



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

LUCAS GONÇALVES DA SILVA, Cap Av

Protocolo de medidas sanitárias aliado ao filtro do tipo "HEPA" nas aeronaves P-3AM: combate às pandemias dos coronavírus

Rio de Janeiro
2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

LUCAS GONÇALVES DA SILVA, Cap Av

Protocolo de medidas sanitárias aliado ao filtro do tipo "HEPA" nas aeronaves P-3AM: combate às pandemias dos coronavírus

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Gestão Pública com ênfase em Gestão de Projetos e Processos.
Área de Concentração. Multidisciplinar
Orientador: Maj Inf Wellington Azevedo dos Santos

Rio de Janeiro
2020

LUCAS GONÇALVES DA SILVA, Cap Av

Protocolo de medidas sanitárias aliado ao filtro do tipo "HEPA" nas aeronaves P-3AM: combate às pandemias dos coronavírus

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

André da Costa Gonçalves - Prof
EAOAR

Carlos Eduardo José da Silva - Maj Esp Av
EAOAR

Wellington Marcelo Fernandes - Maj Inf
EAOAR

Rio de Janeiro
Julho de 2020

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo defender a tese de que um protocolo de medidas sanitárias, aliado ao uso de filtros do tipo HEPA (*high-efficiency particulate air*), deve ser adotado nas operações da aeronave P-3AM, no 1º/7º Grupo de Aviação, durante as pandemias dos coronavírus. Um argumento para a tese apresentada é que instruções específicas, combinadas à implantação do filtro mencionado, durante o período pandêmico dos coronavírus, evitam a propagação em massa da doença nos tripulantes da aeronave, militares da organização e seus respectivos familiares. Outro argumento é que o protocolo de medidas sanitárias e a redução do número de micro-organismos realizada pelo filtro HEPA diminuem o risco de inoperabilidade total da aeronave P-3AM por um período prolongado, por motivos de dispensa médica no seu quadro de pilotos, mecânicos e operadores técnicos. Todas as atividades operacionais do 1º/7º GAV devem ser revistas e adaptadas ao combate dos coronavírus, viabilizando a necessária segurança de suas ações ao efetivo, o que reduzirá a probabilidade de indisponibilidade do emprego do vetor aéreo por motivo de falta de tripulações operacionais. Sendo assim, através dessas medidas implementadas, o Esquadrão Aéreo estará apto à gestão dos processos e dos recursos humanos no emprego de suas atividades, frente a um período de crise pandêmica.

Palavras-chave: Medidas Sanitárias. 1º/7º GAV. Filtro HEPA. Aeronave P-3AM. Coronavírus.

1. INTRODUÇÃO

O 1º/7º Grupo de Aviação, o "Esquadrão Orungan", completa em 2020 o seu nono ano de operação da aeronave P-3AM Orion. O avião turboélice de fabricação americana é utilizado pela Força Aérea Brasileira (FAB) nas missões de vigilância e proteção de áreas marítimas, dos recursos naturais da Amazônia e também da região do pré-sal. Adicionalmente, a aeronave desenvolve as atividades de busca e salvamento no Atlântico Sul, as quais são de responsabilidade brasileira, em virtude de tratados internacionais firmados. As aeronaves P-3AM podem ser operadas por até 12 militares, chegando a possuir a bordo 19 pessoas para revezamento, que estarão aptas para uma autonomia máxima de 16 horas de voo. (NAVAIR, 2015). Neste contexto, o Esquadrão Aéreo vem desempenhando suas múltiplas missões em cenários cada vez mais diversificados e complexos, o que torna necessário um cuidado especial para manter sua operacionalidade.

