

DIREITO DO TRABALHO NO SETOR AÉREO BRASILEIRO

Desafios e perspectivas – um estudo doutrinário sobre a fadiga, a jornada e a regulação responsiva na aviação civil brasileira

ANTONIO JOSÉ E SILVA

.....
Doutorando e Mestre em Administração Pública pelo IDP, possui três pós-graduações: em segurança de voo e aeronavegabilidade continuada pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, em direito imobiliário pela PUC-RJ, e em responsabilidade civil e direito do consumidor pela UNESA-RJ. Presidente da Comissão de Direito Aeronáutico, Espacial e Aeroportuário da OAB/RJ, Conselho Federal (2019-2021) e da Subseção Barra da Tijuca. Diretor do Instituto Brasileiro de Direito Aeronáutico (IBAER). Atualmente voa como comandante de Airbus 319, 320 e 321.

Resumo: Este artigo científico propõe uma exegese aprofundada do Direito Material e Processual do Trabalho aplicado à aviação civil brasileira, setor reconhecido pela sua excepcionalidade jurídica e pela premente necessidade de proteção à segurança operacional. O estudo visa analisar a eficácia e a coerência sistêmica da legislação nacional, em especial a Lei n. 13.475/2017 (Lei do Aeronauta) e o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) n. 117 da ANAC, face aos princípios do Direito Social e da dignidade da pessoa humana do trabalhador. A investigação se concentra na regulamentação da jornada de trabalho, do tempo de voo e do

gerenciamento do Risco de Fadiga Humana (FRM), temas que impõem uma necessária subversão da dogmática juslaboral clássica. Conceitos como aclimação, responsabilidade compartilhada na gestão da fadiga (RBAC 117) e a regulamentação do repouso remunerado a bordo (classes de descanso) são examinados como manifestações de um regime jurídico que busca conciliar a eficiência econômica da empresa aérea com a saúde do trabalhador e a tutela do interesse público na segurança de voo. Adota-se a lente teórica da Regulação Responsiva de Ayres e Braithwaite (1992) para avaliar a atuação da ANAC, propondo-se o abandono do modelo tradicional

de Comando e Controle em favor de uma pirâmide de *enforcement* que priorize a persuasão, o diálogo e o Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF) antes da aplicação de sanções. Por fim, o estudo projeta os desafios do futuro do trabalho no setor, com a iminente ascensão da Mobilidade Aérea Avançada (AAM), incluindo Drones (RPAS) e eVTOLs. A análise se estende para as novas modalidades de prestação de serviços, como o trabalho do piloto remoto, e a necessidade de regulamentação da jornada e da subordinação jurídica neste novo domínio, buscando antecipar a aplicação dos direitos fundamentais do trabalho e a manutenção da segurança sob a égide do Direito Aeronáutico Trabalhista.

Palavras-chave: Direito Aeronáutico Trabalhista; Fadiga; RBAC 117; Acclimatização; Regulação Responsiva; Jornada de Trabalho; Drones; eVTOLs.

Abstract: This scientific article proposes an in-depth exegesis of Substantive and Procedural Labor Law (Direito Material e Processual do Trabalho) as applied to the Brazilian civil aviation sector, a field recognized for its legal exceptionality (excepcionalidade jurídica) and the compelling need for operational safety protection. The study aims to analyze the efficacy and systemic coherence of national legislation, particularly Law No. 13,475/2017 (the Aeronaut Act) and the Brazilian Civil Aviation Regulation (RBAC) No. 117 issued by the National Civil Aviation Agency (ANAC), in light of the principles of Social Law (Direito Social) and the human dignity of the worker. The research focuses on

the regulation of working hours (jornada de trabalho), flight time (tempo de voo), and Fatigue Risk Management (FRM), subjects that necessitate a subversion of classical *juslaboral* dogmatics (dogmática *juslaboral* clássica). Concepts such as acclimatization, shared responsibility in fatigue management (RBAC 117), and the regulation of paid rest periods on board (rest classes) are examined as manifestations of a legal regime that seeks to reconcile the air carrier's economic efficiency with the health of the worker and the protection of public interest in flight safety. The theoretical framework of Responsive Regulation by Ayres and Braithwaite (1992) is adopted to evaluate ANAC's regulatory performance, advocating for the transition from the traditional Command and Control model towards an enforcement pyramid that prioritizes persuasion, dialogue, and the Fatigue Risk Management System (FRMS) before the application of sanctions. Finally, the study projects the future of labor in the sector, addressing the imminent rise of Advanced Air Mobility (AAM), including Drones (RPAS) and eVTOLs. The analysis extends to new employment modalities, such as the remote pilot's work, and the critical need for regulating their working hours and legal subordination (subordinação jurídica) within this new domain, aiming to anticipate the application of fundamental labor rights (direitos fundamentais do trabalho) and the maintenance of safety under the aegis of Aeronautical Labor Law.

Keywords: Aeronautical Labor Law; Fatigue; RBAC 117; Acclimatization; Responsive Regulation; Working Hours; Drones; eVTOLs.

1. INTRODUÇÃO

A dogmática juslaboral tradicional – fundada em paradigmas industriais e lineares de tempo e espaço – mostra-se insuficiente para compreender as relações de trabalho que se desenvolvem na aviação civil, onde a prestação laboral se realiza em ambiente regulado internacionalmente, sob normas da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), com dinâmica temporal descontinuada e forte impacto psicofisiológico. O fator humano, historicamente reconhecido como vetor essencial de segurança de voo, converte-se também em categoria jurídica de análise, demandando uma reinterpretação dos limites da jornada e do repouso sob o prisma da eficiência e da dignidade humana.¹

O presente estudo parte da premissa de que o tempo de voo e o repouso do aeronauta não se esgotam em uma dimensão contratual, mas constituem instrumentos de política pública voltados à prevenção de acidentes e à preservação da vida. Essa perspectiva consagra o princípio da transversalidade da segurança operacional no Direito do Trabalho Aeronáutico, em consonância com os arts. 7º, XXII, e 170 da Constituição Federal, que harmonizam os valores da livre iniciativa com a função social da empresa e a proteção do trabalho humano.

