

OS RISCOS DA FADIGA NA OPERAÇÃO AÉREA E AS MUDANÇAS TRAZIDAS PELA NOVA LEI DO AERONAUTA E RBAC 117

THE RISKS OF FATIGUE IN AIRLINE OPERATIONS AND THE CHANGES BROUGHT BY THE NEW AERONAUT LAW AND RBAC 117

**Paula Bernardi Hegele
Greicy Kelli Spanhol Lenzi
Marcelo Ceriotti**

RESUMO

O presente artigo apresenta um estudo sobre a nova Lei do Aeronauta (13.475/17) e a RBAC 117, trazendo um comparativo da antiga com a nova regulamentação, para elucidar os avanços na lei, principalmente no que se refere ao gerenciamento dos riscos de fadiga nos aeronautas. O artigo ainda apresenta um breve estudo sobre a fadiga nos aeronautas, suas principais causas e efeitos na operação aérea. Como resultado, essa pesquisa traz um quadro comparativo entre a antiga e a nova regulamentação, além de expor detalhes da utilização do RBAC 117, e foi concluído que a nova legislação traz um foco maior para as questões de fadiga através de limites de madrugadas, jornadas e tempo de voo, visando um aumento da segurança operacional. Os dados para tal pesquisa são

Paula Bernardi Hegele
Acadêmica de Ciências Aeronáuticas. AEROTD. E-mail: paula.hegele@gmail.com

Greicy Kelli Spanhol Lenzi
Psicóloga, Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). AEROTD. E-mail: gkslenzi@gmail.com

Marcelo Ceriotti
Piloto de Linha Aérea. Comandante de Boeing 737NG/MAX. Mestre em Engenharia pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica -ITA (2019). Especialista em Gestão de Pessoas pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2014). Bacharel em Aviação Civil pela Universidade Anhembis Morumbi (2009). É Vice-presidente Regional para a América do Sul da Federação Mundial das Associações de Pilotos de Linha Aérea (IFALPA). Foi Conselheiro Consultivo da Agência Nacional de Aviação Civil -ANAC, entre 2013 e 2015. É membro consultivo da Comissão de Direito Aeronáutico da OAB de Santa Catarina. É professor no Curso de Ciências Aeronáuticas e Membro Representante do Corpo Docente na Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Faculdade de Tecnologia AEROTD. E-mail: marcelo_ceriotti@yahoo.com.br

adquiridos através de pesquisa bibliográfica e documental, com a intenção de trazer o histórico de evolução dessa regulamentação, as principais mudanças e seus efeitos.

Palavras-chave: Fadiga; Lei 13.475/17; RBAC 117; Aviação.

ABSTRACT

This article presents a study about the new law 13.745/17 and RBAC 117, concerning aeronautical crew regulations in Brazil, bringing a comparative between the old and new regulations, showing the advances in the law, mostly regarding crew fatigue risk management. This article also presents a short study about crew fatigue, its causes and effects. The result of this article is a comparative board between the old and new legislation, and also the details about RBAC 117 limitations. The conclusion is that the new regulation brings more focus to fatigue through flight time, red-eye flight limitations, in order to improve operational safety. The data used in this article is from bibliographic and documental research, intending to present the historical evolution of this regulation and the main changes and effects.

Key-words: Fatigue; Law 13.475/17; RBAC 117; Aviation.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta as mudanças trazidas pela Lei do Aeronauta (Lei 13.475/2017) e pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) número 117 na gestão dos riscos da fadiga humana envolvidos na operação aérea civil. Os tópicos abordados referem-se aos limites de jornada de trabalho, horas de voo, períodos de repouso, entre outras mitigações, que tem como objetivo o gerenciamento dos riscos da fadiga. O intuito desse artigo é analisar os impactos das mudanças trazidas por essa nova legislação.

De acordo com Brandão (2012), a atividade aérea comercial exige um funcionamento ininterrupto, ao longo das 24 horas de todos os dias, exigindo dos tripulantes um trabalho em turnos alternados. A dificuldade, segundo a autora, para o desempenho dos tripulantes que trabalham no setor é a questão fisiológica, pois devem estar aptos e disponíveis para a realização de suas funções conforme as demandas da empresa empregadora. A irregularidade de turnos de trabalho e horários de descanso, além de outros fatores específicos da operação aérea, podem trazer alterações físicas e psíquicas, como exemplo a falta de atenção e lapsos cognitivos,

que podem afetar diretamente a segurança operacional.

Dessa forma, a atividade aérea no Brasil conta com uma legislação específica desde 1984, a extinta lei 7.183, que foi substituída pela lei 13.475 em 2017. A atual lei trouxe os princípios legais para que a autoridade aeronáutica civil pudesse desenvolver e publicar o RBAC 117, que trata dos requisitos para a gestão do risco da fadiga humana dos tripulantes, alterando os conceitos aplicáveis aos limites de jornada de trabalho, horas voadas e períodos de repouso dos tripulantes de aeronaves civis no país. O Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA) comentou sobre a modernização do regulamento.

Esta nova lei, fruto de um esforço de mais de seis anos no Congresso, veio para modernizar as relações de trabalho de pilotos e comissários de voo, cuja regulamentação não mudava havia mais de 30 anos —a lei 7.183, que vigorava até então, era de 1984. Mas, principalmente, veio para garantir mais segurança de voo para todos. Entre diversos pontos tratados no texto, um dos mais importantes é a implantação do sistema de gerenciamento do risco de fadiga humana que já é praticado nos países mais avançados. Com isso, pilotos e comissários poderão trabalhar em melhores condições e, consequentemente, podem garantir voos mais seguros para todos (SNA, 2018, p. 12).

A atualização da regulamentação, com uma visão mais aprofundada das questões de fadiga, é extremamente importante para a maior segurança das operações. Segundo Struecker (2017), a fadiga em tripulantes aumenta o tempo de reação, causa lapsos de memória, prejudica a tomada de decisão e afeta a comunicação. Esses são alguns exemplos de efeitos potencialmente causadores de riscos à segurança operacional.

