



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

LUCAS PICCININI, Cap Av

Normatizar a jornada de trabalho dos mantenedores de VANT: uma necessidade operacional e de segurança de voo

Rio de Janeiro

2025

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

LUCAS PICCININI, Cap Av

Normalizar a jornada de trabalho dos mantenedores de VANT: uma necessidade operacional e de segurança de voo

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional

Orientador: Rafael de Lima Santana, Maj Inf

Rio de Janeiro

2025

LUCAS PICCININI, Cap Av

Normatizar a jornada de trabalho dos mantenedores de VANT: uma necessidade operacional e de segurança de voo

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Escola
de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Presidente, Rafael de Lima Santana, Maj Inf - EAOAR

Mellina dos Santos Ferreira Barbosa, Maj Int - EAOAR

Rio de Janeiro

2025

RESUMO

Há mais de uma década, a Força Aérea Brasileira (FAB) emprega os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) nas mais variadas missões de Vigilância e Reconhecimento. O Esquadrão Hórus, sediado na Base Aérea de Santa Maria (BASM), representa um avanço estratégico na vigilância e defesa do território brasileiro. No entanto, a operação destes vetores, ainda recentes em toda Força Aérea, apresenta uma série de particularidades que os diferenciam das aeronaves tripuladas e impõem desafios significativos à equipe de manutenção, cuja jornada de trabalho ainda carece de normatização específica. Diante disso, este ensaio defendeu a necessidade de regulamentar a jornada de trabalho dos mantenedores de VANT, a fim de mitigar os efeitos da fadiga, aumentar a segurança de voo e otimizar a produtividade das equipes. O primeiro argumento sustentou que a diminuição da fadiga, decorrente de longas horas de trabalho, contribui diretamente para o aumento na segurança de voo durante as missões. Como segundo argumento, destacou-se que a ausência da formalização dificulta o planejamento eficiente das ações de manutenção, impactando negativamente na produtividade e na prontidão operacional. Estudos e normas já aplicados a outras áreas da aviação evidenciam os benefícios da padronização em termos de segurança e desempenho. Conclui-se, portanto, que a normatização da jornada dos mantenedores transcende uma medida técnica, por alinhar-se ao Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER). Tal regulamentação, ao fortalecer a manutenção preventiva e preditiva, contribui diretamente para o controle efetivo do espaço aéreo e para o êxito das missões da FAB.

Palavras-chave: jornada de trabalho; segurança de voo; produtividade.

1 INTRODUÇÃO

Para a garantia da segurança nacional, o Brasil deve dispor de meios capazes de exercer vigilância, controle e defesa das águas jurisdicionais brasileiras; do seu território; e do seu espaço aéreo, incluindo as áreas continental e marítima (Política Nacional de Defesa, 2024). Nesse contexto, o Esquadrão Hórus, sediado na Base Aérea de Santa Maria (BASM), possui um papel estratégico na Força Aérea Brasileira (FAB), sendo uma referência dentro da Força, na operação de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT).

Ao longo dos anos, o Esquadrão Hórus vem operando em diversas missões de vigilância. Estas operações exigem maior tempo de permanência em voo e o VANT possui esta vantagem em comparação às aeronaves tripuladas, permitindo monitoramento contínuo e prolongado sem a necessidade de trocas frequentes de tripulação. No entanto, essa capacidade exige um aumento na carga de trabalho dos mantenedores, os quais precisam lidar com longos períodos de operação e, após o pouso, realizar as manutenções/inspeções previstas.

Os mantenedores desses sistemas desempenham funções essenciais, tanto na manutenção de aeronaves e equipamentos, quanto no apoio aos voos realizados pelo 1º/12º GAv, abrangendo o emprego em operações reais (COMAE) e treinamentos das equipagens (COMPREP). Este ensaio não tem a pretensão de definir uma jornada máxima de trabalho, mas sim de destacar a necessidade da normatização da jornada de trabalho dos mantenedores de VANT. O emprego de Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) envolve novos conceitos e procedimentos, tornando essencial o desenvolvimento de uma norma específica.