A análise também incorpora o conceito de fadiga operacional como fenômeno jurídico. O RBAC n. 117, inspirado no *Fatigue Risk Management System* (FRMS) da OACI, redefine o papel da regulação trabalhista na aviação ao vincular limites de jornada e repouso a evidências científicas, substituindo o antigo modelo de prescrição estática por um regime híbrido, que combina normatividade rígida e autorregulação supervisionada.² Trata-se, portanto, de uma ruptura epistemológica com o paradigma taylorista do trabalho contínuo e mecanizado, substituído pela lógica de segurança baseada em desempenho (*performance-based regulation*).

1. BOMFIM, 2023; SILVA, 2024.

2. BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Resolução n. 507, de 19 de março de 2019*. Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil RBAC n. 117 – Requisitos para Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana. Brasília, DF: ANAC, 2019; INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Doc 9966 – Fatigue Risk Management Systems: Implementation Guide*. Montreal: ICAO, 2023.

Diante dessa dicotomia, emerge o problema central desta pesquisa: Como o Direito do Trabalho e a Justiça Laboral podem recepcionar e fiscalizar os modelos baseados em desempenho científico (como o SGRF) sem incorrer em desregulamentação, garantindo simultaneamente a segurança operacional aeronáutica e a saúde do trabalhador diante das inovações tecnológicas?

No plano teórico, a pesquisa se ancora na Regulação Responsiva de Ian Ayres e John Braithwaite (1992), que propõe uma pirâmide de enforcement na qual o Estado e os regulados cooperam antes da sanção. Essa teoria, quando aplicada à aviação civil, revela-se particularmente eficaz, pois o setor opera em um ambiente altamente regulado, interdependente e sensível à confiança mútua entre autoridade, empresa e trabalhador. Assim, o Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF) pode ser interpretado como uma materialização da Regulação Responsiva, ao permitir que o cumprimento regulatório se baseie em diálogo, relatórios de desempenho e aprendizado organizacional, em vez de mera coerção administrativa.

A pesquisa também assume caráter prospectivo, reconhecendo que o Direito do Trabalho Aeronáutico se encontra em transição diante da Mobilidade Aérea Avançada (AAM), dos drones (RPAS) e das aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical (eVTOLs). Esses novos vetores tecnológicos tendem a desafiar a estrutura jurídica tradicional de subordinação, jornada e responsabilidade, introduzindo um cenário em que a automatização, o controle remoto e as escalas digitais exigirão uma nova hermenêutica trabalhista. A antecipação normativa, sob a ótica da Regulação Responsiva, torna-se condição necessária para evitar o surgimento de zonas cinzentas entre a liberdade tecnológica e a precarização laboral.

Por fim, este trabalho propõe que o Direito do Trabalho no setor aéreo brasileiro seja compreendido como campo normativo de risco regulado, no qual a segurança operacional, a proteção da saúde e a eficiência administrativa são dimensões indissociáveis. A leitura conjunta da Lei n. 13.475/2017, do RBAC n. 117, da teoria da Regulação Responsiva e dos instrumentos internacionais da OACI permite não apenas reinterpretar o regime jurídico do aeronauta, mas também projetar um novo modelo de governança laboral – cooperativo, científico e responsivo – para a aviação do futuro.

Sob o prisma metodológico, a presente pesquisa adota um delineamento qualitativo e exploratório, estruturado a partir de pesquisa bibliográfica e análise documental. Utiliza-se o método de abordagem hipotético-dedutivo, partindo do marco teórico da Regulação Responsiva (Ayres e Braithwaite) para analisar as normativas nacionais (Lei nº 13.475/2017 e RBAC nº 117) e internacionais (Anexos e Documentos da OACI). A investigação propõe uma revisão exegetica da dogmática juslaboral frente aos dados empíricos de fadiga, buscando harmonizar a tutela do trabalhador com a segurança operacional.

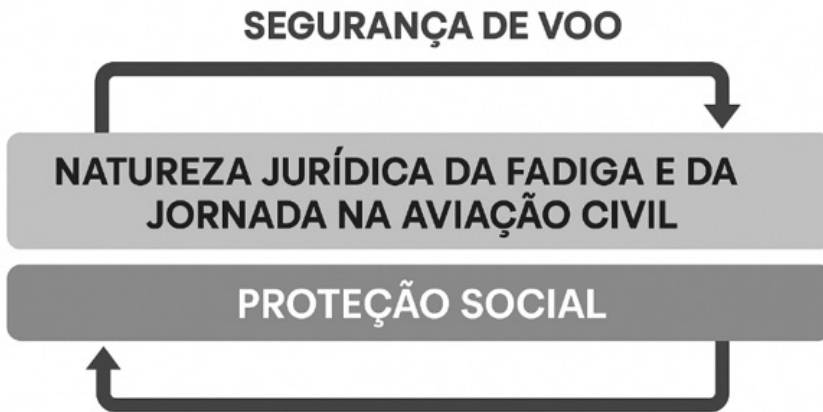
2. A FADIGA HUMANA E A JORNADA DE TRABALHO NA AVIAÇÃO CIVIL: UM ENFOQUE JURÍDICO-CIENTÍFICO

A aviação civil representa uma das atividades humanas mais complexas e sensíveis à fadiga, pois opera na intersecção entre a técnica e o risco social. O debate sobre jornada, repouso e fadiga transcende o campo laboral e adentra o domínio da segurança pública, exigindo do Estado e das empresas o cumprimento do dever constitucional de prevenção de riscos (art. 7º, XXII, CF/1988). Assim, a análise da fadiga humana no setor aéreo brasileiro demanda abordagem interdisciplinar entre o Direito do Trabalho, o Direito Aeronáutico e a Ciência da Fadiga.

2.1 A natureza jurídica da fadiga e da jornada na aviação civil: o diálogo entre a Lei n. 13.475/2017 (Lei do Aeronauta) e o RBAC 117

A aviação civil, por sua natureza essencial ao transporte de pessoas e cargas, e pelo envolvimento de elevado risco à coletividade – especialmente no que tange à segurança de voo –, é regulada por um microsistema jurídico-regulatório que opera na intersecção entre o direito social do trabalho e o direito aeronáutico de natureza técnico-operacional. No Brasil, esse diálogo se manifesta de modo central entre a Lei 13.475/2017, que disciplina a profissão de aeronauta, e o RBAC 117, editado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), que trata, entre outros temas, da gestão do risco de fadiga humana.

Figura 1 – Interação entre o direito social do trabalho e o direito técnico-operacional na regulação da fadiga na aviação civil.