Para Struecker (2017), desde criação da lei 7.183/84, a aviação mudou muito, intensificando a quantidade de voos, inclusive voos noturnos, com aeronaves mais rápidas e modernas. A regulamentação brasileira já estava com mais de 30 anos de defasagem desses avanços, não sendo suficiente para lidar com os riscos da fadiga humana nas operações aéreas atuais, precisando ser atualizada e modernizada, para aumentar a segurança operacional.

A nova lei, conforme explicam Barbosa e Cerdeira (2022), trouxe em seu artigo 19, a possibilidade de alteração dos limites estabelecidos na lei, pela autoridade aeronáutica civil, que formulou o RBAC 117. Foram estabelecidos os critérios para implantação de sistemas de gerenciamento de risco da fadiga pelos operadores que cumprirem certos requisitos, e as possíveis flexibilizações dos limites prescritivos

previstos na lei.

Corroborando a importância do tema, Smith (2008 apud CENIPA, 2022, p. 144) apontou que,

De acordo com dados internacionais, o percentual de participação direta da fadiga de voo em acidentes aeronáuticos é de aproximadamente 5%. No entanto, ao serem considerados seus sintomas derivados, tais como falta de atenção, percepção equivocada e processo decisório deficiente, tal índice pode atingir patamares próximos aos 35%.

Isso mostra a importância de se realizar uma análise sobre as mudanças na lei e os impactos na questão de fadiga, pois são fatores que afetam diretamente a segurança das operações aéreas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Será apresentada nesse capítulo a base teórica para sustentação da pesquisa.

2.1 Breve histórico da aviação comercial no Brasil e da regulação aplicada aos aeronautas

A operação de empresas aéreas brasileiras, segundo Silva (2013), iniciou-se em 1927, com a criação da Sindicato Condor, no mesmo ano foi criada também a VARIG, e em 1929, surgiu a NYBRA, que logo passaria a se chamar PanAir do Brasil. A aviação brasileira, segundo ele, se desenvolveu de forma lenta e gradual, expandindo-se pelo interior do país e, posteriormente, em rotas internacionais. Por consequência, foi também em 1927 que passaram a existir os primeiros aeronautas de linha aérea no país.

Até 1931, as aeronaves comerciais brasileiras eram operadas por pilotos alemães na Sindicato Condor e na sua subsidiária Varig, e pilotos americanos na PanAir do Brasil. Foi somente por meio de um decreto em 1931, publicado pelo Ministério de Viação e Obras Públicas que se estabeleceu um prazo de 2 anos para a substituição dos aeronautas estrangeiros por brasileiros. Porém, não havia tripulantes brasileiros e escolas de aviação suficientes para a totalidade das operações, admitindo-se em caráter temporário a contratação de pilotos estrangeiros, ou brasileiros naturalizados (Pereira, 1983).

Nos anos seguintes, diversas empresas fizeram parte da história da aviação brasileira, como a VASP de 1933, a Transbrasil de 1955, entre diversas outras que surgiram e foram extintas, chegando as atuais empresas aéreas de transporte regular de passageiros no Brasil, que são LATAM, GOL, Azul, Passaredo e MAP.

Com o desenvolvimento da aviação civil no Brasil ao longo dos anos, a regulamentação do setor aplicada aos aeronautas também se desenvolveu acompanhando as necessidades e novas realidades da atividade. O Quadro 1 traz um histórico dessa legislação, constando as datas de publicação e principais regras estabelecidas.

Quadro 1 – Breve histórico da legislação aeronáutica brasileira

Ano	Legislação	Principais mudanças
1931	Decreto nº. 19.902	Instituiu o Departamento de Aviação Civil (DAC).
1932	Decreto nº 20.913	Pela primeira vez traz a definição de aeronauta, como aquele que exerce função técnica na condução da aeronave. Além de requerer que todos sejam brasileiros.
1938	Portaria nº. 69/DAC	Apresenta o comissário de voo como aeronauta, e indica que o mesmo deve constar no livro de bordo.
1941	Decreto nº. 8.352	Passa a limitar as horas de voo e repouso para os pilotos de aeronaves.
1951	Decreto nº. 30.111	Deu ao Ministro da Aeronáutica a função de estabelecer instruções para regular a limitação do tempo de voo, dando a possibilidade de modificações sempre que necessário. Esse Decreto foi criado pela chegada dos voos transoceânicos e intercontinentais, não se enquadrando na legislação anterior.
1951	Portaria 404 do Ministério da Aeronáutica	Fixou novos limites de tempo de voo e criou a tripulação de revezamento.
1966	Lei nº 18	Traz definições dos aeronautas, tipos de tripulação, limites de jornada e tempo de voo, entre outras medidas de regulamentação da profissão.
1984,	Lei nº 7.183	Regulamentou a profissão do aeronauta por mais de 30 anos, até ser substituída pela nova Lei do Aeronauta.

2017	Lei nº 13.475	Lei atual, que traz além de limitações para a operação, uma preocupação com a questão de fadiga, prevendo a possibilidade de as empresas criarem sistemas de gerenciamento do risco de fadiga, regulamentados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para flexibilizar os limites impostos.
2019	RBAC 117	Criado por força do artigo 19 da lei 13.475, com a intenção de regular utilização de Sistemas de Gerenciamento do Risco de Fadiga Humana.

Fonte: Dos autores, adaptado de Silva (2013).

Assim se deu o desenvolvimento da legislação aplicada aos aeronautas no país, até chegar à atual lei 13.475/17, que sugere pela primeira vez uma maior preocupação com o gerenciamento dos riscos da fadiga (Brasil, 2017). Esta lei em seu artigo 19 determina que “As limitações operacionais estabelecidas nesta Lei poderão ser alteradas pela autoridade de aviação civil brasileira com base nos preceitos do Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana” (Brasil, 2017). A previsão deste artigo deu embasamento legal para a publicação do RBAC 117 pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

2.2 Fadiga

O conceito de fadiga é descrito no próprio RBAC 117 (ANAC, 2019, p. 3) como, um estado fisiológico de redução de capacidade de desempenho físico e/ou mental resultante do débito de sono, vigília estendida, desajustes dos ritmos circadianos, alterações do ciclo vigília-sono e/ou carga de trabalho (mental e/ou física) que podem prejudicar o nível de alerta e a habilidade de uma pessoa executar atividades relacionadas à segurança operacional.

