com isso do IMC dos pilotos de transporte. Tal fato nos leva a atingir o OE1 proposto no estudo.

Tal indicador além de ser importante para o desempenho laboral da atividade aérea e principalmente a atividade militar, se torna fator de preocupação, caso não sejam adotadas políticas de conscientização e estímulos a prática de atividade física e hábitos saudáveis. Em médio prazo, o impacto da progressão desse indicador pode aumentar os gastos principalmente com saúde pela instituição, com doenças decorrentes do fator sobrepeso e obesidade, como diabetes e doenças cardíacas, sem descartar as diversas disfunções psicofisiológicas.

Tal dado para fins do presente estudo não deve ser verificado de maneira isolada, pois como tratado anteriormente, indivíduos que porventura tenham realizado atividade neuromuscular intensa, podem verificar aumento de IMC e ganho de condicionamento físico, e para esses não se torna verossímil que o aumento de IMC seja nocivo a atividade laboral. Para essa verificação, no questionário aplicado verificamos a realização ou não de atividade física que segundo o *American College* seja suficiente para ganho de condicionamento. Um fator limitante nesse caso é que a mensuração de efetividade do exercício realizado não pode ser verificada, porém, dado significativo é o aumento de IMC, aliado a não realização ou realização

apenas esporádica de atividade. Para esses indivíduos, podemos afirmar com certeza que o aumento de IMC é fator concorrente a perda de condicionamento.

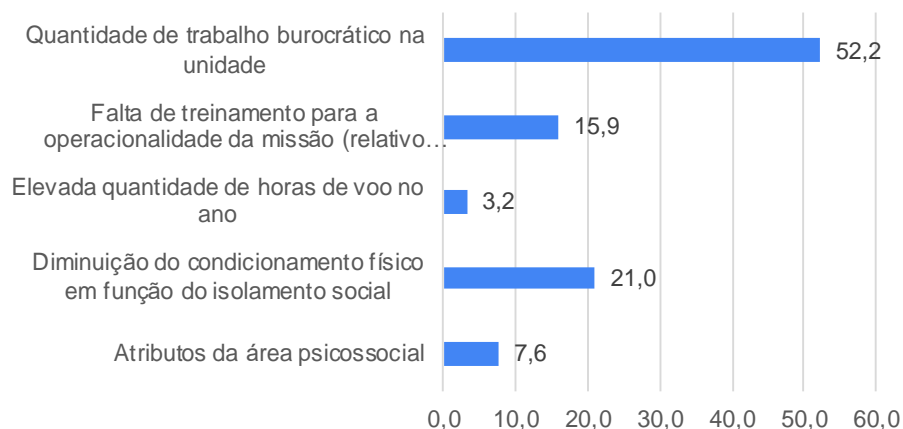
Gráfico 4 – Distribuição dos pilotos segundo faixas do IMC antes e depois da pandemia



Fonte: O Autor

Tanto pela média quanto pela avaliação da distribuição das faixas, o aumento do IMC corrobora com as suspeitas a respeito das mudanças na rotina, como supressão das sessões de TFM, jornada de teletrabalho e ainda com relação aos dados de percepção dos pilotos com relação a carga de trabalho burocrático na Unidade Aérea, conforme Gráfico 5, 52,2% dos pilotos acreditam que o desempenho operacional é mais afetado pela carga de trabalho burocrático na Unidade. Fato que reafirma as suspeitas e o atingimento do OE1 proposto.

Gráfico 5 – Distribuição das razões que mais afetam o desempenho operacional (%)



Fonte: O Autor

Dentre os indivíduos respondentes, 73,3% contraíram Covid-19 e 26,7% não contraíram a doença. Vale explorar este indicador apesar de não ser o escopo do presente estudo e ainda ser cedo para qualquer conclusão a respeito das sequelas que possam advir da doença sejam

observadas, principalmente com relação ao desempenho no próximo Teste de Avaliação de Condicionamento Físico anual, assim como sequelas mais graves que possam ser observadas e impactar diretamente no sistema de saúde da FAB. Houve aumento de IMC tanto em pessoas que contraíram (delta IMC médio de 0,5 com desvio padrão de 2,2) e pessoas que não contraíram (delta de IMC médio de 0,3, com desvio padrão de 2,5). Pelo teste Mann-Whitney não houve diferença entre as pessoas que contraíram e não contraíram, não podendo então o aumento ser atribuído como consequência direta da doença.