Fonte: elaboração própria, com base em ANAC (2019) e OACI (2016).

A relação entre essas normas configura, em uma primeira análise, uma tensão hermenêutica: de um lado, a Lei do Aeronauta estabelece limites cronológicos fixos de jornada e repouso (dogmática clássica); de outro, o RBAC 117 introduz o Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga (SGRF), calcado em parâmetros técnico-científicos de desempenho. Sob a ótica restritiva do Direito do Trabalho, na qual as normas de saúde e segurança constituem preceitos de ordem pública infensos à flexibilização *in peius* (art. 7º, XXII, da CF/88), a invocação de um regulamento infralegal emanado da ANAC corre o risco de ser interpretada, por parcela da jurisprudência trabalhista, como uma inconstitucional tentativa de precarização ou desregulamentação das garantias asseguradas na lei federal.

Contudo, a dogmática juslaboral sistêmica oferece o instrumental adequado para a superação dessa aparente antinomia. Aplicando-se o Princípio da Norma Mais Favorável em conjunto com a Teoria do Conglobamento, o SGRF não deve ser interpretado como um vetor de revogação da Lei do Aeronauta, mas como um indispensável suplemento de tutela técnica. A estrita observância ao limite biomatemático do risco de fadiga

imposto pelo SGRF garante um patamar de higidez fisiológica e mental substancialmente superior ao mero cumprimento do limite cronológico engessado da lei. Conclui-se, portanto, que para a legítima recepção do RBAC 117 pela Justiça do Trabalho, a autorregulação supervisionada não pode figurar como uma brecha normativa para a maximização das horas de voo em detrimento do repouso, devendo ser lida e auditada como um mecanismo que invariavelmente amplia a proteção à saúde do trabalhador e a segurança do voo.

2.1.1 A fadiga humana como risco juridicamente tipificado e a primazia da realidade

A fadiga, em sua essência, é uma redução da capacidade física e mental resultante de períodos prolongados de atividade, privação de sono, estresse ou uma combinação desses fatores. Na aviação, suas consequências podem ser catastróficas, levando a erros de julgamento, diminuição do tempo de reação e falhas na tomada de decisão. A OACI, por meio de seu Anexo 6 (Operação de Aeronaves), reconhece a fadiga como um dos principais fatores contribuintes para acidentes e incidentes aeronáuticos, exigindo que os Estados-membros implementem programas de gerenciamento de fadiga.

No Brasil, a Lei do Aeronauta (Lei nº 13.475/2017) tenta mitigar esse risco por meio de limites rígidos de jornada, períodos de voo e repouso. Contudo, a ciência da fadiga demonstra que a simples contagem de horas não é suficiente para gerenciar o risco de forma eficaz. Fatores como o ritmo circadiano, a qualidade do sono, o número de pousos e decolagens, e a exposição a fusos horários impactam a fadiga de forma complexa. Estudos como o de Rodrigues et al. (2022) indicam que o risco de fadiga pode aumentar em até 23,3% em turnos noturnos, mesmo dentro dos limites legais. A constatação desta métrica, fundamentada em dados de voos de curto e médio alcance na aviação regular brasileira, consubstancia a premissa de que a prescrição normativa estática é cega às degradações fisiológicas cumulativas, exigindo a adoção de matrizes de risco dinâmicas.

Figura 2 – Mapa conceitual dos fatores que comprometem o repouso do aeronauta e a aplicação da primazia da realidade.



Fonte: elaboração própria, com base em Delgado (2005) e Lei 13.475/2017.

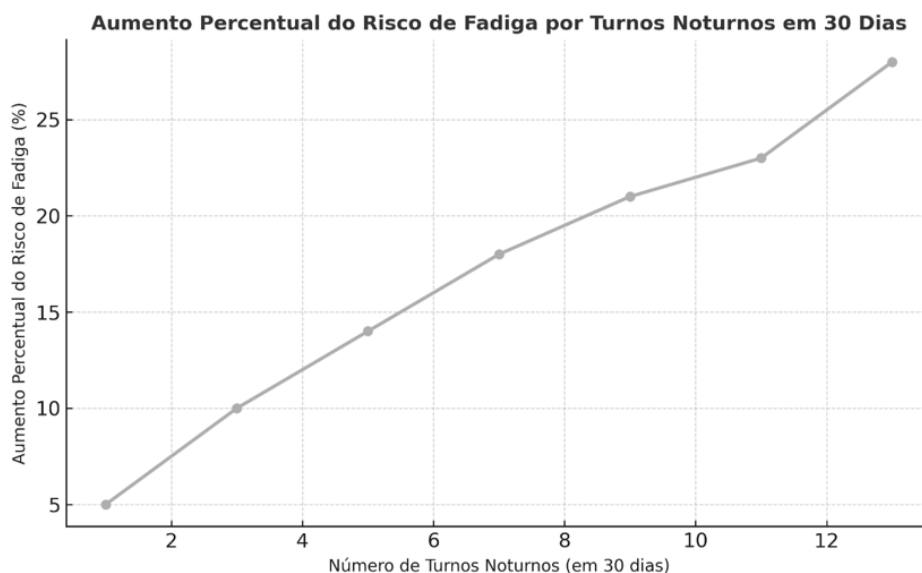
No entanto, a crítica doutrinária principal – já no âmbito nacional – incide sobre o descompasso entre a fixação legal/regulatória da jornada e repouso e a realidade operacional vivenciada pelo aeronauta. A Lei 13.475/2017, ao prever limites de jornada e períodos mínimos de repouso, muitas vezes não capta a complexidade e os fatores externos que invadem o período de descanso.

Fatores que invadem o repouso mínimo:

- Tempo de desembarque e posições remotas: o desembarque de passageiros ou tripulantes, a espera por transporte, deslocamentos de posições remotas no pátio para o terminal, reduzem o tempo efetivo de descanso.
- Deslocamento aeroporto-hotel ou hotel-aeroporto: nos grandes centros urbanos, o trânsito intenso ou a espera por transporte fretado consomem horas que deveriam sê-las dedicadas ao repouso.

- Início de jornada: o momento de apresentação do aeronauta já consome tempo pré/pos – deslocamento, atraso em trânsito etc., o que diminui a efetiva possibilidade de sono e estado de alerta ao início da atividade.