Assim, percebemos que a fadiga é um estado que afeta tanto a capacidade física quanto mental dos indivíduos, tendo como principais causas, elementos muito comuns na rotina de trabalho dos tripulantes, como os desajustes do ciclo circadiano e as alterações de vigília e sono. Segundo Brandão (2012), a fadiga difere da sonolência, apesar dos sintomas serem muitas vezes comuns ao mesmo indivíduo. Sonolência varia ao longo do dia, se intensificando a noite, sendo necessário dormir para recuperar-se. Já a fadiga vem de esforço físico ou mental continuado, sendo associada a sensações de cansaço profundo, apatia e exaustão.

Segundo a Comissão Nacional de Fadiga Humana (CNFH), alguns dos principais efeitos da fadiga no desempenho humano são o sono incontrolável, reação lenta a estímulos, motivação reduzida, levando a uma disposição em assumir riscos. A fadiga tem impactos também no humor, podendo levar a negligência e esquecimento, além de vários outros efeitos relacionados à atenção, como a diminuição da consciência situacional (CNFH, 2017).

Brandão (2012), afirma ainda que a fadiga é um estado fisiológico normal, resultante de esforço físico ou mental contínuo, é identificada pelo próprio indivíduo, como uma sensação de diminuição das capacidades físicas e mentais, gerado por um excesso de atividade e recuperada através do repouso.

2.2.1 Fatores associados à Fadiga

O Manual do Facilitador de CRM (*Crew Resource Management*) do Comando da Aeronáutica (CENIPA, 2022), apresenta alguns fatores que podem levar à fadiga quando apresentados em conjunto ou isoladamente, sendo eles:

Alteração de ritmos biológicos e circadianos, carga de trabalho excessiva além de fatores individuais, operacionais e organizacionais.

O ciclo circadiano, segundo o RBAC 117 (ANAC, 2019), é um ciclo biológico de aproximadamente 24 horas, onde ocorrem os processos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais dos seres humanos. Este ciclo é influenciado por fatores como a luminosidade e sofre influência dos horários de atividade do indivíduo. A CNFH (2017) explica que o ciclo circadiano tem a capacidade de se ajustar em média de uma a duas horas por dia, porém as particularidades de escalas na aviação por vezes requerem mudanças de mais de oito horas, tornando o gerenciamento dos riscos da fadiga um desafio aos operadores e tripulantes. A ressincronização do corpo leva em média um dia para cada hora de diferença.

De acordo com Arendt (1995 *apud* CENIPA, 2022), a produção de melatonina, o hormônio do sono, se inicia normalmente a noite, tendo seu pico entre 2 e 4 horas da manhã, dando início à sonolência e diminuição da temperatura corporal. Para Brandão (2012), a base dos problemas associados à irregularidade de sono, vem das questões referentes aos ciclos circadianos, devido à alteração de turnos que são bastante comuns na rotina dos tripulantes comerciais.

De acordo com o Documento número 9966 da *Internacional Civil Aviation Organization* (ICAO, 2016), a carga de trabalho, tanto física quanto mental, pode contribuir para a fadiga e devem ser levadas em consideração fatores como o tempo de realização

da tarefa, a dificuldade, a complexidade e a intensidade, além de fatores relacionados ao próprio indivíduo, citando-se como exemplo a experiência, habilidade, esforço e histórico de sono. Porém o documento também relata que momentos com baixa carga de trabalho podem gerar fadiga, devido à falta de estímulos e monotonia, gerando sonolência.

Além disso, alguns aspectos individuais podem ser responsáveis pela fadiga. A CNFH (2017), cita alguns distúrbios do sono, que podem ser agravantes da fadiga, como a apneia do sono, a narcolepsia e a insônia. Os hábitos do indivíduo também têm forte influência na fadiga, como exemplo, o uso de drogas e álcool, a falta exercícios físicos e a má alimentação.

No contexto operacional, fatores como a meteorologia, atrasos, complexidade do espaço aéreo, operações irregulares e interação com colegas de trabalho, podem contribuir para o surgimento da fadiga (ICAO, 2016 p. 3-1). Esses fatores se mostram difíceis de serem gerenciados devido às características da própria operação aérea. Questões organizacionais também podem influenciar, a exemplo da cultura organizacional e hábitos comportamentais dos indivíduos dentro da organização, que podem gerar efeitos de fadiga.

2.2.2 Surgimento do Fatigue Risk Management Systems (FRMS)

O Manual do Comando da Aeronáutica 3-10 (CENIPA, 2022), relata um acidente ocorrido em 2009 com o voo 3407 da empresa Colgan Air, nos Estados Unidos, que teve a fadiga dos pilotos como fator contribuinte e levantou discussões sobre seus riscos na operação aérea. Com base no resultado do relatório do acidente, as autoridades aeronáuticas elaboraram novos documentos e recomendações para mitigar esses riscos.

Segundo o relatório do *National Transportation Safety Board* (NTSB), o acidente ocorreu no dia 12 de fevereiro de 2009, no voo 3407 operado pela empresa Colgan Air. A aeronave modelo Bombardier Q400 estava realizando uma operação de aproximação por instrumentos no aeroporto de Buffalo-Niagara, no estado de Nova York, quando colidiu com uma casa 5 milhas afastado do aeródromo, levando a morte dos quatro tripulantes e 45 passageiros a bordo, além de uma pessoa em solo.