No final do ano de 2019, iniciou-se na China, especificamente na cidade de Wuhan, um surto de um novo coronavírus, posteriormente chamado de COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*). Pela facilidade de deslocamento das pessoas pelo mundo, o vírus rapidamente se espalhou à vários países, tornando-se uma ameaça global e despertando a preocupação das autoridades mundiais. (KANDEL, 2020). A pandemia, em 26 de março de 2020, já atingia 200 países, com mais de 413.000 casos e 18.000 mortes confirmadas, exigindo novos esforços, incluindo medidas de segurança e prevenção em todas as atividades aéreas. (WHO, 2020). Esta nova doença, provocada pelo contato com as partículas do vírus, chega ao Brasil como um grande desafio às organizações públicas e privadas. Portanto, o 1º/7º GAV, esquadrão operacional da FAB, necessita adaptar seus procedimentos, visando medidas de combate à pandemia.

Este ensaio defende a tese de que um protocolo de medidas sanitárias, aliado ao uso do filtro do tipo HEPA (*high-efficiency particulate air*), deve ser adotado nas operações da aeronave P-3AM, no 1º/7º Grupo de Aviação, durante as pandemias dos coronavírus. Para tanto, argumenta-se para a tese apresentada, que instruções específicas no âmbito do Esquadrão Aéreo, durante o período de crise viral, somados à aquisição do filtro do tipo HEPA, evitam a propagação em massa da doença nos tripulantes da aeronave, militares da organização e seus respectivos familiares. Além disso, as medidas apresentadas reduzirão o risco de

inoperabilidade total da aeronave P-3AM por um período prolongado, por motivos de dispensa médica no seu quadro de pilotos, mecânicos e operadores técnicos. Sendo assim, o 1º/7º GAV estará apto a exercer suas tarefas com eficácia no período pandêmico.

2. DESENVOLVIMENTO

Nas últimas décadas, os coronavírus humanos têm causado grandes pandemias no mundo. A primeira grande pandemia, ocorreu em 2003, quando a SARS (Síndrome Respiratória Aguda Grave), originada na China, atingiu mais de 8.000 pessoas e teve 10% de mortalidade. (CHENG, 2007). Posteriormente, em 2012, outro vírus desta família deu origem a mais uma pandemia: a MERS (Síndrome Respiratória do Oriente Médio), fazendo mais de 2.000 casos com mortalidade de 37%. (KANDEL, 2020). No final de 2019 e início de 2020, um novo coronavírus humano se dissemina pelos continentes, sendo batizado de COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) pela Organização Mundial de Saúde (OMS). (WHO, 2020). Com base neste cenário, o Esquadrão Orungan necessita superar os desafios pandêmicos e permanecer empregando suas aeronaves P-3AM, fins de cumprir suas missões institucionais.

Os coronavírus continuarão a surgir devido aos hábitos culturais asiáticos de consumo de carnes exóticas e, desde o ano de 2007, existia uma preocupação da comunidade acadêmica com o surgimento de novos tipos de coronavírus em cadeia global. (CHENG, 2007). Assim, o estabelecimento de um protocolo de medidas sanitárias, baseado nas determinações da OMS, é um importantíssimo instrumento que reduz as contaminações dos seres humanos, incluindo as infecções pelos coronavírus. Estes protocolos são extremamente necessários e são estipulados com base nas pesquisas e estudos mais recentes.

Paralelamente às medidas sanitárias, deve-se compreender a existência de diversas formas pelas quais as infecções podem se espalhar em uma aeronave. Dentre elas, as mais frequentes são a transmissão por contato direto; a transmissão por gotículas respiratórias, geradas quando a pessoa infectada espirra ou tosse; e a aerolização das partículas virais, a partir das gotículas respiratórias, que permanecem suspensas no ar por períodos indefinidos. (PAVIA, 2007; MANGILI, 2005). Por isso, o presente ensaio ressalta também a importância do uso do filtro do

tipo HEPA, os quais tem a capacidade de reduzir significativamente o número de microrganismos nas aeronaves.

Infere-se, assim, que o 1º/7º GAV deve buscar estar preparado para a questão viral, readequando-se de novos procedimentos, como a adoção dos protocolos sanitários específicos da OMS e a implementação dos filtros HEPA em suas aeronaves P-3AM. Essas medidas devem ser adotadas combinadamente pelos motivos que serão melhor discutidos a seguir.