Tabela 4 – COVID e delta IMC

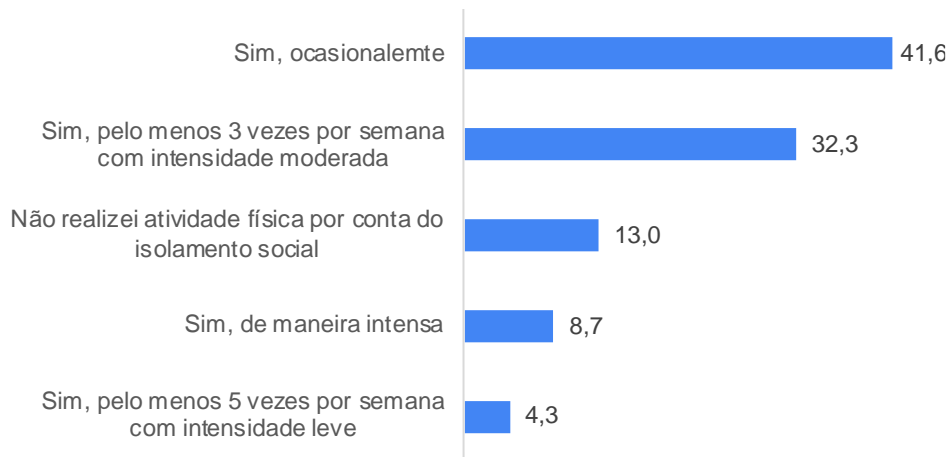
V. Sa. contraiu COVID-19?	Média	Mediana	N	Desvio Padrão
NÃO	0,3	0,8	43	2,5
SIM	0,5	0,7	118	2,2
Total	0,5	0,8	161	2,3

Fonte: O autor

Para a questão sobre o acometimento pelos participantes com relação a doença do COVID-19, foi realizado o Teste de Mann-Whitney, com p-valor=0,909, não podendo então ser rejeitada a hipótese nula, ou seja, a diferença de aumento de IMC não foi significativa entre os grupos estudados.

Importante analisar também a elevada correspondência entre os números percentuais de indivíduos que não realizaram atividade ou apenas esporadicamente com os níveis de aumento de IMC, 54,6% dos indivíduos afirmam não terem realizado atividade física que ocasione ganho de condicionamento conforme o *American College*, número muito próximo aos verificados com relação ao aumento de IMC, apesar de não podermos afirmar essa correlação direta entre essas variáveis, visto que indivíduos que realizaram atividade de maneira intensa e aumentaram seu IMC possam verificar melhora de condicionamento físico, principalmente na valência neuromuscular, esses números corroboram com aqueles que não realizaram atividade física ou a realizaram ocasionalmente e aumentaram de IMC, para esses indivíduos, pode-se afirmar que o aumento de IMC é fator concorrente a perda de condicionamento, e para esses casos é necessário uma maior atenção pelos gestores operacionais, e para esses casos os fatores nocivos ao ganho de peso, como apneia do sono e perda de capacidade aeróbia são potencializados.

Gráfico 6 – Distribuição da prática de atividade física (%)



Fonte: O autor

Outro aspecto a ser observado como fator de exclusão ao ganho de peso é a realização de atividade física, levando em consideração que o ganho de peso pode ser resultado de atividade física neuromuscular e ganho de condicionamento nesse sentido. Foi destacado então o grupo de pilotos com sobrepeso ou obesidade que não praticavam atividade física. Esse grupo era de 68 pessoas (42,2% do total).

A análise que segue explora se há diferença nesse grupo em relação aos demais pilotos. Se esse grupo teria observado em maior proporção “algum companheiro que notoriamente possui condicionamento físico degradado cometer falhas de atenção focada” e se achava, também em maior proporção, que a condição física era “na sua opinião o que mais influenciou no cansaço sentido ao final de longas etapas para a sensação de fadiga”.