A base operacional dos pilotos era a cidade de Newark. No dia anterior ao acidente, o comandante havia chegado a sua base às 15 horas e 44 minutos após uma programação de dois dias, e o primeiro oficial, no dia 11 havia iniciado o deslocamento de sua residência nos arredores de Seattle para a sua base, chegando

em Newark às 06 horas e 23 minutos do dia 12. Ambos chegaram ao aeroporto antes de sua apresentação que foi às 13 horas e 30 minutos, porém seus dois primeiros voos programados foram cancelados, eles aguardaram no aeroporto até o horário do voo 3407, que tinha sua decolagem prevista para às 19 horas e 10 minutos, com estimados 53 minutos de voo. A aeronave utilizada para o voo só chegou ao aeroporto às 18 horas e 54 minutos, atrasando o voo que solicitou o *pushback* às 19 horas e 45 minutos e teve sua decolagem somente às 21 horas e 18 minutos. O áudio gravado pela aeronave durante esse período e partes do voo mostram conversas em que a primeiro oficial diz estar se sentindo doente, e afirmando que se estivesse nessa condição antes de ir para o aeroporto teria pedido uma dispensa médica, nos áudios também captam por diversas vezes sons que se assemelham a bocejos vindos dos dois pilotos (NTSB, 2009).

Durante a aproximação para o pouso em Buffalo Bay, a primeiro oficial comenta sobre o acúmulo de gelo no para-brisa, e o comandante confirma e comenta sobre a formação de gelo também no bordo de ataque. A aeronave encontrava-se a 2300 pés e mantendo uma velocidade aerodinâmica de 180 nós, o comandante solicitou *flaps* na posição 5, cuja velocidade mínima para o peso estimado no momento era de 153 nós para condição de gelo, após isso, receberam as instruções do controle para manter a altitude até estar estabilizado no localizador do *Instrument Landing System* (ILS) da cabeceira 23 (NTSB, 2009).

O comandante realizou reduções na potência para se adequar a velocidade antes do pouso. Nesse momento o controlador instruiu os pilotos a entrar em contato com a torre para prosseguir com o pouso, a primeiro-oficial confirmou o recebimento da informação, porém este foi o último contato que tiveram com os controladores. Em seguida, o trem de pouso foi baixado e anunciado pela primeiro-oficial, a velocidade era de 145 nós, e surgiu uma mensagem de gelo detectado, e o comandante solicitou *flaps* na posição 15 e a realização do *checklist* pré pouso. O gravador de dados de voo da aeronave indicou que os *flaps* nesse momento foram para 10 graus e a velocidade era de 135 nós, sendo a velocidade mínima para as condições de gelo e peso estimado de 144 nós para *flap* 10 e 138 nós para *flap* 15. O gravador de áudio da aeronave identificou o som similar ao aviso de estol da aeronave e o som do alarme de desconexão do piloto automático, que soou até o fim da gravação. Os parâmetros indicam que a velocidade nesse momento era de 131 nós. Cerca de um segundo depois, foi aumentada a potência e o *pitch* da aeronave, em seguida a aeronave iniciou diversos rolamentos para ambos os lados, com ângulos acentuados, enquanto foram recolhidos os *flaps*, a velocidade da aeronave era de 100 nós, o trem de pouso também foi recolhido e logo após, às 22 horas e 16 minutos, ocorreu a colisão (NTSB, 2009).

A análise realizada pela NTSB após o acidente concluiu que não havia nenhum problema prévio com a aeronave, os pilotos estavam devidamente treinados e certificados e deveriam estar aptos a tomar atitudes imediatas para as correções

necessárias, porém suas atitudes indicaram confusão e espanto. Segundo o relatório, a competência dos pilotos foi provavelmente prejudicada pela fadiga, mas o grau de extensão desse prejuízo na performance dos pilotos não pôde ser mensurado (NTSB, 2009).

2.2.2.1. Recomendações pós acidente

O relatório do acidente emitido pelo NTSB gerou destaque mundial para o tema da fadiga. Em agosto de 2010 foi sancionada a lei 111-216 pelo governo americano, determinando que a *Federal Aviation Administration* (FAA), deveria revisar as normas sobre tempo limite de voo, trabalho e descanso dos tripulantes que operavam voos a partir de aeroportos norte-americanos (CENIPA, 2022).

Em 2012 a *Internacional Civil Aviation Organization* (ICAO), publicou o documento 9966, *Fatigue Risk Management Systems (FRMS) - Manual for Regulators*, trazendo aos Estados informações sobre como deve funcionar um sistema de gerenciamento de risco da fadiga. Sendo em 2016, atualizado para sua segunda edição trazendo agora o título *The Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches*. Segundo Lee (2018), o documento 9966 estabelece que o Estado do operador aéreo deve determinar a regulamentação local com o propósito de gerenciar os riscos da fadiga, baseado em princípios científicos, conhecimentos técnicos e experiência operacional, visando níveis de alerta apropriados para a operação, devendo o Estado estabelecer regulamentos para tempo de voo ou autorizar o operador a estabelecer critérios de um FRMS.

Em 2017, foi sancionada no Brasil a lei 13.475, que atualizou a lei que regulava a profissão do aeronauta no país, trazendo foco às questões do risco da fadiga humana nas operações aéreas, prevendo em seu artigo 19 a possibilidade de alteração dos limites estabelecidos na lei, pela autoridade aeronáutica, caso fosse aplicado um Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana. Por força desse artigo foi publicado em 2019 o RBAC 117, regulamentando a aplicação do FRMS e trazendo a possibilidade de alteração dos limites aplicáveis quando utilizando o Sistema de Gerenciamento do Risco de Fadiga Humana, como deve ser aplicado o sistema, além de algumas definições referentes à fadiga.

3 PROCECIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, que segundo Lenzi (2022), busca a interpretação de fenômenos. O artigo explora as mudanças na regulação aplicada aos aeronautas e explicita os riscos da fadiga humana nas operações aéreas. O objetivo é explicativo, relacionando as variáveis presentes na pesquisa, e identificando quais as previsões da lei atual que buscam mitigar o risco da fadiga humana nas operações

aéreas. Segundo Gil (2009 *apud* Lenzi; Melo, 2022) a pesquisa explicativa visa identificar os fatores contribuintes ou determinantes para a ocorrência de determinados fenômenos.