2.1 Evitam a propagação em massa da doença

A proteção de vidas humanas sempre será uma das diretrizes da Força Aérea Brasileira (FAB). Assim, com o objetivo de evitar a disseminação em massa dos coronavírus, a adoção de um protocolo de medidas sanitárias para o Esquadrão Aéreo, baseado nas orientações da OMS, é de suma importância.

A OMS emitiu medidas específicas para a aviação e o pessoal envolvido na área, fornecendo as orientações de base para direcionar ações contra o COVID-19, o que contribuirá para a criação do protocolo do 1º/7º GAV. (WHO, 2020). As medidas de higienização das mãos, a utilização correta e adequada do equipamento de proteção individual, a privação de aglomerações e contato físico com outras pessoas no descolamento para a aeronave, a minimização do tempo gasto em áreas públicas, o uso constante do álcool em gel e de agentes desinfectantes, dentre muitas outras, devem permanentemente ser repassadas aos militares que trabalham diretamente na linha de voo e aos tripulantes. Adicionalmente, há também, nas documentações da OMS, instruções e medidas de limpeza e desinfecção da aeronave, bem como o uso de produtos licenciados por laboratórios especializados, permitindo o combate à transmissibilidade dos coronavírus. (WHO, 2020). Todas as medidas orientadas irão contribuir para que seja evitada a propagação das doenças virais, protegendo a todos os militares e seus respectivos familiares.

É importante ressaltar que o manual de manutenção da aeronave P-3AM, apesar de grande relevância em seus procedimentos rotineiros de limpeza e cheques diários, não leva em consideração uma situação de pandemia viral, nos moldes recentes. (NAVAIR, 2015). Esse fato corrobora na importância da inclusão das orientações da OMS, via protocolo de medidas sanitárias no Esquadrão Orungan.

Com a compreensão das mudanças de processos, atualizando-se aos moldes das necessidades atuais, é igualmente importante entender o funcionamento do sistema de circulação e ventilação dentro de uma aeronave, uma vez que os mesmos irão influenciar na transmissibilidade dos coronavírus. O mecanismo de gotículas respiratórias e a aerolização, no ambiente fechado e ventilado, representam o maior risco de infecção para os tripulantes no interior de uma aeronave, devido à alta densidade e proximidade das pessoas. Durante o surto de SARS, foi relatado a infecção de passageiros alocados a até sete fileiras na frente e cinco fileiras atrás do passageiro doente, demonstrando a facilidade da disseminação deste coronavírus em um sistema de filtragem de cabine deficiente. (MANGILI, 2005).

Filtros HEPA são filtros colocados no sistema de recirculação de ar e altamente eficazes na retirada de partículas, com remoção de pelo menos 99,97% das partículas de 0,3 microns de diâmetro presentes no ar. (BULL, 2008; CABIN, 2008; MANGILI 2005). Esses filtros removem poeiras, vapores e micro-organismos, incluindo vírus, diminuindo o risco de transmissão de infecções; sendo, portanto, amplamente recomendados pelos estudiosos e pesquisadores. (CABIN, 2008; MANGILI, 2005; OZONOFF, 2005). Dessa maneira, pode ser reafirmado a importância do referido dispositivo ser incluído na arquitetura das aeronaves, aumentando a proteção dos tripulantes, dos militares que trabalham nas organizações de apoio terrestre do P-3AM, assim como de todos os familiares que possuem contato direto com esses profissionais.

2.2 Evitam a inoperabilidade total da aeronave P-3AM por um período prolongado

Argumenta-se adicionalmente, no presente documento, a importância do Esquadrão Orungan ter a disponibilidade máxima dos seus tripulantes frente à uma pandemia dos coronavírus.