Tabela 5 – Distribuição de respostas a questão 6 do questionário

	pilotos com sobrepeso ou obesidade que não praticavam atividade física	Outros pilotos	Total
Nunca observou	51,1	47,8	49,7
Observou	48,9	52,2	50,3
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: O Autor

Para a questão a respeito da observação dos pilotos sobre falhas de atenção cometidas por indivíduos notoriamente com condicionamento físico degradado, a tabela foi recodificada para evitar células com dados rarefeitos pelo fato dessa questão ter sido respondida por apenas 159 indivíduos, e após realizado o Teste de Fisher, com resultado de p -valor = 0,749, não pode ser descartada a hipótese nula, ou seja, não houve diferença significativa entre as respostas dos grupos de indivíduos.

Para essa questão um dado relevante é que mais da metade dos respondentes (51,1%), já presenciou pelo menos uma vez indivíduos com condicionamento físico degradado cometerem erros advindos de falha de atenção focada, o que é extremamente relevante, apesar de não poder ser testado estatisticamente e comparado o fato com relação a diferença dos indivíduos com condicionamento físico ruim para os bem condicionados, ficando esta análise como fato limitador a este estudo, porém servindo para que as autoridades voltem atenção para essa condição no caso de acréscimos futuros nesse indicador.

Tabela 6 – Distribuição das respostas sobre influência da sensação de cansaço a etapas longas de voo

	Pilotos com sobrepeso ou obesidade que não praticavam atividade física	Outros pilotos	Total
Diminuição do condicionamento físico em função do isolamento social	20,6	20,4	20,5
Outras respostas	79,4	79,6	79,5
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: O Autor

Os resultados nas tabelas 5 e 6 mostraram que o grupo de pilotos considerado com maior risco de fadiga declarou em menor proporção ter observado colegas “durante etapas longas de voo, algum companheiro que notoriamente possui condicionamento físico degradado cometer falhas de atenção focada” (48,9% contra 52,2% para os demais pilotos). Já a resposta indicando “diminuição do condicionamento físico em função do isolamento social” como “o que mais influenciou no cansaço sentido ao final de longas etapas para a sensação de fadiga”, houve proporção de respostas similares (20,6% contra 20,4%). Em todo caso, pelos resultados dos testes de hipótese, os pilotos com sobrepeso ou obesidade que não praticavam atividade física não tiveram respostas significativamente diferentes dos demais.

Vale ressaltar que os pilotos com maior risco de fadiga, observaram em menor proporção falhas de atenção pelos pilotos que realizaram atividade física, apesar de estatisticamente não puder ter sido comprovado significância para esse fato.

Como fator limitador a esta pesquisa foi verificado que o fato do RELPREV ser de caráter facultativo ou anônimo, não foi possível efetuar cruzamento direto do aumento significativo de 3,6% nos períodos estudados com o aumento do IMC, e a ocorrência das falhas relativas ao fator humano, com indícios de fadiga, serem analisadas do ponto de vista do aumento de peso e perda de condicionamento.

Outro aspecto observado as limitações foram com relação a mensurar diretamente se o treinamento físico de indivíduos que tiveram aumento considerável de IMC foi suficientemente

efetivo como fator de melhora de condicionamento, sendo tomados para análise estatística somente aqueles que declaradamente não realizaram ou realizaram apenas esporadicamente. Para esse dado sugere-se que sejam analisados os resultados do Teste de Aptidão de Condicionamento Físico que será realizado futuramente no ano de 2022, principalmente como sugestão de novos estudos a respeito do tema.

Como sugestão de outros estudos faz-se necessária e relevante não só a análise de condicionamento físico, como também de qualidade e hábitos de vida dos pilotos, para mensurar todos os fatores relacionados a possíveis aspectos causadores das falhas e isolamento de cada aspecto e análise percentual um a um. No presente estudo os fatores causais foram tomados como sendo fruto da qualidade de ganho de peso, visto que essa valência fosse efeito causador dos problemas psicofisiológicos dos demais problemas causadores.