Os dados foram coletados de forma bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica, para Sousa *et al.* (2021, p. 65), “tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas”. Já a pesquisa documental, para Lenzi e Melo (2018), é a pesquisa que se utiliza de documentos que ainda não receberam um tratamento analítico, foram utilizadas as Leis 7.183/84, a Lei 13.475/17 e o RBAC 117 da ANAC.

No que refere à legislação foi realizada uma análise comparativa, observada a evolução regulatória, assim como explicitando as diferenças entre a antiga e a nova regulamentação que tratam do tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo trouxe maior entendimento do histórico evolutivo da legislação aplicável aos aeronautas brasileiros, demonstrando que a nova Lei do Aeronauta e o RBAC 117, trouxeram o debate acerca da preocupação com risco da fadiga humana nas operações aéreas. Observa-se no quadro comparativo a seguir, os principais avanços nesse sentido. O quadro descreve mudanças que a Lei 13.475 trouxe no que diz respeito a limites em relação a lei 7.183 de 1984, a antiga Lei do Aeronauta. O Quadro 2 apresenta as limitações para o operador aéreo que cumprir com os requisitos do RBAC 117, contando com um sistema de gerenciamento de fadiga.

Quadro 2 - Comparativo da antiga com a nova legislação

Limites	Lei 7.183	Lei 13.475	RBAC 117
Tempo de voo	-Simples - 9h30 -Composta - 12h -Revezamento - 15h	-Simples - 8h -Composta - 11h -Revezamento - 14h	-Simples varia entre 7h e 10h de acordo com o horário de apresentação e o número de etapas (figura1). -Composta e Revezamento varia de acordo com a função a bordo, horário de apresentação e classe de descanso (figuras 2 e 3)
Jornada	-Simples - 11h -Composta - 14h -Revezamento - 20h	-Simples - 9h -Composta - 12h -Revezamento - 16h	Conforme figuras 1,2 e 3.
Pouso	-Simples - 5 -Composta - 6 -Revezamento - 4	-Simples - 4 -Composta - 5 -Revezamento - 4	Conforme figuras 1, 2 e 3.

Madrugadas (00h-06h)	-Não há	-2 consecutivas - 4 em 168 horas	-2 consecutivas - 4 em 168 horas
Tempo de voo por mês e ano	-Aviões convencionais: 100 - 1000 horas;	-Aviões convencionais: 100 - 960 horas;	-Aviões convencionais: 100 - 960 horas;
	-Aviões: 100 - 935 horas; -Aviões a jato: 85 - 850 horas;	-Aviões-turbohélice: 85 - 850 horas; -Aviões a jato: 80 - 800 horas;	-Aviões turbo-hélice: 95 - 950 horas; -Aviões a jato: 90 - 900 horas; *em 28 dias e 1 ano respectivamente.
Repouso	-12 horas de repouso, após jornada de até 12 horas; -16 horas de repouso, após jornada de mais de 12 horas e até 15 horas; -24 horas de repouso, após jornada de mais de 15 horas.	-12 horas de repouso, após jornada de até 12 horas; -16 horas de repouso, após jornada de mais de 12 horas e até 15 horas; -24 horas de repouso, após jornada de mais de 15 horas.	Varia de acordo com o estado de aclimação, tempo de voo e número de fusos cruzados. Conforme figuras 4 e 5.
Folgas	-Mínimo 8	- Mínimo 8 para aviação geral - Mínimo 10 para aviação regular	-Mínimo 10

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2023).

O RBAC 117 traz mais complexidade aos limites, pois engloba fatores que influenciam na fadiga como horário de apresentação, tipo de tripulação, repouso a bordo e função. Por definição da lei 13.475, em seu artigo 15 a “tripulação simples é a constituída de uma tripulação mínima acrescida, quando for o caso, dos tripulantes necessários à realização do voo” (Brasil, 2019, p. 1). Sendo que a tripulação mínima definida pela mesma lei, em seu artigo 14, “é a determinada na forma da certificação de tipo da aeronave, homologada pela autoridade de aviação civil brasileira” (Brasil, 2019, p. 1). A Figura 1 traz a tabela extraída do RBAC 117 contendo os limites de jornada, tempo de voo e etapas para tripulações simples.

A tripulação composta é constituída, segundo a lei 13.475, no Artigo 16 “de uma tripulação simples acrescida de um comandante, de um mecânico de voo, quando o equipamento assim o exigir, e de, no mínimo, 25% do número de comissários de voo” (Brasil, 2019, p. 1). Já a tripulação de revezamento é definida no Artigo 17, como uma “tripulação simples acrescida de um comandante, de um piloto, de um mecânico de voo, quando o equipamento assim o exigir, e de 50% do número de comissários de voo” (Brasil, 2019, p. 1). Esta só pode ser empregada em voos internacionais.

Figura 1 - Limites para tripulação simples

Hora aclimatada referente ao início da jornada	Duração máxima da jornada e tempo máximo de voo (entre parênteses) de acordo com o número de etapas a serem voadas (em horas)				
	1-2	3-4	5	6	7+
06:00-06:59	11 (9)	11 (9)	10 (8)	9 (8)	9 (8)
07:00-07:59	13 (9,5)	12 (9)	11 (9)	10 (8)	9 (8)
08:00-11:59	13 (10)	13 (9,5)	12 (9)	11 (9)	10 (8)
12:00-13:59	12 (9,5)	12 (9)	11 (9)	10 (8)	9 (8)
14:00-15:59	11 (9)	11 (9)	10 (8)	9 (8)	9 (8)
16:00-17:59	10 (8)	10 (8)	9 (8)	9 (8)	9 (8)
18:00-05:59	9 (8)	9 (8)	9 (7)	9 (7)	9 (7)

Fonte: ANAC, 2019.

