

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS AERONÁUTICAS

**AS LIMITAÇÕES E MALEFÍCIOS CAUSADOS PELA PRIVAÇÃO DO SONO
NA TRIPULAÇÃO AÉREA**

GOIÂNIA
2020

GABRIELL FERNANDO MENDANHA SANTOS

**AS LIMITAÇÕES E MALEFÍCIOS CAUSADOS PELA PRIVAÇÃO DO SONO
NA TRIPULAÇÃO AÉREA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a Pontifícia Universidade Católica de Goiás como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Aeronáuticas.

Sob a orientação do Professor Me. Raul Francé Monteiro.


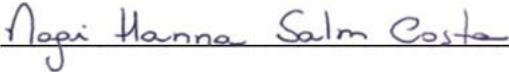

GOIÂNIA
2020

GABRIEL FERNANDO MENDANHA SANTOS

**AS LIMITAÇÕES E MALEFÍCIOS CAUSADOS PELA PRIVAÇÃO DO SONO
NA TRIPULAÇÃO AÉREA**

GOIÂNIA – GO, 24/NOV/2020.

BANCA EXAMINADORA

Me. Raul Francé Monteiro		CAEWPUC-GO - 10,0
	Assinatura	nota
Dra. Nagi Hanna Salm Costa		CAER/PUC-GO - 10 0
	Assinatura	nota
Dr. Roberpaulo Anacleto Neves		CAEWPUC-GO - 10 0
	Assinatura	nota

Dedico este trabalho a todos que me apoiaram diretamente ou indiretamente em minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

*Agradeço a todos que contribuíram nesta
jornada, em especialmente:
A Deus, a quem devo minha vida.*

*A minha família, que sempre me apoiou
nos estudos e nas escolhas tomadas.*

*À Jéssica, por sempre me ajudar a manter
a calma nos momentos de crise.*

*Ao orientador Prof. Raul Francé Monteiro,
que teve um papel importante na
construção deste trabalho e por dividir o
seu conhecimento comigo.*

*E aos meus amigos, por me ajudarem e
apoiarem em todos esses anos*

AS LIMITAÇÕES E MALEFÍCIOS CAUSADOS PELA PRIVAÇÃO DO SONO NA TRIPULAÇÃO AÉREA

Gabriell Fernando Mendanha Santos¹
Raul Francé Monteiro²

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo identificar questões relacionadas à qualidade do sono, referente aos profissionais que tenham tarefas em horários e dias alternados, mas particularmente, ao caso dos tripulantes da aviação comercial que cumpram voos noturnos e de longo curso. Analisou-se os problemas decorrentes da qualidade do sono ou da falta dele, buscando definir os principais pontos negativos na tarefa do profissional que cumpre escalas de voo. Esta pesquisa é de natureza básica e visou levantar dados iniciais para orientar uma hipótese, ao descanso da tripulação aérea, disponível em documentos, publicações e artigos científicos que identifiquem pontos de vista que ofereçam suporte ao estudo para comunidade aeronáutica. Um dos especialistas que trazem contribuição, pode-se identificar Vasconcelos e Milagres que descrevem elementos sobre a fadiga humana; assim como a pesquisa de Thais Szego (2018), que sugere resultados sobre a falta do sono e demonstra danos, principalmente nos reflexos do indivíduo, sugerindo resultados semelhantes aos de pesquisas com pessoas embriagadas. Ao se falar de falha nos reflexos de pilotos, se descreve uma situação a ser resolvida, pois tais profissionais necessitam de seus melhores reflexos para o cumprimento de sua atividade, em particular, em situações limítrofes e imprevisíveis. Assim, se identifica áreas de risco para a vida humana, deixa visível a responsabilidade das empresas e dos profissionais de voo, pois é fato que o erro é passível para os humanos e são potencializados em estados de sonolência. Sugere-se a importância das escalas de trabalho e o descanso fisiológico podem e devem ser revistas para a segurança da vida.

PALAVRAS-CHAVES: Sono; escala de voo; tripulações; segurança de voo; segurança operacional.

ABSTRACT: *This work has the theme of identifying issues related to sleep quality, related to professionals who have tasks at alternate times and days, but particularly, in the case of commercial aviation crews who perform night and long-haul flights. It is necessary to analyze the problems resulting from the quality of sleep or the lack of it, seeking to define the main negative points in the task of the professional who fulfills flight schedules. Starting from a basic research, which aims to raise initial data to guide a hypothesis, in this case is to rest, and more data available in documents, publications and scientific articles that identify points of view that supports the study and related phenomena. Among the specialists who bring contributions, one can identify Vasconcelos and Milagres that describe elements about human fatigue; as well as Thais Szego's research, about the results on the lack of sleep and demonstrate its damage, mainly on the person's reflexes, and the results are similar to those intoxicated (drunk) people. When speaking of failure in the reflexes of pilots, a situation is enunciated to be resolved, since such professionals are required to have their best reflexes for the fulfillment of their activity, particularly in borderline situations, which can occur at any time. Thus, if it identifies areas at risk to human life, it is the responsibility of companies and flight professionals, as it is a fact*

¹ Graduando em Ciências Aeronáuticas na Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Endereço eletrônico: gabriel94556550@gmail.com

² Mestre em Psicologia e Especialista em Docência Universitária pela Universidade Católica de Goiás. Professor da Escola de Ciências Exatas e da Computação da PUC Goiás. Piloto de Linha Aérea – Avião, EC-PREV pelo CENIPA e credenciada SGSO pela ANAC. Endereço eletrônico: cmterfrance@hotmail.com

that the error is liable to humans and that they will certainly be enhanced when in a state of drowsiness. Finally, the importance of work schedules and physiological rest can and should be reviewed for the safety of life.