5 CONCLUSÃO

Conforme a OMS, o quadro de obesidade atingiu níveis mundiais de epidemia. Na FAB durante os anos da Pandemia do COVID-19 em função das adequações da rotina de trabalho e da supressão das sessões de treinamento físico, foi observado aumento de peso considerável entre a população de pilotos de transporte, e conforme a apresentação e análise dos resultados obtidos, que houve aumento considerável do indicador de IMC, com variação delta, sendo testado pelo Teste K-S com significância de hipótese alternativa, onde foi comprovada a significância da variação, em detrimento da hipótese nula. Conforme proposto no OE1, a variação significativa de aumento do IMC corrobora com a hipótese.

O indicador de IMC analisado isoladamente não pode ser tomado por base visto que indivíduos com condicionamento neuromuscular elevado podem apresentar um IMC elevado e um bom condicionamento físico e composição corporal com baixos índices de massa de gordura. Para a análise qualitativa dos dados, foram analisadas as respostas as percepções de fatores subjetivos aos indivíduos da amostra.

Após isolar os indivíduos que não realizaram atividade física que gerasse condicionamento, procedeu-se com a avaliação a respeito do IMC, e para aqueles que apresentaram aumento de IMC concorrente a realização esporádica ou não realização de exercícios físicos, foram aplicados testes e filtros na tabulação para que pudessem ser apresentados os dados e realizada conclusões a respeito da influência desse fator nas situações inseguras mensuradas nos RELPREV.

Em proporção semelhante, o aumento de situações inseguras mensurados pelos RELPREV relativos ao risco humano, classificados no presente estudo como de falhas advindas de perda de atenção focada, subiram significativamente quando comparados nos períodos pré-pandemia com os números do biênio 2019/2020, com variação de aumento de 3,6%, foi realizado o Teste de Fisher para amostras pareadas, com significância (p -valor $< 0,05$), sendo concluído que o aumento foi então significativo e relevante. Sendo então atingido o OE2 do presente estudo, comprovado estatisticamente o aumento da incidência de falhas de atenção focada verificado nos RELPREV.

Foi observado aumento estatisticamente próximo das curvas de aumento de IMC e incidência de Relatórios de Prevenção relativos a falhas de atenção focada. Apesar de apresentar semelhanças e aumento significativo dessas duas variáveis, não se pode afirmar a sua causalidade pura e simplesmente pela aproximação numérica, visto que os indicadores foram tomados de base de dados diferentes. Para tentar elucidar a relação de causalidade, foi efetuado então análise qualitativa e quantitativa a respeito de respostas diretas a respeito de outros fatores que poderiam ter influenciado esses achados.

Com o intuito de realizar essa verificação, questões a respeito da observação dos próprios pilotos com relação a incidência desse tipo de falha em indivíduos notoriamente com condicionamento físico degradado, apesar de mais de 50% ter observado em algum momento falhas de atenção focada por indivíduos nessa condição, não pode ser verificado estatisticamente, percepção em diferentes proporções pelos grupos analisados. Ocasão em que os grupos de indivíduos apresentaram respostas semelhantes.

Ao analisar as respostas dos indivíduos com ganho de peso, não foram observadas respostas significativamente diferentes daqueles que mantiveram esse indicador, não podendo então ser conclusiva a hipótese de que o aumento de IMC influenciou de maneira significativa no aumento das situações inseguras advindas de erros por falha de atenção focada durante a atividade aérea, não sendo então comprovada a relação de causa e efeito entre as variáveis, visto que os pilotos que efetivamente não fizeram atividade ou realizaram apenas esporadicamente tiveram respostas semelhantes aos demais, conforme Teste de Fisher com p -valor=0,749, não se descarta a hipótese nula, não havendo significância relativa de resposta entre os grupos de indivíduos. Para tanto não se pode afirmar a relação de causalidade entre o aumento de peso causado pela Pandemia, com o aumento encontrado nos indicadores de RELPREV.

Assim como para o acometimento do COVID-19 pelos participantes, não foi relevante a diferença de variação de IMC dos respondentes, não podendo ser atribuído então ao acometimento da doença variação significativa de IMC entre os grupos.

Com relação a percepção do que mais influencia no desempenho operacional dos pilotos, também não foram encontrados dados relevantes de diferença entre as respostas dos participantes.

Apesar do estudo ter sido inconclusivo a respeito das relações de causa e efeito entre as variáveis, o presente estudo verificou dados de alta relevância que podem dar origem a diversas políticas de conscientização e aprimoramento de aspectos relativos à segurança de voo e saúde do efetivo.