Podemos observar na tabela de tempo de voo para tripulações simples que as jornadas iniciadas em períodos noturnos têm um tempo menor de duração, assim como as jornadas com maior número de etapas. Um estudo realizado por Marziale e Rozestraten (1995), com enfermeiras que trabalhavam por turnos alternados, apontou prejuízos causados a saúde e a vida social dos envolvidos, além de sintomas de fadiga mental. Foi apontado que o turno com mais sinais de fadiga foi o da noite, seguido pelo da manhã e por último o da tarde. O resultado desse estudo nos mostra que o trabalho noturno tende ao desenvolvimento da fadiga no trabalho. Por esse motivo, as tabelas de tempos de jornada e voo nos períodos noturnos são menores, visando mitigar esse fator possivelmente gerador de fadiga (Oliveira *et al.*, 2010).

As tabelas para tempo de voo em tripulações compostas e de revezamento trazem novos fatores que são levados em consideração, são eles: função a bordo da aeronave (comissário ou piloto) e classe de acomodação a bordo. Segundo o RBAC 117, as acomodações a bordo podem ser camas ou assentos instalados na aeronave para repouso da tripulação e são divididas em três classes de acordo com fatores que possibilitam uma melhor ou pior qualidade de descanso, incluindo capacidade de reclinar, controle de luminosidade e temperatura, separação ou não da cabine de passageiros e cabine de comando, entre outros fatores (Brasil, 2019). A Figura 2 representa os limites de jornada e tempo de voo para pilotos em tripulação composta e de revezamento, considerando os fatores citados anteriormente.

Figura 2- Limites para pilotos em tripulação composta ou revezamento

Hora aclimatada referente ao início da jornada	Duração máxima da jornada e tempo máximo de voo (entre parênteses), de acordo com a classe de acomodação a bordo da aeronave e o tipo de tripulação (em horas)					
	Classe 1		Classe 2		Classe 3	
	Comp.	Revez.	Comp.	Revez.	Comp.	Revez.
06:00 – 06:59	15 (13,5)	17 (15,5)	14 (12,5)	16 (14,5)	13 (11,5)	14 (12,5)
07:00 – 13:59	16 (14,5)	18 (16,5)	15 (13,5)	17 (15,5)	14 (12,5)	15 (13,5)
14:00 – 17:59	15 (13,5)	17 (15,5)	14 (12,5)	16 (14,5)	13 (11,5)	14 (12,5)
18:00 – 05:59	14 (12,5)	16 (14,5)	13 (11,5)	14 (12,5)	12 (10,5)	13 (11,5)

Fonte: ANAC, 2019.

Para aplicação das tabelas referentes às tripulações compostas e de revezamento é considerada também a função a bordo da aeronave. Pode-se observar, por meio da análise da tabela para pilotos e comissários, que para alguns horários, e tempos de voo, os limites para pilotos são mais restritivos. A seguir é apresentada a Figura 3 com os limites de jornada e tempo de voo para tripulantes de cabine em tripulação composta ou de revezamento.

Figura 3 - Limites para comissários em tripulação composta ou revezamento

Hora aclimatada referente ao início da jornada	Duração máxima da jornada e tempo máximo de voo (entre parênteses), de acordo com a classe de acomodação a bordo da aeronave e o tipo de tripulação (em horas)			
	Classe 1 ou Classe 2		Classe 3	
	Comp.	Revez.	Comp.	Revez.
06:00 – 06:59	15 (13,5)	17 (15,5)	14 (12,5)	16 (14,5)
07:00 – 13:59	16 (14,5)	18 (16,5)	15 (13,5)	17 (15,5)
14:00 – 17:59	15 (13,5)	17 (15,5)	14 (12,5)	16 (14,5)
18:00 – 05:59	14 (12,5)	16 (14,5)	13 (11,5)	14 (12,5)

Fonte: ANAC, 2019.

O que pode ser justificado através do Panorama estatístico da aviação brasileira 58-1 (CENIPA, 2022) que indica como o maior fator contribuinte de acidentes, o julgamento de pilotagem. O RBAC 117 (2019, p. 2) traz o conceito de aclimação para definir a questão do repouso dos aeronautas, como sendo “um estado no qual o ritmo circadiano de um membro da tripulação está sincronizado com o fuso horário da região onde o membro da tripulação está”. Portanto, entende-se que o tripulante

que não está aclimatado, sofre com maior intensidade os efeitos da fadiga, pois conforme cita o regulamento, o indivíduo encontra-se com seu ciclo circadiano desregulado com o ambiente. Brandão (2012) explica que o cruzamento de fusos, pode gerar "*jet lag*", que é caracterizado por uma dessincronização interna e externa e a privação de sono, tendo como principal sintoma a fadiga. A Figura 4 traz os mínimos de repouso para tripulantes que se encontram aclimatados, ou seja, estão adaptados ao fuso horário do local onde estão.

Figura 4 – Tempo de repouso para tripulantes aclimatados

Repouso após uma jornada - tripulantes aclimatados											
Duração da jornada (h)	Repouso em horas										
	Fusos horários cruzados										
	1 ou 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
2	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
3	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
4	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
5	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
6	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
7	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
8	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
9	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
11	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
12	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
15	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
16	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
17	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
18	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44

Fonte: ANAC, 2019.

Segundo o RBAC 117, "um tripulante será considerado em estado desconhecido de aclimação quando cruzados três fusos ou mais, e passadas 36 horas desde o início da viagem em seu local de origem aclimatado" (ANAC, 2019, p. 6). Assim o regulamento considera um período em que o tripulante pode já não estar mais adaptado ao fuso horário em que se encontrava, e ainda não esteja completamente adaptado ao fuso atual. Sendo assim, necessário considerar um tempo de repouso maior (ANAC, 2019).

Para Brandão (2012), os tripulantes, ao cruzarem vários fusos, podem sofrer dos distúrbios do ritmo circadiano, caracterizados principalmente por sonolência excessiva. Isso se dá pela necessidade de adaptação rápida do corpo aos novos horários de descanso e atividade no destino, considerando os diferentes períodos de luminosidade, entre outros fatores associados ao ciclo circadiano. Ao comparar a tabela da

Figura 5 com a tabela para tripulantes aclimatados exposta acima, podemos perceber a diferença nos tempos necessários de repouso.