KEY WORDS: *Sleep; flight schedule; crews; health; flight safety and operational safety.*

INTRODUÇÃO

A saúde do piloto de linha aérea durante a sua vida como profissional aviador foi a motivação do interesse para este estudo, com o fim de identificar os malefícios causados pela privação do sono, já que podem surgir diversos problemas na fisiologia corporal devido a falta dele. Partindo das escalas de voo às quais estão submetidos os tripulantes das linhas aéreas, verifica-se a impossibilidade de cumprimento de horários iguais. A escala é muito variada na tentativa de atender ao interesse de todo o grupo de tripulantes igualmente.

Aqui se objetiva uma busca que parta da própria Regulamentação do Aeronauta ou Lei 13.4675 de 2017, assinada pelo senhor Presidente da República, Michel Miguel Elias Temer, na qual se poderá encontrar os limites que regulam a profissão do aeronauta, particularmente no que tange a escala de serviço (BRASIL, 2017). Igualmente, a descrição de Sezgo (2018) que descreve a personalidade do dormir, em que cada indivíduo tem necessidades diferentes, normalmente entre 7,5 e 8,5 horas de sono ou McDonnell (1985) quando relatava que é necessário dormir, pois a falta do descanso pode ocasionar-se em catástrofe.

Tudo apoiado na hipótese na qual os pilotos de longo curso, ficam expostos a período prolongados de atividade, em que se pode avaliar que o cansaço se torna uma das possibilidades. Considerando que tais profissionais estão no comando de máquinas de alta tecnologia e cenário a precisão é uma qualidade indispensável, quase sempre utilizando próprias da profissão do aviador, entende-se que há um campo a ser explorado e possibilidades serem discutidas em favor da maior segurança de todos.

Para tanto optou-se por utilizar uma metodologia de natureza básica, com a expectativa de acrescentar informações para a comunidade aeronáutica, realizando uma abordagem qualitativa de abordagem documental/bibliográfica fazendo uso de documentos oficiais, relatórios, artigos, entre outros e dividindo o trabalho em duas seções. Na primeira, uma abordagem que relate os problemas identificados quanto a questões do sono ou

e, na segunda, uma hipótese, que se confirmada, poderá apontar possibilidades caminhos a serem seguidos e monitorados.

PROBLEMAS DA PRIVAÇÃO DO SONO

Neste atual cenário de COVID-19, estamos vivenciando no sistema aéreo mundial uma série de eventos que levaram à permanência de milhares de trabalhadores em suas casas. Esta medida foi importante para preservar a saúde de todos, diminuindo a contaminação pelo novo Corona Vírus. Com parte da população fora das ruas, surgiu a oportunidade de cuidados pessoais dos quais pretende-se falar, relacionados à privação do sono e, para o qual, nem sempre se dá a devida atenção. De acordo Szego apud com Lucila Bizari Fernandes do Prado (2018):

A ciência indica oito horas de sono porque, em média, a maioria das pessoas descansa de fato, após sete horas e trinta minutos ou oito horas e trinta minutos dormindo. Mas existe quem precise fechar os olhos por apenas quatro horas ou até mesmo por mais de doze horas. [...] enfim, quantas horas preciso dormir? (SZEGO, 2020).

É importante repousar diariamente pelo período necessário, para que o corpo possa reestabelecer a energia gasta ao longo do período em alerta. Sendo assim, quando um avião deixa de repousar por quaisquer que sejam os motivos, poderá prejudicar sua saúde e o seu desempenho funcional, levando a operação de seu voo a possibilidades indesejáveis (BRASIL, 2017).

Uma das dificuldades enfrentadas pelas tripulações são as escalas de voos, vez que, sugerem atividades em horários diferentes a cada dia, vez que, as atividades das companhias aéreas costumam ser distribuídas ao longo de 24 horas de cada dia. A elaboração de uma escala de voo, manifesta características importantes, em primeira parte devem de atender ao que prescreve a Lei no. 13.475/17, promulgada pelo Congresso brasileiro e sancionada pelo Presidente da República. Ela normatiza a composição de voos com tripulações simples, composta e de revezamento (descrito à página 12), sendo esta última, apenas para voos internacionais de longo curso (BRASIL, 2017).

A empresa aérea é principal interessada que suas escalas atendam as demandas de seus tripulantes, vale mencionar que ninguém quer voar somente à noite e nem apenas durante o dia. Pois à noite se ganha mais por período voado, mas o desgaste e a recuperação do sono não são fáceis de lidar. As conotações negativas desta condição de trabalho na saúde das pessoas já são conhecidas, pois o rompimento do ritmo circadiano

é o efeito mais reportado do trabalho noturno, provocando desequilíbrio e outras causas secundárias, mas que interferem no funcionamento do relógio biológico (ACHERMANN, 2004).

Infelizmente, os requisitos do trabalho para rotas transcontinentais e transoceânicas, bem como para partidas noturnas e chegadas matutinas, continuam a representar desafios para a vigilância humana no *cockpit*. Existem regulamentos dedicados às causas fisiológicas da fadiga, além de novas técnicas para otimização do cronograma, como uma tecnologia avançada, para monitoramento do sono e estratégias comportamentais para que assim possa mitigar e combater a fadiga, já que irão percorrer um longo caminho para gerenciar os riscos relacionados ao cansaço em contextos operacionais. (ACHERMANN, 2004).

A Legislação do Aeronauta, que aborda o tema sobre os horários de trabalho possíveis para cada tripulante, permite que tais situações venham a ocorrer e que podem levar os aeronautas a desgastes indesejáveis e até perigosos, mas como salvaguarda, no seu Art. 19, item 3º. descreve a “implantação e a atualização do Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana serão acompanhadas pelo sindicato da categoria profissional” (BRASIL, 2017, p. 07).