Figura 3 – Correlação entre turnos noturnos e risco de fadiga em tripulantes da aviação regular brasileira.



Fonte: Rodrigues et al. (2022, p. 5).

Esses fatores externos ao voo comprometem a efetividade do repouso prescrito, tornando os limites fixos da Lei 13.475/2017, sozinhos, inócuos na prática, violando, assim, o princípio constitucional da redução dos riscos inerentes ao trabalho (art. 7º, XXII, CF) e o princípio da dignidade humana. Em termos doutrinários, a primazia da realidade – que exige que o direito do trabalho olhe para a situação real vivida pelo trabalhador, e não para a mera formalidade normativa – ganha relevo neste setor.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, apesar da existência de limites normativos, a realidade operacional do aeronauta frequentemente demonstra jornada efetiva de trabalho superior àquela formalmente reconhecida, com consequente maior exposição ao risco da fadiga.

Estudos recentes realizados no Brasil confirmam esse cenário. Por exemplo, análise realizada a partir de modelos biomatemáticos aplicados a escalas de tripulação de aviação regular brasileira demonstrou que o risco de fadiga (medido pelo modelo SAFTE-FAST) aumenta em 23,3 % quando o número de turnos parcialmente ou totalmente entre meia-noite e 06h num intervalo de 30 dias aumenta de 1 para 13.

Essa evidência empírica reforça a necessidade de que o Direito do Trabalho, em conjunção com o direito aeronáutico, incorpore a primazia da realidade operacional – ou seja, que se reconheça na prática operacional do aeronauta a jornada real, os deslocamentos e o ambiente de repouso – como parâmetro para a aplicação dos direitos normativos.

2.2 Ferramentas de Análise e Pesquisas Científicas: o Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF) e a Realidade Operacional

O Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF), previsto no RBAC 117 da ANAC, representa um avanço significativo na gestão da fadiga, alinhando o Brasil às melhores práticas internacionais. Diferentemente da abordagem prescritiva da Lei do Aeronauta, o SGRF adota uma metodologia baseada em desempenho, permitindo que as empresas aéreas desenvolvam sistemas personalizados para identificar, monitorar e mitigar o risco de fadiga em suas operações. Isso envolve a coleta de dados, a análise de riscos, a implementação de medidas de controle e a avaliação contínua da eficácia do sistema.

A implementação do SGRF exige uma mudança de paradigma, tanto por parte das empresas quanto dos órgãos reguladores. As empresas precisam desenvolver uma cultura de segurança proativa, onde a fadiga é reconhecida como um risco gerenciável, e não apenas como uma consequência inevitável da atividade. Os órgãos reguladores, por sua vez, precisam atuar como supervisores responsivos, avaliando a eficácia dos SGRFs e fornecendo orientação técnica, em vez de simplesmente fiscalizar o cumprimento de regras rígidas.

A transição para o SGRF não é isenta de desafios. A complexidade de desenvolver e implementar um sistema eficaz, a necessidade de treinamento e capacitação de pessoal, e a resistência a mudanças culturais são

alguns dos obstáculos a serem superados. Contudo, os benefícios potenciais, como a melhoria da segurança operacional, a redução de custos associados a acidentes e incidentes, e a otimização da produtividade, justificam o investimento.

2.2.1 A Urgência do Tema e a Atuação do Judiciário Trabalhista

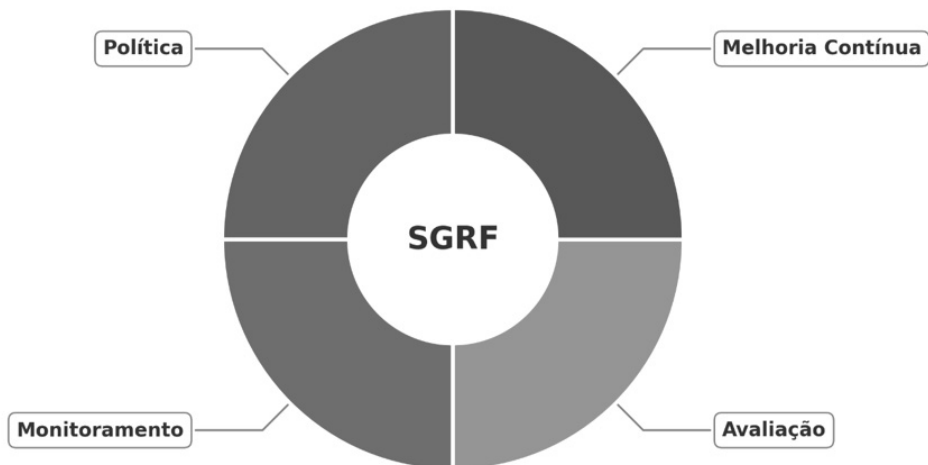
A urgência do tema da fadiga na aviação civil é inegável, com implicações diretas para a segurança de voo e a saúde dos trabalhadores. A Justiça do Trabalho, como guardião dos direitos sociais, tem um papel fundamental na fiscalização da efetividade dos SGRFs e na garantia de que a gestão da fadiga não se torne uma mera formalidade. A atuação do judiciário trabalhista, nesse contexto, deve ir além da simples verificação do cumprimento dos limites de jornada, adentrando a análise da efetividade das medidas de mitigação da fadiga.

A inobservância material das premissas de segurança, travestida de um compliance regulatório meramente simbólico (um SGRF de fachada), transcende a infração administrativa perante a ANAC, adentrando severamente a seara da responsabilização patrimonial na Justiça do Trabalho. A fadiga sistêmica não mitigada atua como fator de risco crônico e concausa direta para o desenvolvimento de patologias psiquiátricas incapacitantes na tripulação, notadamente a Síndrome de Esgotamento Profissional (Burnout), hoje devidamente tipificada como doença ocupacional.

Nesse cenário de adoecimento, a jurisprudência trabalhista afasta a necessidade de comprovação de culpa da companhia aérea, aplicando a *Responsabilidade Civil Objetiva*, fulcrada na Teoria do Risco-Atividade (art. 927, parágrafo único, do Código Civil). Ademais, sob o prisma processual, a constatação do esgotamento aciona o *Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário (NTEP)*, impondo a imediata inversão do ônus da prova. Caberá, portanto, ao operador aéreo o hercúleo encargo probatório de demonstrar que a escala de voo executada — ainda que cancelada pelos algoritmos do RBAC 117 — não operou como gatilho para o adoecimento mental do aeronauta, comprovando que o seu SGRF atua na mitigação material e proativa da fadiga, rechaçando a presunção de que se trata de um mero escudo burocrático patronal.