Argumenta-se que a diminuição da fadiga contribuirá no aumento da segurança de voo, visto que, atualmente, na FAB, a definição dos limites de trabalho desses técnicos é baseada apenas na experiência e no "bom senso" dos militares, sem diretrizes formais. Da mesma forma, o aumento da eficiência e produtividade contribui para uma maior confiabilidade na gestão de planejamento das missões. A organização eficiente dos recursos humanos e das ações de manutenção permite antever imprevistos e reduzir erros/atrasos.

Nesse sentido, a regulamentação da jornada de trabalho dos mantenedores de VANT se apresenta como um instrumento fundamental para consolidar a segurança de voo, elevar a eficiência operacional e preservar a integridade física dos militares, assegurando maior previsibilidade e desempenho no cumprimento das missões.

2 DESENVOLVIMENTO

A atividade aérea, ao longo dos anos, tem se tornado cada vez mais segura, resultado da evolução tecnológica, do aprimoramento das regulamentações e da implementação de sistemas eficazes. Assim como ocorre na aviação convencional, a operação do VANT exige protocolos rigorosos na manutenção. Por não possuírem um piloto a bordo (para intervir diretamente em situações inesperadas de emergência), são projetados com sistemas redundantes.

O VANT possui múltiplas vias de comunicação, navegação autônoma e protocolos de emergência que permitem o retorno automático ao ponto de origem ou a execução de um pouso seguro em caso de perda de sinal. No entanto, essa complexidade tecnológica exige uma manutenção ainda mais criteriosa e especializada, pois qualquer falha pode comprometer a integridade da aeronave e sua missão.

O compromisso com a segurança não se restringe apenas à aviação tripulada, mas também se estende aos Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT). A operação destes equipamentos compartilha as mesmas preocupações relacionadas à integridade operacional e ao elemento humano, utilizado tanto no suporte ao voo quanto na execução de procedimentos de manutenção.

2.1 O IMPACTO DA FADIGA NA SEGURANÇA DE VOO

Santos e Rodrigues (2020) destacam que, apesar dos avanços já alcançados, o Brasil ainda precisa de muitas melhorias no setor de segurança de voo, especialmente considerando o número de acidentes aéreos no país nas últimas duas décadas, bem como os incidentes relacionados à manutenção como fator contribuidor. Os autores reforçam, ainda, que o caminho para a redução de acidentes está na exploração dos fatores humanos, uma vez que os sistemas das aeronaves se tornam cada vez mais sofisticados, reduzindo a probabilidade de falhas. Por outro lado, o ser humano possui limitações naturais, e, para evitar que ele seja induzido ao erro, é essencial a adoção de medidas preventivas.

Segundo Williamson *et al.* (2011), a fadiga pode afetar a segurança de voo, pois contribui para incidentes e acidentes. Pessoas cansadas têm menor desempenho e maior risco de erro, o que compromete a execução de tarefas com segurança. Na aviação, isso é ainda mais preocupante, já que os profissionais trabalham em diferentes turnos e realizam atividades longas que exigem muita atenção.

O Grupo Logístico da BASM é o setor responsável pelas atividades de manutenção dos vetores que estão adjudicados à base. Os militares que atuam nesse setor são divididos em dois turnos, compreendendo manhã e tarde de uma jornada. Por vezes, devido a trabalho de rotina ou necessidade operacional extra advinda de algum esquadrão aéreo ali sediado, os mantenedores são submetidos a uma extensão em seus horários de labor, fato este que acaba excedendo os limites estabelecidos pelos turnos, contribuindo em situações de pressão, fadiga e estresse.