Estudos mostram que o COVID-19 possui um período de incubação de 2 a 14 dias e que indivíduos ainda assintomáticos podem transmitir o vírus aos contatos próximos, como familiares e colegas de trabalho. (GOSTIN, 2020; LAUER, 2020) Esse período de incubação é semelhante aos de outros coronavírus humanos, incluindo SARS e MERS, responsáveis por pandemias anteriores. (LAUER, 2020). A

alta transmissibilidade e a importante mortalidade levam à necessidade de adoção de medidas de vigilância, prevenção e controle da pandemia causada pelo COVID-19. (GOSTIN, 2020). A OMS recomenda que indivíduos com sintomas de infecção por COVID-19, como febre e sintomas respiratórios, devem entrar em período de quarentena por 14 dias a partir do início dos sintomas. (WHO, 2020). Indivíduos confirmados devem ser isolados em ambiente hospitalar ou domiciliar até a cura e recuperação. Já indivíduos que tiveram contato com pessoas com suspeitas ou confirmadas também devem entrar em quarentena por 14 dias. São definidas como contato as pessoas que, no período de 2 dias antes até 14 dias depois do aparecimento dos sintomas no doente, tiveram contato direto com o doente a menos de 1 metro e por mais de 15 minutos; permaneceram em ambiente íntimo com o doente, incluindo compartilhar o local de trabalho ou estar na mesma reunião; ou viajaram próximo a um doente, a uma distância menor de 1 metro. (WHO, 2020). Os tripulantes da aeronave P-3AM são expostos a todas as condições de proximidade acima citados.

Além disso, o 1º/7º GAV possui, no ano de 2020, o efetivo de aproximadamente 70 tripulantes, os quais desempenham as mais diversas tarefas, com base em conhecimento técnico profissional altamente especializado. Entre as funções a bordo, podem ser citados pilotos, mecânicos, navegadores, coordenadores táticos, operadores de sensores acústicos, mantenedores de equipamentos eletrônicos e observadores SAR (*Search and Rescue*). Esses recursos humanos são estritamente limitados no cenário atual e, com o passar dos anos, têm sido cada vez mais difíceis de serem formados no mais alto grau de especialização que as missões operacionais requerem. Dessa maneira, analisando o fato de que o ambiente de trabalho no interior da cabine da aeronave, com proximidade entre os tripulantes, ambiente fechado e ar pouco úmido e menos oxigenado, aumenta a suscetibilidade das infecções, incluindo aquelas causadas por coronavírus, conclui-se que, caso medidas de prevenção e controle contra as pandemias mencionadas não sejam tomadas, haverá um risco expressivo da inoperabilidade aérea do esquadrão por afastamento de pessoas contaminadas e seus contatos. (MANGILI, 2005).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Protocolos de medidas sanitárias vêm sendo amplamente utilizados no controle de pandemias, sendo uma importante ferramenta para dificultar a contaminação da população trabalhadora ativa por micro-organismos, como os coronavírus, diminuindo o absenteísmo ao trabalho e os custos financeiros decorrentes dos processos de doença. Aliado a isso, o uso de filtros HEPA tem mostrado eficácia na diminuição da transmissão de doenças provocadas por bactérias e vírus no interior das aeronaves.

Este ensaio destacou que um protocolo de medidas sanitárias, baseado nas orientações publicadas pela OMS, aliado ao uso de filtros HEPA, deve ser adotado nas operações da aeronave P-3AM, no 1º/7º Grupo de Aviação, durante as pandemias dos coronavírus. A primeira razão evidenciada é a proteção dos recursos humanos deste esquadrão, uma vez que as medidas citadas evitarão a propagação em massa desses micro-organismos entre os tripulantes, militares da organização e seus respectivos familiares. Além disso, essas medidas evitarão a inoperabilidade da aeronave P-3AM por um período prolongado, por excesso de tripulantes indisponíveis após possível contaminação pelos coronavírus, sendo outra razão demonstrada no presente ensaio, uma vez que o afastamento dos tripulantes por um período de quarentena, conforme prescrito pela OMS, por motivos de contato ou apresentação de sintomas virais, serão extremamente nocivos à gerência da escala de voo.