Figura 4 – Camadas e componentes do Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF) segundo o Doc 9966 da OACI

Camadas do Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga (SGRF)



Fonte: OACI (2016, p. 23).

2.2.2 Limitações do Modelo Brasileiro

Apesar dos avanços, o modelo brasileiro de gestão da fadiga ainda apresenta limitações. A principal delas reside na coexistência de uma lei prescritiva (Lei do Aeronauta) e um regulamento baseado em desempenho (RBAC 117), o que gera insegurança jurídica e dificulta a plena implementação do SGRF. Além disso, a cultura organizacional, tanto nas empresas quanto nos órgãos reguladores, ainda se mostra resistente a mudanças, privilegiando a conformidade formal em detrimento da gestão proativa de riscos.

Outra limitação importante é a falta de integração entre os diversos atores envolvidos na gestão da fadiga. A ANAC, o Ministério Público do Trabalho, a Justiça do Trabalho e os sindicatos precisam atuar de forma coordenada para garantir a efetividade do SGRF e a proteção dos trabalhadores. A ausência de um diálogo institucional efetivo pode comprometer a implementação de um modelo de regulação responsiva, onde a fiscalização se adapta à conduta do regulado, escalando de advertências a sanções, conforme a necessidade.

2.3 As Camadas e Componentes do SGRF (Doc 9966 OACI)

O Doc 9966 da OACI, “Manual de Gerenciamento de Risco de Fadiga”, detalha os componentes essenciais de um SGRF eficaz. Ele é estruturado em três pilares:

- Política e Objetivos de FRMS;
- Gerenciamento de Risco de Fadiga;
- Garantia de FRMS. Cada pilar possui elementos específicos que devem ser implementados pelas empresas aéreas.

O pilar de Política e Objetivos estabelece o compromisso da organização com a gestão da fadiga, definindo responsabilidades e autoridades. O Gerenciamento de Risco de Fadiga envolve a identificação de perigos de fadiga, a avaliação de riscos, a implementação de medidas de controle e a comunicação de informações. A Garantia de FRMS, por sua vez, assegura que o sistema esteja funcionando conforme o esperado, por meio de monitoramento, auditorias e revisões periódicas.

A implementação desses componentes exige uma abordagem sistêmica, onde a cultura de segurança é fundamental. As empresas precisam incentivar o reporte voluntário de eventos relacionados à fadiga, sem medo de retaliação, para que os dados possam ser utilizados na melhoria contínua do SGRF. A OACI enfatiza que o SGRF não é um programa estático, mas um processo dinâmico de aprendizado e adaptação.

2.4 Comparativo Internacional das Normas de Limitação de Jornada e Repouso

A gestão da fadiga na aviação é um desafio global, e diversos países têm adotado abordagens distintas para lidar com o tema. Nos Estados Unidos, a Federal Aviation Administration (FAA) implementou o Part 117, que estabelece limites de voo e repouso baseados em ciência da fadiga, permitindo que as empresas desenvolvam seus próprios FRMSs. Na Europa, a European Union Aviation Safety Agency (EASA) também adota um modelo baseado em desempenho, com requisitos específicos para a implementação de FRMSs.

O comparativo internacional revela uma tendência global de transição de modelos prescritivos para modelos baseados em desempenho. A OACI tem sido a principal impulsionadora dessa mudança, recomendando que os Estados-membros implementem FRMSs em suas regulamentações. Essa abordagem permite

que as empresas adaptem seus sistemas de gestão da fadiga às suas operações específicas, levando em consideração fatores como o tipo de aeronave, as rotas, os fusos horários e a composição da tripulação.

A experiência internacional demonstra que a implementação de FRMSs eficazes exige uma forte colaboração entre os órgãos reguladores, as empresas aéreas e os sindicatos. A troca de informações, a capacitação de pessoal e a promoção de uma cultura de segurança são elementos essenciais para o sucesso desses modelos. O Brasil, ao adotar o RBAC 117, alinha-se a essa tendência global, mas ainda enfrenta o desafio de harmonizar a legislação trabalhista com as melhores práticas internacionais.

2.5 O Papel Institucional da Justiça do Trabalho na Fiscalização

A Justiça do Trabalho, como instância de proteção dos direitos sociais, desempenha um papel crucial na fiscalização da efetividade dos SGRFs e na garantia de que a gestão da fadiga não se torne uma mera formalidade. Sua atuação deve ir além da simples verificação do cumprimento dos limites de jornada, adentrando a análise da efetividade das medidas de mitigação da fadiga. Isso exige dos magistrados e procuradores do trabalho uma compreensão aprofundada da ciência da fadiga e dos princípios da segurança operacional.

A Regulação Responsiva de Ayres e Braithwaite oferece um arcabouço teórico para a atuação da Justiça do Trabalho nesse contexto. O modelo propõe que a fiscalização se adapte à conduta do regulado, escalando de advertências a sanções, conforme a necessidade. Em um cenário ideal, a Justiça do Trabalho atuaria como um “guardião” da efetividade do SGRF, intervindo quando as empresas falham em gerenciar o risco de fadiga de forma proativa e científica.

No paradigma da Regulação Responsiva teorizado por Ayres e Braithwaite, a autorregulação não se confunde com a unilateralidade patronal; ela exige a atuação empoderada de atores sociais (tripartismo) para ostentar legitimidade democrática e eficácia. Sob a ótica do Direito do Trabalho brasileiro, essa premissa sociológica ganha contornos de norma constitucional cogente. A jurisdição trabalhista é historicamente refratária à autorregulação unilateral, de modo que a mera chancela técnica da ANAC ao Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga (SGRF) não confere presunção absoluta de validade ao modelo perante um magistrado. Se implementado à revelia da representação de classe, o SGRF corre

o severo risco de ser judicialmente invalidado sob a pecha de alteração lesiva do contrato de trabalho.