Segundo a literatura, a fadiga também pode estar associada à:

[...] carga de trabalho excessiva ou desequilibrada. Quando um Técnico em Manutenção de Aeronaves (TMA) é exposto a uma carga de trabalho excessiva, ele pode ter que trabalhar mais horas do que o normal, trabalhar em ritmo acelerado ou lidar com tarefas complexas sem tempo adequado para descanso e recuperação. Isso pode levar à fadiga mental e física, que afeta negativamente a produtividade, a segurança e a saúde dos trabalhadores. Além disso, a carga de trabalho desequilibrada, que envolve uma distribuição desigual de tarefas e responsabilidades, pode criar um ambiente de trabalho estressante que pode afetar negativamente o bem-estar dos TMAs e aumentar o risco de fadiga (HOBBS, 2008; FAA, 2014; SHANMUGAM; ROBERT, 2015; CHAGAS, 2016 *apud* SILVA, 2023, p.18).

Nessa situação, Williamson *et al.* (2011), destacam que o tempo que uma pessoa passa realizando uma tarefa pode causar cansaço no trabalho, tanto mental (incluindo aspectos de pensamento e emoção) quanto físico. O tempo na tarefa pode ser definido de várias maneiras e é frequentemente chamado de tempo de serviço, tempo no turno de trabalho ou jornada. Portanto, a fadiga dos mantenedores torna-se um fator crítico, podendo comprometer a disponibilidade de todo o SARP, visto que na maioria das vezes o emprego é fora de sua sede e parte do sistema está deslocado, acarretando uma diminuição dos militares envolvidos e uma sobrecarga maior de trabalho.

Em termos de comparação, o Comando de Preparo (COMPREP) possui uma Norma do Comando de Preparo (NOPREP SGV 01E) que rege sobre a fadiga para missões com duração igual ou maior a sete dias. As operações em que o Esquadrão Hórus participa perduram por meses, endossando a necessidade da normatização da jornada de trabalho dos mantenedores.

A alta rotatividade das localidades de operação de um esquadrão de inteligência representa um grande desafio para a segurança do trabalho dos mantenedores do SARP. A constante necessidade de adaptação a novas condições (infraestrutura, clima, distância da sede e ausência da família) aumenta a vulnerabilidade quanto à saúde física e mental. Além disso, a mudança frequente de ambiente contribui para o aumento da fadiga, fator que reduz a

capacidade cognitiva e eleva a probabilidade de erros operacionais, colocando em risco tanto os profissionais quanto a integridade das aeronaves.

Neste contexto, Blaise, Levrat e Iung (2014) destacam que a atividade na manutenção aeronáutica influencia diretamente a saúde e a segurança dos trabalhadores de duas formas. Primeiramente, quando planejada e executada corretamente, contribui para a segurança e confiabilidade do ambiente, mitigando riscos ocupacionais. Ademais, deve ser realizada com medidas adequadas de proteção, garantindo a segurança dos profissionais envolvidos e de outros presentes no local, visto que se trata de uma atividade de alto risco.

A experiência de outras áreas da aviação demonstra que a regulamentação adequada da carga horária dos colaboradores é um fator crítico para prevenir incidentes aeronáuticos e acidentes de trabalho. No Brasil, a Lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017, dispõe sobre o exercício da profissão de tripulante de aeronave, estabelecendo normas específicas sobre os períodos de trabalho e descanso para tripulantes, visando assegurar a segurança e o bem-estar desses profissionais. Além disso, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) implementa o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 90, que aborda os requisitos de treinamento e experiência operacional, incluindo a definição de carga horária mínima para treinamentos especiais, com o objetivo de manter níveis aceitáveis de segurança operacional.

Dessa forma, a normatização da jornada de trabalho dos mantenedores de VANT é uma medida para mitigar os efeitos da fadiga. Tal regulamentação contribuirá diretamente para o aumento da segurança de voo, uma vez que auxilia na prevenção de desgastes operacionais e na redução de incidentes relacionados à exaustão física e mental.