O Esquadrão Orungan, como operador de uma moderna plataforma de combate, a aeronave P-3AM, e como agente de importantes missões da FAB, necessita estar pronto para o cumprimento de suas atividades operacionais. E, apesar da comunidade de pesquisadores científicos terem obtido grandes avanços no conhecimento e no controle dos coronavírus, ainda não há, até o presente momento, uma vacina que possa proteger os recursos humanos da FAB dessa patogênese. Esse fato, juntamente com a característica da alta transmissibilidade viral, torna necessária a implementação dessas medidas de proteção aos coronavírus para o pleno desempenho operacional deste esquadrão, como também de todos os esquadrões aéreos da FAB.

REFERÊNCIAS

- BULL, K. Cabin air filtration: helping to protect occupants from infectious diseases. **Travel Medicine and Infectious Diseases**, v. 6, p. 142-144, maio 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2007.08.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1477893907000658>. Acesso em: 26 mar. 2020.
- CHENG, V.C.C *et al.* Severe Acute Respiratory Coronavirus as an Agent of Emerging and Reemerging Infection. *Clinical Microbiological Reviews*, v. 20, n. 4, p. 660-694, out. 2007. DOI: 10.1128/CMR.00023-07. Disponível em: <https://cmr.asm.org/content/20/4/660>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- GOSTIN, L.O.; HODGE JUNIOR, J.G. US emergency legal responses to novel coronavirus: balancing public health and civil liberties. **JAMA**, v. 323, n.12, p.1131-1132, fev. 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.2025. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761556>. Acesso em: 26 mar. 2020.
- KANDEL, N.; CHUNGONG, S.; OMAAR, A.; XING, J. Health security capacities in the context of COVID-19 outbreak: an analysis of International Health Regulations annual report data from 182 countries. **The Lancet**, v. 395, p. 1047-1043, mar. 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30553-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30553-5). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30553-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30553-5/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.
- LAUER, S.A. *et al.* The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. **Annals of Internal Medicine**, mar. 2020. DOI: 10.7326/M20-0504. Disponível em: <https://annals.org/AIM/FULLARTICLE/2762808/INCUBATION-PERIOD-CORONAVIRUS-DISEASE-2019-COVID-19-FROM-PUBLICLY-REPORTED>. Acesso em: 26 mar. 2020.
- MANGILI, A.; GENDREAU, M.A. Transmission of infectious diseases during commercial air travel. **The Lancet**, v. 365, p. 989-996, mar. 2005. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71089-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71089-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)71089-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)71089-8/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.
- NAVAL AIR SYSTEMS COMMAND (NAVAIR). NATOPS FLIGHT MANUAL NAVY MODEL P-3A/B/C AIRCRAFT. NAVAIR 01-75PAG-1. Patuxent River, **Naval Air Systems Command**, out. 2015.
- OZONOFF, D.; PEPPER, L. Ticket to ride: spreading germs a mile high. **The Lancet**, v. 365, p. 917-919, mar. 2005. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71058-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71058-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)71058-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)71058-8/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2020.
- PAVIA, A.T. Germs on a plane: aircraft, international travel, and global spread of disease. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 195, p. 621-622, mar. 2007. DOI:

<https://doi.org/10.1086/511439>. Disponível em:
<https://academic.oup.com/jid/article/195/5/621/841980>. Acesso em: 26 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance, 29 February 2020. **World Health Organization**, fev. 2020. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331497/WHO-2019-nCoV-IHR_Quarantine-2020.2-eng.pdf. Acesso em: 26 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-65. **World Health Organization**, mar. 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200325-sitrep-65-covid-19.pdf?sfvrsn=ce13061b_2. Acesso em: 25 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Home care for patients with COVID-19 presenting with mild symptoms and management of their contacts: interim guidance, 17 March 2020. **World Health Organization**, mar. 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331473/WHO-nCov-IPC-HomeCare-2020.3-eng.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreak in aviation: interim guidance, 18 March 2020. **World Health Organization**, mar. 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331488/WHO-2019-nCoV-Aviation-2020.1-eng.pdf>. Acesso em 24 mar. 2020.