Dessarte, para que a flexibilidade operacional inerente ao RBAC 117 seja validada juslaboralmente, é imprescindível a efetiva negociação e chancela sindical, em estrita observância ao art. 8º, inciso VI, da Constituição Federal. A transição e a validação do limite biomatemático demandam a celebração de Acordo Coletivo de Trabalho (ACT) com o Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA). É essa legitimação representativa — materializada, na prática operacional, pela participação ativa e paritária dos aeronautas no Grupo de Ação de Gerenciamento da Fadiga (GAGEF) — que afasta o espectro da imposição patronal. Na visão juslaboral, é o endosso sindical que consolida o SGRF não como uma ferramenta de intensificação do trabalho, mas como um autêntico e inquestionável instrumento de proteção à saúde humana e de mitigação de riscos sistêmicos.

Figura 5 – Comparativo internacional das normas de limitação de jornada e repouso de tripulantes.

Jurisdição	Norma	Modelo Regulatório	Base Científica
Brasil	RBAC 117 (ANAC, 2019)	Sistema híbrido: prescritivo com SGRF opcional	Parcial, sem validação empírica nacional
Estandos Unidos	14 CFR Part 117 (FAA, 2014)	Modelo baseado em dados circadianos e FRMS obrigatório	Elevada, validação científica exigida
União Europeia	EASA Subpart FTL (Reg. EU 83/2014)	Flexibilização condicionada a FRMS auditável	Alta, com auditorias independentes
Austrália	CASA CAO 48,1 (2019)	FRMS obrigatório com revisões periódicas	Total, sustentação empírica e participativa

Fonte: elaboração própria com base em FAA (2020), EASA (2021) e ANAC (2019).

Verifica-se que os modelos da *FAA* e da *EASA* incorporam bases científicas obrigatórias e mecanismos de auditoria, enquanto o Brasil ainda opera sob um regime predominantemente declaratório. Tal lacuna gera insegurança jurídica e risco operacional, contrariando o dever de prevenção estabelecido no art. 200, VIII, da CF/88.

2.6 Integração Institucional para o Aprimoramento Científico do RBAC 117

O aprimoramento do RBAC 117 e a efetividade da gestão da fadiga dependem de uma integração institucional robusta. A ANAC, o Ministério Público do Trabalho, a Justiça do Trabalho, os sindicatos e as empresas aéreas precisam atuar de forma coordenada, compartilhando informações, experiências e conhecimentos. A criação de fóruns de discussão, grupos de trabalho e programas de capacitação conjunta pode contribuir para o desenvolvimento de um modelo de regulação responsiva que seja, ao mesmo tempo, protetivo e adaptado às exigências do setor.

A integração institucional também é fundamental para o desenvolvimento de pesquisas e estudos sobre a fadiga na aviação brasileira. A coleta de dados, a análise de riscos e a avaliação da efetividade das medidas de mitigação da fadiga exigem uma abordagem multidisciplinar, envolvendo especialistas em medicina do trabalho, psicologia, engenharia aeronáutica e direito. O intercâmbio de conhecimentos entre as diversas instituições pode contribuir para o aprimoramento contínuo do RBAC 117 e a construção de um modelo de gestão da fadiga que seja referência internacional.

A colaboração entre os diversos atores também é essencial para a promoção de uma cultura de segurança proativa. As empresas precisam incentivar o reporte voluntário de eventos relacionados à fadiga, sem medo de retaliação, para que os dados possam ser utilizados na melhoria contínua do SGRF. Os órgãos reguladores, por sua vez, precisam atuar como supervisores responsivos, fornecendo orientação técnica e apoio às empresas, em vez de simplesmente fiscalizar o cumprimento de regras rígidas.

Figura 6 – Papel institucional da Justiça do Trabalho na fiscalização do gerenciamento de fadiga na aviação civil.



Fonte: elaboração própria.

3. DESAFIOS TECNOLÓGICOS E FUTURO DAS RELAÇÕES LABORAIS

A incorporação de aeronaves altamente automatizadas, drones (UAS/ RPAS) e eVTOLs reconfigura o conceito de jornada na aviação: o esforço físico perde centralidade, enquanto carga cognitiva, vigilância prolongada e interação humano-automação passam a ser determinantes de desempenho e risco. A literatura internacional mostra que a fadiga na aviação não decorre apenas de “cansaço muscular”, mas de dessincronias circadianas, perda de sono e sobrecarga mental—fatores que afetam atenção sustentada, julgamento e tomada de decisão. A ICAO, no *Doc 9966*, estrutura a gestão da fadiga (FRMS/SGRF) como abordagem baseada em ciência, articulada com requisitos prescritivos do Anexo 6, reforçando que Estados e operadores devem combinar limites de jornada com mecanismos contínuos de monitoramento e mitigação (SMS).

No ecossistema eVTOL/AAM, a FAA editou, em 2024, a regra final de integração de aeronaves “powered-lift” (categoria que abarca a maioria dos eVTOLs),

criando trilhas de certificação de pilotos/instrutores, definindo regras operacionais e sinalizando uma fase de operações urbanas de alta cadência. Tal desenho normativo, ainda que voltado a segurança operacional, tem repercussões laborais: perfis profissionais inéditos, modelos de escala mais fragmentados e novas interfaces homem-máquina que impactam a mensuração de jornada e descanso efetivo.

Além da reconfiguração da fadiga, a incorporação de aeronaves altamente automatizadas, drones (UAS/RPAS) e eVTOLs desafia a própria essência do vínculo empregatício e da subordinação clássica. Nesse novo cenário, o piloto remoto — operando a partir de *Ground Control Stations* (GCS) sob a malha do U-Space/UTM — estará sujeito a métodos telemáticos e informatizados de comando, controle e supervisão. Trata-se da materialização do fenômeno que a dogmática juslaboral contemporânea e a jurisprudência do Tribunal Superior do Trabalho (TST) denominam de subordinação estrutural e, mais incisivamente, de subordinação algorítmica, cuja equiparação jurídica ao comando pessoal e direto encontra guarida expressa no art. 6º, parágrafo único, da CLT.

Diante desse ecossistema, emerge o risco premente de ‘uberização’ do trabalho aéreo, consubstanciado na tentativa de arregimentação de pilotos remotos de eVTOLs como trabalhadores autônomos ou prestadores de serviço plataformizados. Contudo, o Direito Aeronáutico Trabalhista deverá rechaçar eventuais fraudes contratuais por meio da inflexível aplicação do Princípio da Primazia da Realidade. Ainda que o operador esteja fisicamente apartado da aeronave, sua atuação estará umbilicalmente inserida na dinâmica central (atividade-fim) da companhia aérea, com rotas, escalas e métricas de desempenho ditadas de forma algorítmica. A antecipação normativa responsiva torna-se, portanto, a única via capaz de garantir que a inovação tecnológica da Mobilidade Aérea Avançada (AAM) não degenera em precarização laboral sistêmica.