Assim sendo, a falta do sono é algo que pode acontecer com quem trabalha em áreas de risco como um avião, mas que seguidas vezes ocorre e isso ocasiona preocupações para as empresas aéreas e órgãos que fiscalizam a qualidade e segurança dos voos, já que a saúde dos tripulantes tem sido alvo de atenção constante. Este repouso que pode parecer simples, em verdade é de suma importância, para a fisiologia humana, pois, deixar de dormir, pode afetar diretamente a atenção, a tomada de decisão, o raciocínio, o metabolismo, a temperatura corporal, além de outras questões e pode ser observado refletindo sobre a fala de Paulo Licati (2010), é sabido que por volta de 80% dos incidentes e acidentes são causados por deficiência do Fator Humano, e neste meio cerca de 20% são causados pela exaustão.

Outros autores afirmam que os humanos, por sua própria natureza, cometem erros; portanto, este erro implica em uma variedade de acidentes aéreos, de 70% a 80% dos acidentes e incidentes civis e militares (O'Hare, Wiggins, Batt, & Morrison, 1994). A fabricante de aviões McDonnell Douglas, desde 1995, relatava que: “indivíduos privados de sono começam a perder a capacidade de resistir aos comandos do cérebro para dormir, mesmo em situações de risco” (VASCONCELOS; MILAGRES, 2014, p. 5). Isso acontece devido ao cansaço acumulado e após uma noite mal dormida, o corpo não se

reestabelece completamente, um exemplo disso são os cochilos inesperados ao longo do dia ao ficar em uma única posição por um período de tempo, dessa forma o cérebro entende que o corpo está pronto para repouso e assim ocorre um adormecimento ou apagamento momentâneo.

Como consequência, o sistema nervoso, que tem por função convergir, traduzir e armazenar as informações captadas pelo indivíduo, é afetado, desta forma, por conta de se estender o período ativo de funcionamento do cérebro, pode levar a uma queda no desempenho. Já que o sistema nervoso, opera comandando as atividades corporais, como exemplo, controle dos movimentos, atividades neurológicas e a unificação de estímulos sensoriais. Se um piloto de linha aérea não usar de forma correta o tempo disponível para descanso, pode vir a ter dificuldades em seu sistema funcional, causando ao profissional, alguma indisposição. Este fato está sujeito a acontecer. “Porque o aeronauta pode expor a sua fisiologia a uma disritmia, fazendo com que haja fadiga devido aos excessos não desejáveis” (DÂNGELO; FATTINI, 1988).

Por outro lado, é inexistente um tempo uniforme para repouso, já que existe diversos motivos que contribuem para o tempo de sono, dentre todos eles o comportamento, a faixa etária e código genético. Como mencionado acima, cada indivíduo possui um tempo para recarga de energia, para alguns é necessário mais tempo do que para outros. Segundo Szego (2018), o jovem adulto (18 a 25 anos de idade) até atingir a maturidade, precisa de 7,5 a 8,5 horas de sono diário. Hoje devido as tecnologias existentes por toda parte, desviar o foco e ou trocar a noite pelo dia se tornou algo previsível nas atividades profissionais ou momentos de recreação junto aos seus pares.

Consequentemente, ao ter essa atitude, um estudante ou um profissional de linha aérea está privando o corpo de se organizar, além disso, deve-se ficar atento quanto ao avanço da idade, pois conforme vai se alcançando a maturidade, tem-se diferentes desafios ao se tratar do sono. Na fase adulta, muitas vezes o tempo para repouso é desrespeitado devido a quantidade e o tipo de trabalho, que atrapalham diretamente a qualidade do sono ou até mesmo causando a insônia. Independentemente de as pessoas conseguirem viver normalmente com a falta de descanso nessa fase, é inevitável que fiquem irritadiças. Porém, com este comportamento constante, a saúde futura poderá ser penalizada, podendo correr riscos de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, problemas de memória, e até mesmo câncer, que no caso podem tirar um piloto de circulação (SZEGO, 2018).

Para o piloto entrar na cabine e assumir o voo, é necessário que esteja descansado. Mesmo nos dias de hoje com a automação das aeronaves, a atenção do piloto tem de ser prioridade, já que existem normas e padrões a serem seguidos durante todas as etapas do voo, dando ênfase para a segurança. Estes padrões são processos previsto na aviação visando a mitigação do risco e eliminando chances de não se cumprir algum procedimento apropriado, algo como, ligar o *anti-ice* para atravessar a ITCZ³. Uma mente tranquila traz a devida eficácia ao trabalho, e para o aviador alcançar esse estado e prosseguir sua tarefa, estando atento a cada fase da jornada, com os reflexos aguçados, só é possível dormindo de sete a oito horas diárias ou o que necessite à sua fisiologia (SZEGO, 2018).

Um estudo desenvolvido pela Universidade da Califórnia, em Berkeley, fez o teste envolvendo um grupo, e nesse experimento foi pedido que dormissem exatamente 8 horas, para que no dia seguinte fizessem testes escritos e de reflexos, colocando-os também para realizar tarefas tediosas. Após os experimentos, foram divididos em grupos, onde uns dormiam seis horas, outros quatro horas e aqueles que virariam as noites. Cada dia os mesmos testes eram realizados. O grupo que esteve a noite em claro, teve o desempenho igual de uma pessoa embriagada no primeiro dia, já os que dormiam 4 horas apresentaram falha no quarto dia tendo o desempenho de uma pessoa que virou a noite por insônia. O grupo de pessoas que dormiram seis horas levou dez dias para chegar em um nível considerado de ressaca, ou seja, o corpo não se acostumou com apenas seis horas de sono diário (LEONARDI, 2017).

Dessa forma, vemos o quão importante é o sono na vida de um piloto, já que em suas mãos estarão centenas de vidas, e como visto acima, este profissional que dorme 6 horas diárias não irá conseguir se acostumar com a rotina, principalmente, quando existem dificuldades potencializadas pelas escalas de voo, logo, será impossível para um piloto criar um relógio biológico, podendo atrapalhar seu desempenho familiar, profissional e pessoal, tendo para si uma saúde deficiente que pode sofrer mutações e serem passadas para a próxima geração.