Os dados de aumento de peso verificados pela variação delta do IMC, são fator relevante a aplicabilidade de políticas de conscientização do efetivo quanto a realização de atividade física, e adoção de hábitos saudáveis e de vida mais ativa, assim como ponto de atenção com relação a variação positiva da curva nos próximos anos quanto ao impacto dessa projeção para o sistema de saúde.

O aumento percentual dos RELPREV nos períodos analisados pode oferecer indícios com relação a atenção quanto a todos os fatores que podem oferecer de risco e adoção de políticas de conscientização quanto a possíveis falhas, evitando assim acidentes que envolvam no caso o fator humano. Para esses dados principalmente, existe a possibilidade desse aumento ser visto de forma positiva, visto que a cada relatório preenchido, eleva-se a consciência situacional, evitando-se assim que ocorrências mais graves advindas de falhas semelhantes ocasionem ocorrências mais severas. Seria cumprida a missão real do RELPREV.

Pode também ser verificado que na percepção dos pilotos, a alta carga de trabalho na Unidade Aérea é o principal fator que afeta o desempenho operacional deles, ficando o Condicionamento físico como segundo fator mais importante. Tal questionamento se faz importante, pois a elevada carga de trabalho na organização afeta diretamente a disponibilidade para o treinamento físico, onde por diversas vezes as sessões de treinamento são suprimidas pelo primeiro fator.

Não foram verificados outros indicadores, como fatores de qualidade de vida e rotina extra período de expediente, o que poderia também contribuir como agente extressor da condição de fadiga, ficando também esse item como fator limitador ao estudo.

Por fim, em função de ainda ser cedo para afirmar ou analisar e prever quanto tempo será necessário para o retorno das condições e dos níveis de peso corporal dos pilotos para a condição do período pré-pandemia, é necessário que as autoridades estejam atentas aos indicadores dos próximos Testes de Aptidão de Condicionamento Físico no âmbito da FAB. Aliado a isso fica ainda a sugestão de novos estudos a respeito dos achados com relação ao aumento significativo tanto do IMC quanto dos índices e quantitativos de RELPREV a fim de

elucidar as nuances a respeito das variações positivas e com isso contribuir para a saúde do efetivo e da Segurança de Voo.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Tradução de Giuseppe Taranto. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 272 p
- ANAC. **Guia para Gerenciamento de Riscos na Aviação**. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-eguranca-operacional/Gerenciandoriscos_SGSONaprtica.pdf. Acesso em: 11 de março de 2022.
- BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.
- BERRIA, J.; PETROSKI, E. L.; MINATO, G. **Excesso de peso, obesidade abdominal e fatores associados em servidores de uma Universidade Federal da Bahia**. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, v. 15, n. 5, p. 535-550, 2013.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. NSCA 54-3: **Teste de Aptidão de Condicionamento Físico no Comando da Aeronáutica**. Brasília, DF, 2019.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos MCA 3-3: **Manual de prevenção do SIPAER**. Brasília, DF, 2012.
- CALDWELL, J.A.; CALDWELL, J.L. **Fatigue in aviation: a guide to staying awake at the stick**. Burlington (USA): Ashgate Publishing Company, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GRAEBER, C. The role of human factors in improving aviation safety. **Aero magazine**, Estados Unidos da América, n. 8, out. 1999. Disponível em: <http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- HALPERN et. al. **Determinantes fisiológicos do controle do peso e apetite**. *Revista de Psiquiatria Clínica*. v. 31, n. 4, p. 150-153, 2004.
- HOFFMAN M.L., et al. **Effects of resistance training on lumbar extension strength**. The American Journal of Sports Medicine, v.17, p.624-629, 1999.
- HÖRLLE, M. Profissão do Aeronauta e exposição a doenças. Direito Aeronáutico. In: **Blog Bruno Mesko Dias**. [S.l.], 15 de out. 2018. Disponível em: <https://meskodiasadvogados.com/exposicao-dos-aeronautas-a-doencas/>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- KANASHIRO, R. G. Fadiga de Voo. In: TEMPORAL, W. (Org.). **Medicina Aeroespacial**. Rio de Janeiro: Luzes, 2005. p. 335-342.