Na União Europeia, o marco U-space foi concebido para integrar operações em baixa altitude com forte componente digital (serviços de gestão de tráfego UAS), o que implica monitoramento intensivo e automatização—condições que aumentam a exposição à carga mental e ao risco de fadiga cognitiva dos operadores. A EASA consolida as regras de U-space e de UAS em *Easy Access Rules*, evidenciando uma transição para trabalho mediado por algoritmos e dados, cujo controle fora do *cockpit* exige redefinição de jornada e de direito à desconexão operacional.

A evidência científica específica para UAS/eVTOL corrobora esse deslocamento do risco para o domínio cognitivo: estudos mapeiam sobrecarga mental e fadiga de operadores remotos por meio de sinais fisiológicos (p.ex., EEG, variabilidade da frequência cardíaca), *eye-tracking* e métricas de desempenho, inclusive

com o uso de técnicas de *machine learning* para estimar estados de carga cognitiva e sonolência. Esses resultados sustentam a necessidade de parâmetros laborais próprios (janelas de alerta, limites de vigilância contínua, pausas cognitivas).

A NASA Ames vem demonstrando, há décadas, que perda de sono, dessincronia circadiana e inércia do sono geram déficits robustos de atenção e desempenho em contexto aeronáutico, e que modelos biomatemáticos podem apoiar decisões sobre escalas/repouso. Para a nova aviação (UAS/eVTOL), tais modelos devem ser calibrados à realidade de vigilância remota e operações curtas e frequentes nas cidades, sob pena de subestimar a fadiga cognitiva.

Do ponto de vista jurídico-administrativo, Celso Antônio Bandeira de Mello (2023) lembra que o princípio da razoabilidade impõe à Administração Pública a adoção de medidas proporcionais ao risco—o que, no setor aéreo, exige normas e práticas laborais ajustadas à carga mental, janelas de recuperação e limites de vigilância compatíveis com a ciência. Em termos regulatórios, o RBAC 117 e a Lei do Aeronauta já fornecem a base prescritiva; entretanto, a incorporação de UAS/eVTOL requer complementos de natureza científica (FRMS/SGRF), inclusive para aclimatação circadiana e repouso efetivo em contextos de operação automatizada.

Diretrizes propositivas (síntese)

1. Mensuração de carga cognitiva como dimensão jurídica do “repouso efetivo”: incluir indicadores neurofisiológicos e comportamentais (quando eticamente adequados) em políticas de fadiga e treinamento de alerta para operadores de UAS/eVTOL.
2. Escalas responsivas ao risco: combinar limites prescritivos (Lei do Aeronauta/RBAC 117) com gatilhos FRMS (ajuste de turnos por risco operacional, sazonalidade, densidade de missões urbanas).
3. Governança algorítmica: exigir transparência mínima de sistemas que alocam missões/turnos e canais de contestação com prazos, mitigando vieses e sobrecarga de notificações (direito à desconexão operacional). (Inferência com base no desenho U-space e práticas de SMS/FRMS).
4. Capacitação e certificação: alinhar padrões de qualificação de pilotos de eVTOL e operadores UAS a requisitos de saúde ocupacional (fadiga cognitiva), à luz da regra *powered-lift* da FAA e do quadro U-space da EASA.

Diante de tecnologias emergentes e incertezas mensuráveis, a Regulação Responsiva oferece um arranjo incremental: prescrição mínima + FRMS/SGRF + monitoramento e aprendizagem antes da sanção, com corresponsabilização de regulador, operadores e trabalhadores. Esse desenho é coerente com a arquitetura Anexo 6/Doc 9966 (Estados supervisionam abordagens de fadiga com ênfase em resultados), com a evolução normativa FAA (powered-lift) e com a malha U-space europeia—um caminho para equilibrar inovação, dignidade do trabalho e segurança pública.

4. CONCLUSÃO

A análise desenvolvida neste artigo demonstra que o Direito do Trabalho Aeronáutico brasileiro encontra-se em um ponto de inflexão teórico-prático: a tutela da dignidade do trabalhador (CF, art. 1º, III, e art. 7º, XXII) só se torna efetiva quando integrada a um arranjo regulatório baseado em ciência, capaz de lidar com os determinantes psicofisiológicos da fadiga – sono insuficiente, dessincronia circadiana e carga cognitiva – e com a complexidade operacional da aviação civil. Ao ancorar limites de jornada e repouso em evidências e em monitoramento contínuo, o RBAC n. 117 (em diálogo com o Anexo 6 da OACI) supera o modelo exclusivamente prescritivo e aproxima o país do paradigma *performance-based* consagrado internacionalmente.

Nesse horizonte, o FRMS/SGRF deixa de ser mero instrumento de compliance para constituir uma infraestrutura de governança que articula: (i) prescrição mínima; (ii) coleta de dados operacionais e fisiológicos; (iii) avaliação por modelos biomatemáticos; e (iv) melhoria contínua supervisionada pelo Estado. Tal desenho corresponde, em termos jurídico-administrativos, ao que a literatura denomina Regulação Responsiva: uma escada de intervenção que privilegia persuasão, transparência e aprendizado institucional e reserva a sanção para a resistência contumaz, compatibilizando eficiência empresarial com proteção social.³ A OACI (Doc 9966) reforça esse caminho ao prescrever que a supervisão estatal de abordagens de gestão de fadiga seja baseada em resultados e evidências científicas.

O ineditismo deste trabalho decorre de três contribuições articuladas: (a) a elevação da fadiga à condição de categoria jurídico-operacional – não apenas um dado médico, mas um risco regulado que informa a interpretação da Lei do

3. AYRES, Ian; BRAITHWAITE, John. *Responsive regulation: transcending the deregulation debate*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

Aeronauta e do RBAC n. 117; (b) a tradução da Regulação Responsiva para o domínio trabalhista aeronáutico, com propostas concretas de governança (indicadores, auditoria de escalas, canais de contestação, janelas de recuperação); e (c) a antecipação normativa das relações laborais na Mobilidade Aérea Avançada (AAM), drones (UAS/RPAS) e eVTOLs, tema ainda incipiente no país, mas já normativamente adensado em jurisdições líderes (FAA e EASA).