O sono é tão importante quanto o ar que respiramos, a comida que mata a fome ou a água que sacia a sede, embora seja possível morrer com poucos minutos sem oxigênio, ou até nove dias sem água. Mas quanto tempo podemos ficar sem dormir?! O recorde atual é de 11 dias, mas as consequências causadas por essa privação do sono são

³ Zona de Convergência Intertropical é um fenômeno meteorológico que circunda a Terra, próximo ao equador. Ali se encontram os ventos originários dos hemisférios norte e sul. Tem influência sobre tempo e clima e é uma interação entre eventos meteorológicos das latitudes médias e tropicais.

imensuráveis. O corpo humano trabalha em formação de um relógio biológico, operando conforme as horas do dia, como por exemplo, acordar todos os dias no mesmo horário sem despertador. Isso acontece porque a inteligência do cérebro configurou os horários do corpo, fazendo com que sinta disposição para realizar tarefas conforme o passar do dia, sempre nos mesmos horários, feito isso já se tem o ritmo circadiano (CULLEN, 2020).

Sendo assim, o corpo irá alertar sempre que chegar a hora de dormir, no entanto, diversas vezes os sinais do cansaço não são considerados, assim, negar a exaustão é o primeiro dos indícios dos quais se possa mitigar o risco. A dificuldade para se manter a atenção, a sensação de olhos pesados, os seguidos bocejos, e piscar repentinamente são sintomas do sono. Estudos contam que os horários podem tornar o risco de acidente maior (TÚLIO, p 4,2017).

Assim sendo, “Os períodos em que a sonolência é mais acentuada são aqueles que coincidem com o declínio da temperatura corporal, ou seja, entre meio dia e meia até às quinze horas e de três e meia da manhã até às seis horas da manhã, sendo que este último intervalo é o mais crítico, devido à liberação da melatonina” (TÚLIO, p 4, 2017) As principais causas de moleza excessiva são as privações crônicas de sono devido a trabalhos que excedem nove horas com pouco tempo de intervalo, provocando alguns distúrbios, como a Síndrome da Apneia e Hiponímia Obstrutiva do Sono (SAHOS), Síndrome das Pernas Inquietas, Distúrbio do ritmo circadiano, além de estimular o uso de medicamentos de tarja preta.

Ao privar o sono, o corpo humano sofre com a fadiga, que é um aspecto esperado e onipresente da vida humana. Para cada pessoa, a fadiga mostra um diferente inconveniente, como por exemplo, um cochilo que interrompa qualquer atividade que esteja sendo executada. Normalmente, não há consequências significativas. No entanto, se essa pessoa está envolvida em atividades relacionadas à segurança, como operar um veículo motorizado, pilotar uma aeronave, realizar uma cirurgia ou operar um reator nuclear, as consequências da fadiga podem ser desastrosas. Definir o motivo em humanos é extremamente difícil devido à grande variabilidade das causas. Pois elas podem variar de tédio à interrupção do ritmo circadiano. Nos termos leigos, a fadiga pode simplesmente ser definida como cansaço. Mas no ponto de vista operacional, uma definição mais precisa será redução da eficiência de realização, perda de potência ou capacidade de responder à estimulação, e geralmente é acompanhada por uma sensação de cansaço (SALAZAR, 1997).

Embora a fadiga seja um fenômeno onipresente com frequência, relatado por pacientes em ambientes de saúde, seu *status* como um sintoma independente capaz de produzir sofrimento significativo e a debilidade não foi totalmente reconhecida. Isso é em parte devido à escassez de ferramentas e regimes de tratamento disponíveis para avaliar e controlar adequadamente a fadiga. A fadiga crônica é uma reclamação mais comum (20-25%) em comparação com sono excessivo (5-15%), e ainda assim a fadiga não é dada a devida importância (Shapiro, 1998). A fadiga pode ter um impacto enorme nas populações trabalhistas, pois é um sintoma altamente prevalente que agrava a angústia dos pacientes com câncer (Glaus, 2001), depressão (Fuhrer e Wessely, 1995), adquirida síndrome de imunodeficiência (Groopman, 1998), múltipla esclerose (Sheean et al., 1997) e insuficiência renal (Heiwe et al., 2003).

Assim sendo, infelizmente, não existe um teste padrão eficiente para diagnosticar a fadiga, e um consenso ainda não foi alcançado na literatura no que diz respeito a uma definição adequada. O trabalho em turnos é geralmente definido como um cronograma de trabalho em que pelo menos 50% do trabalho deve ser feito depois das 8:00 - 16:00 horas (HEDGES E SEKSCENSKI, 1979). Em uma sociedade moderna, o trabalho por turnos tornou-se um fenômeno muito comum. Um inquérito recente levado a efeito na União Europeia (UE), sobre as condições de trabalho ações realizadas no ano 2000, estimaram que apenas 24% das populações trabalhadoras dos 15 países da UE estavam envolvidas em dia normal ou padrão de trabalho, definido como trabalho entre 8 da manhã até as 16 horas.

Os pilotos da aviação geral, normalmente, não são expostos aos mesmos estresses ocupacionais que os pilotos da aviação comercial, ou seja, longa jornada de dias, interrupções circadianas por voos noturnos, mudanças de fusos horários ou alterações de programação. No entanto, eles ainda desenvolverão cansaço por uma variedade de outras causas, como a operação *single pilot*, aumento da carga de trabalho e maior risco de se ver envolvido em um acidente. Qualquer pessoa cansada apresentará os mesmos problemas: sonolência, dificuldade de concentração, apatia, sensação de isolamento, aborrecimento, aumento do tempo de reação ao estímulo, desaceleração do nível mental superior, diminuição da alerta, problemas com a memória e aumento de erros. Nada disso é bom para um piloto, muito menos se não houver mais ninguém na aeronave para ajudar. Em uma variedade de estudos, indivíduos fatigados consistentemente subnotificaram o quão cansados eles realmente estavam. Medido por parâmetros fisiológicos, o indivíduo cansado realmente não percebe a extensão da deficiência real. Nenhum grau de

experiência, motivação, medicamento ou substância como a cafeína pode superar o poder do sono (SALAZAR,1997).