Figura 5 – Tempo de repouso para tripulantes em estado desconhecido de aclimação

Repouso após uma jornada – estado desconhecido de aclimação													
Duração da jornada (h)	Repouso em horas												
	Fusos horários cruzados												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
2	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
3	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
4	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
5	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
6	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
7	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
8	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
9	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
10	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
11	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
13	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
14	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
15	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44
16	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
17	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
18	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50

Fonte: RBAC 117-ANAC, 2019.

Podemos observar por meio do estudo das mudanças na nova lei que elementos novos foram considerados na elaboração das limitantes, como o horário de apresentação, função a bordo, descanso a bordo, além do conceito de aclimação. Após as observações feitas através do estudo bibliográfico da fadiga, podemos notar que as mudanças na lei visam diminuir os principais elementos associados a fadiga, como as longas jornadas noturnas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

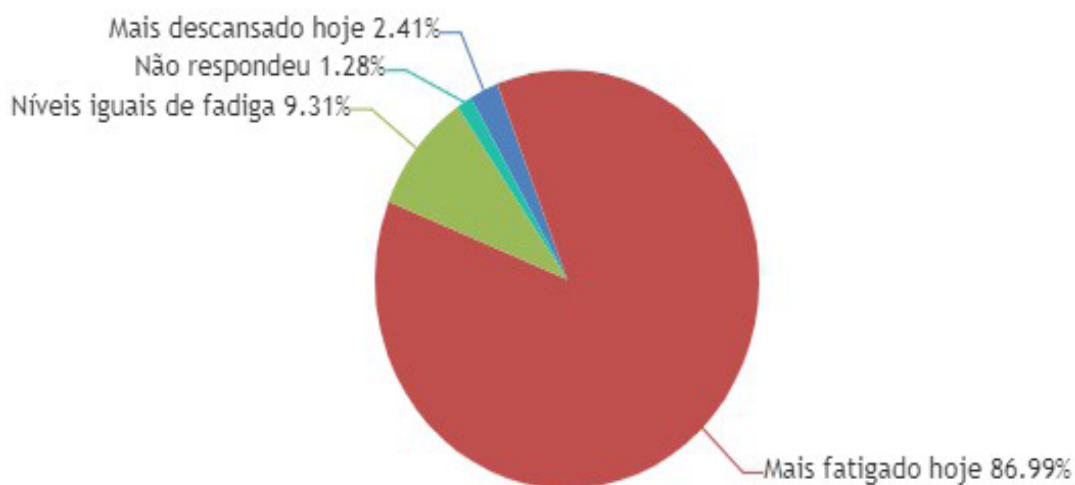
Através do presente artigo pudemos concluir que desde que a aviação comercial passou a existir no Brasil, a leis que regulam essa profissão passaram por diversos avanços, trazidos por meio das reivindicações dos aeronautas e também de recomendações dos órgãos internacionais. É importante destacar que acidentes como o

de Guantánamo Bay trouxeram a atenção das autoridades aeronáuticas para o tema da fadiga, vidas foram perdidas para que o tema viesse

a ser discutido. Podemos concluir que os avanços na Lei do Aeronauta no Brasil, tornam a aviação mais segura nesse sentido. E esperamos que o tema continue a ter foco para que os avanços na lei não parem aqui, e que acidentes onde a fadiga é um dos principais fatores contribuintes se tornem cada vez mais raros.

Pudemos observar que apesar dos avanços importantes que foram feitos nessa nova regulamentação, estudos recentes realizados pelo Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA, 2023), demonstram que ainda temos um longo caminho que avançar para tornar a aviação brasileira mais segura no que diz respeito ao risco da fadiga dos tripulantes. A pesquisa foi respondida por um total de 4359 pilotos e comissários de diversas empresas aéreas brasileiras com maior expressividade das três maiores empresas: Latam, Azul e Gol. Nessa pesquisa 43,08% dos participantes afirmaram ter se sentido fadigados três ou mais vezes por semana durante os dois meses precedentes à pesquisa, conforme Gráfico 1 a seguir (SNA 2023).

Gráfico 1 - Como os tripulantes se sentem com a realidade atual de jornadas e restrições do RBAC 117 em comparação com a realidade anterior



Fonte: SNA (2023).

Ainda segundo a pesquisa, mais de 90 % dos aeronautas discordam que o período de descanso mínimo regulamentar é suficiente para um descanso adequado antes de cada jornada. Sendo os principais motivos de preocupação dos tripulantes em relação à fadiga é o tempo de pernoite curto (14,20%), apresentações consecutivas

na madrugada seguidas de apresentação pela manhã (12,77%), apresentação entre 04h e 06h da manhã (10,57%), programações longas iniciando pela manhã (9,64%), entre outros (SNA 2023).

Ao solicitar que os tripulantes comparem a realidade atual das jornadas e restrições do RBAC 117 com a realidade anterior a implantação da mesma em 2019, a resposta foi expressiva, um total de 86,99% dos tripulantes se sente mais fadigado com a regulamentação atual. O que demonstra que apesar dos esforços para o avanço da segurança operacional relacionado à fadiga, a percepção dos envolvidos na operação é de que houve uma piora nesse sentido (SNA 2023).

O resultado dessa recente pesquisa apresentada pelo SNA nos faz refletir e considerar necessário um estudo mais avançado em relação à percepção dos aeronautas da nova lei, para entender o que causa essa sensação de maior fadiga, apesar dos aparentes avanços na regulamentação. Mas também nos faz perceber que a criação dessa lei foi um passo importante, pois representa uma maior preocupação com um tema tão importante para a segurança de voo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 117**: Requisitos para gerenciamento de risco de fadiga humana. Brasília: Anac, 2019. 34 p. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-117/@@display-file/arquivo_norma/RBAC117EMD00.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

BARBOSA, Carlos Vinicius; CERDEIRA, Eduardo de Oliveira. **A ilegalidade aparente do regulamento sobre gerenciamento de fadiga humana dos aeronautas**: um breve estudo da RBAC 117. TST, São Paulo, v. 88, n. 2, p. 77-97, abr. 2022. Disponível em: https://juslaboris.tst.jus.br/bitstream/handle/20.500.12178/207333/2022_barbosa_carlos_ilegalidade_aparente.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 06 out. 2022.