KUBE L. C., MOREIRA S. B. **Carga laboral, distribuição de estresse e aptidão físico-profissional de cadetes aviadores da academia da Força Aérea.** Disponível em: <<http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/download/165/272>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

LEÃO, A. L. M.; SANTOS, L. C. **Consumo de Micronutrientes e excesso de peso: existe relação?** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 15, n.1, p. 85-95, 2012.

LORENZI FILHO, G. **Como deve ser tratado um paciente com obesidade mórbida e apneia do sono?** Rev. Assoc. Med. Bras, v.47, n.3, p. 177-177, 2001. Disponível em:> <http://www.scielo.br>> Acesso em: 29/05/2022.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES-LOPES, I.; MARTI, A.; MORENO-ALIAGA, M. J. **Aspectos genéticos da obesidade.** Rev. Nutr., Campinas, v.17, n.3, p. 327-338, jul./set., 2004

MOREIRA, S B. **O comportamento do ritmo cardíaco nos voos de caça.** Teste de Livre docência. UGF, 1992.

MORROW Jr., J. R. et al. **Medida de avaliação do desempenho humano.** Measurement and evaluation in human performance. Tradução de Maria da Graça Figueiró da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 304 p.

PALMA, Alexandre; PAULICH, Cláudia, **A influência da aptidão física aeróbia sobre o desgaste em voo dos pilotos de caça.** Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1999_A0780.PDF (1999)>, acesso em: 11 de março de 2022.

PINHEIRO, A. R. O.; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. **Uma abordagem epidemiológica da obesidade.** Rev. Nutr. v.17, n. 4, p. 523- 533. Campinas, out/dez, 2004.

RAYOL, Hilton. **Fadiga, suas causas e sintomas.** 05 de dez. 2015 em:<<https://www.pilotopolicial.com.br/fadiga-suas-causas-e-sintomas/>>. Acesso em 10 de abr. 2022.

SOUSA, T. F.; NAHAS, M. V.; SILVA, D. A. S. et al. Fatores associados à obesidade central em adultos de Florianópolis, Santa Catarina: estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia.** v. 14, n. 2, p. 296-309, 2011.

TEIXEIRA, C. A.; SANTOS, J. E.; SILVA, G. A.; SOUZA, E. S. T. et al. **Prevalência de dispneia e possíveis mecanismos fisiopatológicos envolvidos em indivíduos com obesidade graus 2 e 3.** J. Bras. Pneumol. v. 33, n.1, p. 28-35, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Overweight and obesity.** Fact sheet No. 311. Geneva: WHO, 2011.

APÊNDICE A

Esse formulário faz parte do Artigo Científico relacionado a Capacitação Física e Desempenho Operacional dos Pilotos de Transporte da FAB, todas as informações prestadas aqui são de caráter voluntário e as identidades dos participantes não serão divulgadas. O intuito da pesquisa é buscar relação direta do condicionamento físico com o desempenho operacional refletido na atividade aérea.

1. Qual a sua altura em centímetros?
2. Qual era o seu peso em 2019 antes da pandemia?
3. Qual era o seu peso em 2022 no término da pandemia?
4. V. Sa. contraiu covid-19?
 sim
 não
5. Durante a pandemia V. Sa. realizou atividade física?
 sim, pelo menos 3 vezes por semana com intensidade moderada
 sim, pelo menos 5 vezes por semana com intensidade leve
 sim, de maneira intensa
 sim, ocasionalmente
 não realizei atividade física por conta do isolamento social
6. Durante etapas longas de voo v. Sa. observou algum companheiro que notoriamente possui condicionamento físico degradado cometer falhas de atenção focada?
 nunca
 sim, poucas vezes
 sim, algumas vezes
 sim, muitas vezes
 sempre
7. Na sua opinião o que mais influenciou no cansaço sentido ao final de longas etapas para a sensação de fadiga?
 quantidade de trabalho burocrático na unidade
 elevada quantidade de horas de voo no ano
 atributos da área psicossocial
 diminuição do condicionamento físico em função do isolamento social
 falta de treinamento para a operacionalidade da missão (relativo ao tipo de missão desempenhada, como por exemplo taet, revo e outras)