De acordo com a Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO), “a fadiga é um estado fisiológico da capacidade de desempenho físico ou mental reduzida por conta da perda de sono ou vigília prolongada”, fase circadiana ou carga de trabalho excessiva, que pode prejudicar um membro da tripulação, ou o seu estado de alerta além da capacidade de operar uma aeronave com segurança. O Anexo 6, Parte I, p 11, dos “Sistemas de Gestão de Risco de Fadiga” da ICAO afirma que, “O Estado do Operador deve estabelecer regulamentos com o objetivo de gerenciar a fadiga. Estes regulamentos devem basear-se em princípios e conhecimentos científicos, com o objetivo de garantir que os membros da tripulação de voo e de cabina estão a funcionar num nível adequado de alerta”, ou seja, o descanso deve ser gerido de forma adequada para evitar acidentes ou incidentes graves na aviação devido a fatores humanos, eliminando qualquer vestígio que possa atrapalhar a operação do indivíduo dentro do *cockpit* (CASSIANO, 2018).

Sendo assim, é de obrigação dormir o período necessário, devido ao sono estar conectado a todo o desenvolvimento do organismo humano. A aprendizagem, memorização, bem-estar, o desempenho profissional e desempenho estudantil, todos os quesitos inimagináveis estão ligados diretamente às horas dormidas, visto dessa forma, o piloto ao privar o sono, estará se sujeitando a problemas piores do que apenas ficar sonolento durante a execução do seu trabalho no *cockpit*. A falta do descanso pode causar doenças graves e que podem, dependendo do caso, ser irreversíveis como doenças cardiovasculares, deficiência energética, além do mais, a privação, pode diminuir a vontade de fazer sexo, além de estar sempre indisposto e irritado (CULLEN, 2020).

SAÚDE E SONO

A restrição do sono expande a possibilidade de cochilos não intencionais no decorrer do voo, e um dos fatores que levam a essa privação é a mudança do ciclo vigília-sono em virtude do trabalho em turnos irregulares. A identificação de descanso insuficiente teve um aumento de quase 30% a preponderância da capacidade mediana ou baixa para o trabalho. Segundo Goode (2006), as tripulações devem possuir a oportunidade de dormir por pelo menos oito horas no período de descanso. Tal atividade poderia melhorar a capacidade laboral, bem como evitar incidente e, também, folgas com mais de 10 dias por mês seria de grande importância para que o piloto conseguisse um descanso melhor e sonos regulares. Pois trabalhar por vários dias seguidos, sem que tenha

uma única folga e com uma jornada de trabalho puxada, tendo em consideração a exigência da profissão, pode conseqüentemente haver uma diminuição da capacidade para o trabalho. Uma condição normal no meio aéreo, mas tem prejuízo para a saúde da tripulação são os atrasos. De acordo com a Lei 13.475c, a jornada de trabalho é contada a partir da hora da apresentação no local de trabalho, que deverá ser de no mínimo trinta minutos antecedentes do voo, e encerra trinta minutos posteriores aos desligamentos dos motores, para voos nacionais e quarenta e cinco minutos para voos internacionais.

Portanto, é entendido que a decorrência de um atraso, poderia aumentar o tempo em operação do trabalho da tripulação, que já está no limite do tempo, e isso gera um aumento da fadiga. Estes atrasos, que podem ser frequentes, possui a capacidade de ocasionar a falta do sono, resultando uma má percepção do cansaço além da sonolência excessiva e episódios de cochilo não intencional. Estes resultados expõem o quanto a falta de sono pode influenciar na capacidade do indivíduo para o trabalho. Foram identificados também, problemas de saúde nos pilotos devido a condições precárias de repouso, como por exemplo, local para repouso inadequado a bordo da aeronave, e pouco tempo de sono. Também, aspectos relativos à organização do trabalho associado à capacidade de desempenho do tripulante. Entre eles estão: realizar uma rota de voo internacional, trabalhar repentinamente por cinco noites ou mais, ter maior tempo na profissão no turno noturno, encerrar o turno noturno entre 12:00h e 16:00h e necessitar de um maior tempo de recuperação. Estes fatores, apontam que aspectos organizacionais, afetam diretamente o repouso dos tripulantes, que podem levar ao envelhecimento funcional precoce.

Já aspectos relacionados ao estresse ocupacional, são os fatores de proteção, no entanto, a exposição prolongada do trabalhador aos estressores do trabalho pode estar relacionada ao surgimento de sintomas osteomusculares e ao envelhecimento funcional mais cedo. Moreno (2003) verificou também que o local e o tempo de trabalho, desempenham papel importante na diminuição da capacidade de trabalhadores da montagem estrutural de aeronaves. Com o aumento significativo da procura por viagens aéreas, a diminuição dos números de pilotos e a conseqüente sobrecarga laboral, o risco de adoecimento dessa categoria profissional é considerável e poderia causar grande impacto na economia. Portanto, ações de prevenção às doenças e promoção à saúde são fundamentais para evitar esse quadro MORENO (2003).

Tratando de dados que refletem a importância do sono para a saúde, considera-se que constantemente são desenvolvidos novos conceitos e formas para se manter uma boa disciplina relativa ao descanso. Dormir é imprescindível para a fisiologia humana, pois

além dos diversos benefícios que o sono proporciona, desde que se consiga manter uma regularidade, pode-se encontrar caminhos para o bem estar, satisfação, que por consequência melhorará a qualidade de vida. O principal fator que causa o sono nos profissionais de turno são os diferentes horários que tenham de cumprir sua atividade laboral, em muitos casos cujo horários são diferentes a cada dia, têm-se uma diminuição do tempo de sono, do descanso e da sua qualidade, é uma prática a partir da qual se identifica a redução de eficácia nos profissionais de voo, pois, nestes casos, há um agente facilmente identificável, que são os riscos de erros. Para a prevenção de acidentes, seria de certa forma, desejável que uma tripulação não exercesse suas tarefas por um tempo prolongado e que procurasse fugir da fadiga, na expectativa de voos confiáveis, mitigando os riscos de erros (MELLO, SANTOS E TUFIK, 2006).