2.2 A NORMATIZAÇÃO COMO FATOR DE AUMENTO NA PRODUTIVIDADE

O Esquadrão Hórus, em virtude de sua natureza operacional e da frequência com que permanece deslocado de sua sede, demanda a adoção de procedimentos administrativos e técnicos com relação a outros esquadrões da FAB. A necessidade de manter um elevado grau de prontidão operacional, mesmo em ambientes temporários, impõe desafios significativos no tocante à produtividade ao longo do tempo. Essas adversidades envolvem aspectos logísticos, como limitações de infraestrutura local, dependência de apoio de outras organizações militares e a necessidade constante de adaptação a novos ambientes de trabalho. Quanto aos aspectos operacionais, evidenciam-se a dificuldade de padronização dos processos e a complexidade no planejamento e execução de missões em cenários adversos.

Segundo Ching (2019), a produtividade, entendida como a relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados, serve como um indicador fundamental da eficiência operacional, relacionando-a diretamente com os processos de planejamento e a otimização de recursos humanos. Nesse sentido, a mensuração da produtividade permite identificar gargalos durante a rotina, tornando-se possível promover ajustes nos turnos de trabalho e redistribuição de tarefas, garantindo assim, o melhor uso dos recursos humanos.

Com base na definição de Maximiano (2000), o planejamento pode ser entendido como um processo que visa estabelecer objetivos ou resultados a serem alcançados, assim como um processo ativo de transformação da realidade, visando à transição de uma condição operacional existente para uma situação ideal dentro de um período determinado. Essa perspectiva se mostra à realidade do Esquadrão, onde as constantes mudanças de ambiente e contexto exigem uma organização mais precisa e orientada, contribuindo para o aumento da produtividade nas ações de manutenção, ampliando a disponibilidade dos vetores aéreos, o que possibilita o acréscimo do número de surtidas e assegura uma atuação mais ágil.

Aplicando o conceito de planejamento ao contexto específico da manutenção de VANT, verifica-se que um planejamento bem estruturado permite a antecipação de falhas e a alocação adequada de recursos (humanos e materiais). Um exemplo prático é de que as inspeções programadas são planejadas pelo consumo de horas voadas da aeronave, o que possibilita, além de resultar em uma execução mais eficiente das ações, uma redução de retrabalho e tempo de parada, contribuindo diretamente para o aumento da produtividade.

Sendo assim, a normatização da jornada de trabalho apresenta-se como uma medida fundamental para a racionalização dos recursos humanos. A implementação de diretrizes claras e objetivas quanto à jornada de trabalho, aos intervalos de descanso e à distribuição de turnos, contribui para a produtividade laboral. A eficiência da manutenção atua diretamente na disponibilidade do vetor aéreo. Para um esquadrão de inteligência ser eficiente é necessário que os meios estejam disponíveis para o emprego em pronta resposta.

Portanto, a regulamentação da jornada de trabalho dos mantenedores de VANT revela-se não apenas como uma resposta a uma demanda específica desse grupo de militares, mas também como uma iniciativa estratégica alinhada à melhoria contínua dos processos de manutenção. Tal medida permite a adequação das práticas já realizadas, favorecendo a otimização dos recursos humanos, a prevenção de desgastes operacionais e o aumento da produtividade.

3 CONCLUSÃO

A análise do impacto da fadiga na segurança de voo demonstrou que a ausência de uma regulamentação específica da jornada de trabalho dos militares envolvidos na manutenção e no apoio à operação do Esquadrão Hórus (VANT), configura um fator de risco operacional significativo. A exposição prolongada a cargas excessivas de trabalho, sem definições claras quanto ao tempo do serviço a ser praticado, compromete tanto a saúde dos técnicos, quanto a confiabilidade do SARP. Mostrou-se, assim, que a redução da fadiga por meio da normatização da jornada de trabalho contribui diretamente para a segurança de voo.