BRANDÃO, Maria Serra. **Estudo da sonolência e da fadiga em tripulantes de cabine de uma companhia aérea portuguesa**. 2012. 248 f. Tese (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10337/1/690738_Tese.pdf. Acesso em: 05 out. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **MCA**

3-10: Manual do facilitador de CRM da Força Aérea Brasileira. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2022. 346 p. Disponível em: [file:///C:/Users/Business%201/Downloads/MCA%203-10%202022%20CRM%20CENIPA%20Verso%20Final%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Business%201/Downloads/MCA%203-10%202022%20CRM%20CENIPA%20Verso%20Final%20(1).pdf). Acesso em: 28 out. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **FCA 58-1:** Panorama estatístico da aviação civil brasileira. Brasília: Comando da Aeronáutica, 2022. 45 p. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/conteudo/Ocorrencias_Aeronauticas_Aviacao_Civil_2005_a_2014.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE FADIGA HUMANA - CNFH. **Guia de Investigação da Fadiga Humana em Ocorrências Aeronáuticas.** Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2018-INVESTIGARCM/REVISTA%20CNFH.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

COSTA, Christiano José Menezes da. **Sistema de Segurança Operacional.** Florianópolis: Aerotd, 2019. Disponível em: https://ava.aerotd.com.br/pluginfile.php/100398/mod_resource/content/5/LIVRO%20DIDATICO_sistema%20de%20seguranca%20operacional.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, Mônica Cecilia et al. Revisão Sistemática: noções gerais. **Rev Esc Enferm Usp**, São Paulo, v. 5, n. 45, p. 1260-1266, dez. 2010. Disponível em: https://ava.aerotd.com.br/pluginfile.php/142067/mod_resource/content/2/8.1%20Revisao%20Sistem%C3%A1tica%20de%20Literatura%20%281%29.pdf. Acesso em: 04 dez. 2022.

ICAO - INTERNACIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (Canadá). **DOC 9966:** manual for the oversight of fatigue management approaches. 2. ed. Montreal: Icao, 2016. Disponível em: <https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/Doc%209966.FRMS.2016%20Edition.en.pdf>. Acesso em: 25 out. 2022.

LEE, Gun-Young. **Evolution of Aviation Safety Regulations to cope with the concept of data-driven rulemaking:** safety management system & fatigue risk management system. 2018. 21 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Aeronautical Science & Flight Operation, Korea National University Of Transportation, Chungju, 2018. Disponível em: <https://koreascience.kr/article/JAKO201826359195983.pdf>.

Acesso em: 20 out. 2022.

LENZI, G. K. S. **Metodologia Científica**. Florianópolis: AEROTD, 2018.

LIMA, Marco Aurelio Leite de. Medicina Aeroespacial. Florianópolis: Aerotd, 2020.

Disponível em: https://ava.aerotd.com.br/pluginfile.php/106234/mod_resource/content/9/LIVR O%20DID%C3%81TICO-Medicina%20Aeroespacial.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD. **Loss of Control on Approach Colgan Air, Inc.** Nova York: NTSB, 2009. Disponível em: <https://www.nts.gov/investigations/accidentreports/reports/aar1001.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

OLIVEIRA, Juliana Roman dos Santos et al. Fadiga no Trabalho: como o psicólogo pode atuar?. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 3, n. 15, p. 633-638, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/mz4KZ9bD4ghKmMQjyxfVdBJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jun. 2023.

PAULA, Giovani de et al. CRM - **Gerenciamento de Recursos de Equipes**. Florianópolis: Aerotd, 2021. Disponível em: https://ava.aerotd.com.br/pluginfile.php/150362/mod_resource/content/10/LIVR O%20DID%C3%81TICO-CRM.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

PEREIRA, Aldo da Costa. **Breve história do Sindicato**. São Paulo, 1983. Disponível em: https://www.aeronautas.org.br/images/breve_historia_sindicato_aldo_costa_perei_ra_08-09-1983.PDF. Acesso em: 05 out. 2022.

SILVA, Marlon. **Legislação e saúde do aeronauta**: Uma relação turbulenta: aspectos jurídicos da profissão do aeronauta de aviação regular. 2013. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49099/M1692.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 out. 2022.

SINDICATO NACIONAL DOS AERONAUTAS (ed.). **Nova Lei do Aeronauta**: conheça as novidades da lei 13.475 e da nova cct da aviação regular. Conheça as novidades da lei 13.475 e da nova CCT da aviação regular. 2018. Sindicato Nacional dos Aeronautas. Disponível em: https://www.aeronautas.org.br/images/nova_lei_do_aeronauta_novidades_1.

pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.

SINDICATO NACIONAL DOS AERONAUTAS. **Pesquisa de satisfação de níveis de fadiga dos tripulantes brasileiros** (Relatório Geral). 2023. Disponível em: <https://www.aeronautas.org.br/pesquisa-de-satisfacao-relatorio-geral/> Acesso em: 02 mai. 2023.

SOUSA, Angélica Silva de et al. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, Uberlândia, v. 43, n. 20, p. 68-83, abr. 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/2336-Texto%20do%20Artigo-8432-1-10-20210308.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

STRUECKER, Rafael Augusto. **Impactos da lei 13.475/2017, a nova lei do aeronauta, para empresas e tripulantes que operam sob as normas do RBAC 121**. 2017. 38 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão e Direito Aeronáutico, Unisul, Palhoça, 2017. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/11848/1/RAFAEL_S_TRUECKER-MONOGRAFIA.pdf. Acesso em: 06 out. 2022.

Publicado originalmente na R. bras. Av. civil. ci. Aeron., Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 85-108, mar/mai. 2025.