Alguns especialistas ao tratarem do descanso de pilotos de aeronaves, sugerem como ideal, o uso de descanso quando efetuarem voos com paradas prolongadas, algum relaxamento para tentar um descanso (cochilos), uma coisa nem sempre possível. Dessa forma, Marquese (2009) orienta intervalos maiores que vinte e quatro horas entre os voos previstos em suas escalas de trabalho, muito embora tal situação não conste na Regulamentação do Aeronauta, e tenha sido objeto de constantes avaliações.

Também seria interessante uma avaliação da polissonografia e a adequação dos períodos de escala de serviço ao cronotipo⁴ e ritmos biológicos do fator humano, poderia ser importante para diminuir os efeitos prejudiciais para a saúde e bem estar do trabalhador, aperfeiçoando a eficiência e atenção, além de reduzir os riscos. Dessa forma, a gestão dos horários de trabalho de um tripulante, sempre ganha importância para os responsáveis pela elaboração das escalas de voo, tanto quando são montadas a mão (em uma pequena empresa), como quando são montadas por sistemas automáticos (em uma grande linha aérea), mas sempre com orientações de um especialista na área (MARQUESE, 2009).

Os conhecimentos mínimos relativos ao sono, podem permitir às empresas aéreas acolherem medidas simples e de custo baixo, modificação as jornadas de trabalho, e em sua relação funcionário-corporação. Por certo, é possível uma melhoria no estilo e na qualidade de vida de seus tripulantes e, por consequência, em uma provável melhora na

⁴ Ritmo corporal variável segundo a disposição inata da pessoa, que de acordo com as horas mais propícias para acordar e dormir apresenta maior ou menor rendimento em suas atividades nos períodos da manhã ou da tarde.

qualidade dos serviços prestados e, da mesma maneira, um aumento da segurança e conforto para todos.

Segundo o IBGE (1998), não fica claro um número de horas ideais para se dormir diariamente, vez que cada fisiologia possui suas próprias necessidades para alcançar o bem estar e a recuperação da energia. Porém um tempo além do necessário para o corpo, na cama, pode influenciar diretamente o desempenho durante o dia, interferindo na noite de sono seguinte, resultando em insônia e cansaço acumulado, uma vez que o corpo se deteriora ao passar do tempo normal do sono.

É importante ter um horário rotineiro para despertar e para dormir durante a semana, criando para o corpo um relógio biológico, Mello (2020) orienta, evitar bebidas energéticas, pois a cafeína, que se encontra presente em diversos produtos energéticos como, chá preto, chimarrão, chocolate e refrigerantes à base de cola, impulsionam o sistema nervoso, inibindo o cérebro de descansar e o mantendo alerta. Também é adequado evitar o fumo, devido aos efeitos da nicotina sobre o cérebro.

Estudiosos aconselham também evitar o consumo de bebidas alcoólicas, pois pode afetar a respiração, estimulando o insuportável ronco, além disso, o álcool cria dependência física e mental. É ideal que mantenha o local de repouso apenas para dormir e fazer sexo. Ao contrário da maioria das atividades físicas vigorosas, o sexo nos deixa com sono. Isso evoluiu nos humanos ao longo de milhares de anos. O ideal é que seu quarto seja silencioso, arrumado e mantido a uma temperatura entre 18 ° C e 24 ° C, e que sejam escuros, isso porque, na ausência da luz, ocorre uma supressão de melatonina, que chave para entender o motivo da escuridão melhorar a qualidade do sono. A melatonina, bioquímica produzida pela glândula pineal do cérebro durante o período noturno regula o ciclo de sono-vigília. Ela faz com que a pressão arterial reduza os níveis de glicose e a temperatura do corpo, que são principais características responsáveis por um sono revigorante (ROMANZOTI, 2014).

A região do cérebro que domina o relógio biológico é o núcleo supraquiasmático⁵ (SCN), um conjunto de células no hipotálamo. Estas células atendem as indicações luz clara e escura. Os nervos ópticos nos olhos compreendem a luz e emitem um sinal para o SCN, alegando ao cérebro que está na hora de despertar. Estes sinais iniciam também outros processos, como a elevação da temperatura corporal e a produção de cortisol (o

⁵ O núcleo supraquiasmático (por vezes abreviado NSQ) é um centro primário de regulação dos ritmos circadianos mediante a estimulação da secreção de melatonina pela glândula pineal. Trata-se de um grupo de neurônios do hipotálamo medial (sua parte central).

hormônio do estresse), que durante a pernoite é produzida em níveis baixos para que se consiga dormir, e com produção elevada no decorrer do dia permite o controle de energia e a ativação do sistema imunológico (ROMANZOTI). Além do mais, deve-se procurar um lugar que seja silencioso e bem ventilado, com temperatura agradável e evitar alimentação pesada, no mínimo três horas, antes de repousar.

Segundo Tobias (2008), os pilotos que tem dormido pouco e necessitam enfrentar longas jornadas, devem seguir as orientações do diretor do Laboratório do Sono do Instituto do Coração (InCor), Geraldo Lorenzi Filho, em que programar um despertador para os próximos quinze minutos, quando decidir descansar, não dormir além do tempo ou irá adormecer profundamente e isso poderá prejudicar os sentidos ao despertar, como por exemplo ficar com tontura. Caso sinta um leve sono é orientado que a pessoa levante e se alongue, lave o rosto se possível que tome café. Ele diz respeito quanto a importância de verificar se possui apneia, que no caso fragmenta o sono, prejudicando de certa forma o descanso.