Com efeito, a regra final da FAA para “powered-lift” (2024) – com trilhas específicas de certificação de pilotos/instrutores e regras operacionais – sinaliza uma era de operações urbanas de alta cadência, em que interação humano-automação e jornadas fragmentadas exigirão métricas laborais próprias e FRMS calibrado para carga cognitiva; a EASA, por sua vez, consolida o U-space como arquitetura de gestão de tráfego UAS com reavaliação periódica de riscos, reforçando um ambiente de trabalho mediado por dados e algoritmos. Ambos os movimentos confirmam que a mensuração científica da fadiga e a governança algorítmica das escalas não são acessórios, mas condições de legitimidade regulatória e segurança pública.

Do ponto de vista da Administração Pública, a adoção de normas proporcionais ao risco – expressão do princípio da razoabilidade – é indispensável.⁴ No setor aéreo, isso implica: (i) reconhecer a primazia da realidade sobre a forma (repouso “formal” ≠ repouso fisiológico); (ii) exigir provas técnico-científicas na fiscalização e na jurisdição; e (iii) institucionalizar ciclos de aprendizagem regulatória que incorporem resultados de pesquisa (p. ex., NASA Ames em modelagem de fadiga e validação de escalas). Trata-se de alinhar Direito do Trabalho, Direito Aeronáutico e Política Pública para entregar segurança de voo, saúde ocupacional e eficiência regulatória ao mesmo tempo.

Em termos de pioneirismo e impacto social, a agenda aqui proposta projeta benefícios tangíveis para a sociedade brasileira: redução de ocorrências relacionadas à fadiga; decisões judiciais mais técnicas e consistentes; previsibilidade para empresas e trabalhadores; e posicionamento internacional do Brasil como referência em Direito Aeronáutico Trabalhista responsivo. Ao integrar Lei do Aeronauta, RBAC n. 117, FRMS/SGRF e Regulação Responsiva em um mesmo arcabouço, o país pode liderar projetos piloto (AAM/eVTOL) com proteção social desde a origem, consolidando uma doutrina nacional que une ciência, direito e governança – e que é, em larga medida, inédita no tratamento sistemático do tema.

4. BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Curso de direito administrativo*. 34. ed. São Paulo: Malheiros, 2023.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PILOTOS DA AVIAÇÃO CIVIL (ABRAPAC). *Parecer técnico: considerações jurídicas sobre o RBAC 117*. São Paulo: Cerdeira Rocha Advogados e Consultores Legais, 11 nov. 2019.
- AYRES, Ian; BRAITHWAITE, John. *Responsive Regulation: Transcending the Deregulation Debate*. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Curso de direito administrativo*. 34. ed. São Paulo: Malheiros, 2023.
- BINENBOJM, Gustavo. *Uma teoria do direito administrativo*. Rio de Janeiro: Renovar, 2023.
- BOSCOLO, F. *et al.* Aircrew rostering workload patterns and associated fatigue and sleepiness scores in short/medium haul flights under RBAC 117 rules in Brazil. *arXiv preprint*, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2408.08889>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Resolução n. 507, de 19 de março de 2019*. Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil RBAC n. 117 – Requisitos para Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana. Brasília, DF: ANAC, 2019.
- BRASIL. Lei n. 13.475, de 28 de agosto de 2017. *Dispõe sobre o exercício da profissão de aeronauta*. Brasília, DF: Presidência da República, 2017.
- BRITISH AVIATION AUTHORITY; SWISS FEDERAL OFFICE OF CIVIL AVIATION. *FRM – Fatigue Risk Management – A System for Operators*, 2015. Disponível em: https://www.bazl.admin.ch/dam/bazl/it/documente/Fachleute/Sicherheits_und_Risikomanagement/FRM%20-%20Fatigue%20Risk%20Management%20-%20a%20System%20For%20Operators.pdf. Acesso em: 5 nov. 2025.
- DELGADO, M. G. *Curso de direito do trabalho*. 4. ed. São Paulo: LTr, 2005. p. 830-836.
- DELGADO, M. G. *Curso de direito do trabalho*. 18. ed. São Paulo: LTr, 2024.
- EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY (EASA). *Easy Access Rules for U-space* (Regulation (EU) 2021/664). Köln: EASA, 2024. Disponível em: EASA eRules. Acesso em: 6 nov. 2025.
- EASA. *Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems (UAS)*. Köln: EASA, [2025]. Acesso em: 6 nov. 2025.
- FAA. Integration of Powered-Lift: Pilot Certification and Operations; SFAR. *Federal Register*, 21 nov. 2024; correção 3 jan. 2025. Acesso em: 6 nov. 2025.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Annex 6 – Operation of Aircraft (Part I): Fatigue Management SARPs*. Montreal: ICAO. Disponível em: ICAO/FFAC (pdf de referência). Acesso em: 6 nov. 2025.

- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Doc 9966 – Fatigue Risk Management Systems: Implementation Guide*. Montreal: ICAO, 2023.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Fatigue Management Guide for Airline Operators*. 2. ed. Montréal: ICAO, 2015.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). *Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches (Doc 9966)*. 2. ed. Montreal: ICAO, 2020. Disponível em: ICAO eLibrary. Acesso em: 6 nov. 2025.
- JAHANPOUR, E. S. Cognitive fatigue assessment in operational settings. *IFAC-PapersOnLine*, 2020.
- LI, Q. Applications of Machine Learning in Assessing Cognitive Load of UAS Operators: A Systematic Review. *Drones*, 2025.
- NASA AMES RESEARCH CENTER. *Fatigue Countermeasures Program – Research Portfolio*. Moffett Field: NASA, 1997-2024. Disponível em: NASA HSI. Acesso em: 6 nov. 2025.
- RODRIGUES, T. E. *et al.* Evaluating the root causes of fatigue and associated risk factors in the Brazilian regular aviation industry. *arXiv preprint*, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2201.05438>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- SCHUSSERMANN, H. *et al.* Fatigue in aviation: safety risks, preventive strategies and future directions. *Frontiers in Aerospace Medicine*, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8451537/>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- SCIELO BRASIL. Method for Defining the Automation Level of an eVTOL. *Journal of Aerospace Technology and Management*, 2024.