A regulamentação favorece a organização e o planejamento das ações de manutenção, resultando em maior eficiência e produtividade. A distribuição equilibrada das horas de trabalho, a racionalização dos turnos e o cumprimento dos períodos de descanso possibilitam o melhor aproveitamento dos recursos humanos, garantindo maior qualidade e assertividade nas operações. Além disso, a implementação de diretrizes padronizadas impacta positivamente, aprimorando a prontidão operacional e a coordenação entre os órgãos envolvidos, assim como contribui para o sucesso nas operações com voos prolongados e quando realizados fora de sede.

No contexto estudado, a normatização da jornada de trabalho dos mantenedores de VANT surge como uma estratégia que contribuirá para o fortalecimento da segurança de voo e para o aumento da produtividade das equipes. Essa iniciativa não representa apenas um avanço no SARP, mas também um modelo com potencial para ser aplicado aos demais vetores da Força Aérea Brasileira.

Diante do exposto, evidenciou-se a existência de uma lacuna normativa significativa no que tange o trabalho dos militares da logística. A elaboração de uma regulamentação específica, alinhada aos padrões já estabelecidos para tripulantes e demais profissionais da aviação, representa um grande avanço institucional. Essa medida garantirá melhores condições de trabalho, ao mesmo tempo em que preserva a excelência técnica e operacional dos sistemas empregados.

Tal iniciativa extrapola o âmbito meramente técnico, ao passo que se insere em consonância com o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER), ao aprimorar a metodologia de manutenção preventiva e preditiva. Dessa forma, fortalece a vigilância e o controle do espaço aéreo brasileiro, contribuindo significativamente para o êxito das missões conduzidas pela Força Aérea e para o atendimento das necessidades do país.

REFERÊNCIAS

- BLAISE, J. C.; LEVRAT, E.; IUNG, B. Process approach-based methodology for safe maintenance operation: from concepts to SPRIMI software prototype. **Safety Science**. v. 70, p. 99-113, France, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2014.05.008>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 90: Requisitos de treinamento e experiência operacional**. Brasília, DF: ANAC, 2023. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-90>. Acesso em: 18 mar. 2025.
- BRASIL. Lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017. Dispõe sobre o exercício da profissão de aeronauta e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Seção 1, Brasília, DF, 28 ago. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113475.htm. Acesso em: 18 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. **NOPREP/SGV/01E – Fadiga de Voo**. Brasília, DF: COMPREP, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/4ikv2hp>. Acesso em: 23 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria GABAER Nº 1.453/GC3, de 5 de junho de 2024. Aprova o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, n. 107, p. 40, 10 jun. 2024. Disponível em: https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/PEMAER_2024_2033.pdf. Acesso em: 28 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf. Acesso em: 20 mar. 2025.
- CHING, Hong Y. **Administração da produção e operações**: uma abordagem inovadora com desafios práticos. 1. ed. São Paulo: Empreende, 2019. E-book. Disponível em: <https://www.editoraempe.com.br/wp-content/uploads/2019/07/TeachingNote-APO.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à administração**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000. E-book. Disponível em: <https://bit.ly/45dWURb>. Acesso em: 30 mar. 2025.
- SANTOS, Rodrigo Miguel dos; RODRIGUES, Marilsa de Sá. O erro humano na manutenção de aeronaves: fatores causadores e seu impacto para os acidentes aeronáuticos nos últimos 20 anos no Brasil. **Revista Latino-Americana de Gestão Empresarial**. Taubaté, v. 1, p. 90-102, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/4cDqbXq>. Acesso em: 18 mar. 2025.
- SILVA, Julio Cesar da. **A fadiga humana no ambiente da manutenção de aeronaves**. 2023. Dissertação (Mestrado em Operações de Transporte Aéreo) – Instituto Superior de Educação e Ciências, Escola de Gestão, Engenharia e Aeronáutica. Lisboa, 2023. Disponível

em: <https://bit.ly/434BHYP>. Acesso em: 18 mar. 2025.

WILLIAMSON, A. et al. The link between fatigue and safety. **Accident Analysis and Prevention**. v. 43, n. 2, p. 498–515, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.11.011>. Acesso em: 20 mar. 2025.