Outro especialista, Alves (2010), considera que as jornadas de doze e até quatorze horas são absurdamente longas e não combinam com a segurança no trabalho e com a qualidade da execução, erradicando a saúde dos pilotos ou até mesmo colocando a vida de todos a bordo em risco. Desta forma, é aconselhável que a jornada seja de no máximo oito horas e que a cada duas horas haja uma pequena pausa, e somente após quinze minutos pós pausa, poderá ingressar novamente em sua função, podendo prosseguir o trajeto descansado e atento.

Desta forma, deve-se dar atenção ao descanso para obter resposta com qualidade e bom desempenho. Segundo Philip (1999, apud Mello; Santos; Tufik, 2006), Condições, como bloqueio do sono, costumes relacionados ao ciclo sono-vigília, estão continuamente agregados aos depoimentos de acidentes terrestres. Estudos recentes exibiram que, com o decorrer do tempo, a sociedade tem diminuído o tempo médio de sono. Os mesmos autores, alegam que os distúrbios do sono podem ocasionar inúmeras consequências além da tomada do desempenho profissional, a desordem social e conjugal, oscilações do humor, aumento de chances de doenças cardiovasculares, hipertensão e até mesmo doenças médicas e psiquiátricas graves.

Assim, para um aviador isto pode significar a perda de seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) e o fim de uma carreira. Na opinião de Alves (2010), a equipe de medicina do trabalho e segurança precisa preocupar-se com os sintomas que muitas vezes são subjetivos, porém, importantes para a prevenção de doenças ocupacionais e acidentes

de trabalho. Considerando o que regulamenta a lei 12.619/2012, essa atenção deve seguir o que reza a lei e conscientizar os profissionais quanto aos seus direitos. Portanto, é importante que se tenha uma atenção maior das autoridades governamentais, a fins de que se possa dar assistência integral, quanto a prevenção e reabilitação dos profissionais. Colocando em questão, que é essencial que os proprietários, tenham sapiência da lei falada e os riscos existentes agregados a fadiga e ao sono.

Devido a isso, em voos mais longos, os pilotos usufruem de uma estratégia de repouso, que podem ser em alojamento no fundo, ou próximo a cabine do avião reservados para a tripulação, ou em poltronas junto aos passageiros ou no assento da cabine de comando. Esses intervalos servem tanto para adaptar a jornada de trabalho dos tripulantes para voos de longa duração ou até mesmo para garantir o estado de alerta durante fases críticas do voo, nas quais a carga horária do trabalho é mais puxada. Mas, as grandes empresas aéreas tratam do descanso absoluto para tripulantes de revezamento, que é aquele no qual o piloto sai da cabine e vai repousar em outra localidade do avião (como exemplo uma cama ou assento reservado). Há também o repouso de turno controlado pelo piloto que estiver no comando. Esse descanso é normatizado e previsto em todo o mundo: o comandante *master* decola a aeronave e sobe até o nível de voo, após algum tempo pede para ser substituído pelo comandante *cruiser*, que atuará até pouco antes da descida e desfaz o revezamento, o mesmo se aplica aos oficiais (SACONI, 2019).

Aqui se encontra uma oportunidade, para que o comandante da aeronave possa ter um descanso de curta duração, que varia de dez até quarenta e cinco minutos, enquanto permanece de repouso em sua poltrona na cabine de comando. Segundo Saconi (2019), estas são as recomendações para o descanso controlado:

- Estar de acordo entre ambos os pilotos;
- Repousar apenas um por vez, jamais os dois juntos;
- Afastar o assento dos controles do avião e bloquear os comandos do lado em que se for repousar;
- Operar o avião depois de 20 minutos acordado;
- Despertar, pelo menos, trinta minutos antes da etapa de descida;
- Deve ocorrer apenas em etapas com baixa carga de trabalho, como por exemplo a etapa de cruzeiro;

Esse sono deve ser curto, pois, se for mais longo, entrará no sono *REM*.⁶

Atualmente no Brasil, a jornada de voo de tripulantes é inspecionada pela ANAC. A legislação não prevê o descanso controlado, porém estipula que os tripulantes possuam uma poltrona reservada junto aos passageiros para repousar enquanto não estão à frente do seu posto. Existem hoje, três tipos de tripulação no Brasil das quais são:

- Tripulação simples: Composta por um comandante e um copiloto, com uma carga horária de até onze horas diárias. Neste caso, não está previsto repouso controlado;
- Tripulação composta: Integrada por dois comandantes e primeiro oficial, com uma carga de até dezesseis horas no decorrer do dia. Nesse caso, é possível que um piloto possa dormir, desde que, haja pelo menos um comandante a frente na cabine;

Tripulação de revezamento: Composta por dois comandantes e dois primeiro oficial, com uma jornada de até 20 horas de trabalho por dia. Aqui, é possível que toda a tripulação deixe a cabine de controle do avião para dormir, desde que um comandante, permaneça a frente da aeronave.

Em todas as fases críticas do voo, como a decolagem, a aproximação e o pouso, é obrigatório que toda a tripulação técnica, esteja presente na cabine de comando, por padrões de segurança. Exceto nestas condições, os tripulantes podem combinar os melhores momentos para o descanso entre si, fazendo repouso controlado, dessa forma irão descansar sem que ponham em risco o voo (SACONI, 2019).

O sono é importante para qualquer ser vivo, além de recarregar as energias do corpo, ele ainda é capaz de melhorar a saúde, e para uma tripulação que está sujeita a passar por estresses, fusos horários diferentes, é ainda mais necessário um sono regular. Isso porque no decorrer do sono o organismo do ser humano sintetiza a leptina, um hormônio cuja função é controlar a sensação de saciedade. Ou seja, quem dorme menos que o necessário, acaba produzindo menos este hormônio. O resultado disso é que com

⁶ O **sono R.E.M.**, (do inglês: Rapid Eye Movement: "Movimento Rápido dos Olhos"), é a fase do **sono** na qual ocorrem os sonhos mais vívidos. Durante esta fase, os olhos movem-se rapidamente, devido ação do tálamo e, a atividade cerebral é similar ao estado de acordado. Também chamado **sono** paradoxal (em desuso).

uma menor quantidade de leptina no organismo, a pessoa terá mais vontade de comer (MARQUEZE, 2009).

Outro benefício que o sono correto proporciona a tripulação é que, ao dormir a quantidade necessária para que o corpo atinja o sono profundo, os níveis de pressão arterial ficam contínuos, fazendo com que a pessoa permaneça mais calma e com o corpo em estado de relaxamento, tornando mais fácil a tomada de decisões, e resistir às pressões diárias que afetam positivamente a memória, dispondo de maior facilidade para retenção de novas informações. A explicação para essa facilidade é simples: durante o sono é que se realiza a formação de proteínas responsáveis pelas conexões neurais, que ajudam a fortalecer e melhorar a memória e o aprendizado, trazendo aos profissionais aviadores melhor desempenho no dia a dia do trabalho. Um estudo já revelou que pessoas que dormem entre seis e oito horas diárias, possuem mais chances de evitar a depressão. Isso porque dormindo bem, diminui os níveis de estresse e fadiga, erradicando a possibilidade de uma depressão, devido à grande liberação de endorfina. (MARQUEZE, 2009).

Um repouso sem interrupções, ajuda o corpo a sintetizar o hormônio GH, cuja principal função, é auxiliar o crescimento. O GH é uma substância produzida pelo corpo depois de trinta minutos que o indivíduo dormiu. A produção do hormônio GH é importante para que o tônus muscular seja mantido, evitando que a gordura seja acumulada, tornando o desempenho físico melhor, para um trabalho cujo a maior parte do tempo é sentado e com escalas em horários diversos. Dessa forma, a tripulação de voo tende a ter uma dificuldade para se exercitar. Segundo Palmeira, “em relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), 53,7% dos pilotos foram classificados como sobrepeso e 14,6% como obesos” (PALMEIRA, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A saúde do piloto de linha aérea durante a sua vida como profissional aviador foi a motivação do interesse para este estudo, o que aqui se pode ver relacionado à saúde do Piloto de Linha Aérea, por conta do descanso necessário aos tripulantes ou de possíveis distúrbios relacionados à falta de sono, são por certo o motivo deste estudo. Fazendo um recorte que facilita a visão, identifica-se como que requerendo mais atenção aos tripulantes da aviação regular de longo curso (voos internacionais com travessias oceânicas ou não), mas não se eliminando outras situações que podem exigir a mesma atenção.

Levando em conta a pesquisa de Thaís Szego (2018), que sugere grupos de indivíduos colocados para dormir diferente número de horas, aqueles que foram ajustados para um descanso menor apresentaram perda de reflexos e, em alguns casos, um retorno de tempo-resposta equivalentes a uma pessoa embriagada; da mesma maneira, o artigo de Salazar (1997) trouxe dados a respeito da privação do sono, demonstrando que a falta deste elemento sugere diferentes resultados para cada pessoa, entretanto, é caminho para a fadiga, que leva o indivíduo a pequenos lapsos como cochilos inesperados, apagamento momentâneo. Ele ainda sugere que, normalmente, não ocorrem consequências significativas, mas para pessoas envolvidas em atividades como dirigir um automóvel, trabalhar como cirurgião em uma sala de operações, as consequências podem ser danosas.

Assim se vê confirmada a hipótese de que o descanso para tais tripulantes deve obedecer a critérios estabelecidos e são motivo de preocupação, pois mesmo se tendo um profissional com competência para as funções de pilotar aeronaves, também se faz necessário que suas funções fisiológicas sejam mantidas no nível desejável, no caso em questão, vivenciando o descanso pretendido pela função de pilotar aeronaves. Mesmo que se tenha mencionado grandes aeronaves e um tipo de voo que requer maior atenção, o descanso mencionado deve ser afeto a todos os aviadores e em qualquer tipo de aeronave civil. Tais cuidados já estão normatizados, agora é cuidar do cumprimento das normas.

O tema é intrigante é justificável por conta do transporte de milhões de passageiros, diariamente, em todo o mundo. A atenção com a continuidade deste trabalho por certo será saudável e útil para a sociedade como um todo. Portanto, o artigo não chega ao seu final, mas ao contrário, quer chamar a atenção de estudiosos que mantenham os cuidados com a saúde dos pilotos de aeronaves, como um dos inúmeros pontos que tratam de melhorar a indústria de serviços dos transportes aéreos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHERMANN, P. The two-process model of sleep regulation revisited. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, 75(Suppl. 3), A37–A43, 2004.

ALVES, D. R. J. **Repercussão do sono sobre o trabalho**. Artigo publicado em 18 de junho de 2010. Disponível em: <http://www.transportabrasil.com.br/2010/06/repercussao-do-sono-sobre-o-trabalho/>. Acessado em: set de 2020.

ANAC. **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil** (RBAC 117): Requisitos para gerenciamento de risco de fadiga humana [Internet]. Brasília: ANAC; 2019 [cited on 13 Mar 2020]. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-117-emd-00>. Acessado em: set de 2020.

BRASIL. Lei no. 13.475. **Diário Oficial da União**. Distrito Federal: 2017.

CASSIANO S. K. Fadiga na aviação civil: um desafio à investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. **Conexão Sipaer**. 2018;9 (3):12-21.

CULLEN, P.; CAHILL, J.; GAYNOR, K. **Lived Experience of a Pilot**. University of Dublin, Trinity College Dublin, Ireland: 2020. p. 9 a 12.

DÂNGELO. G. J.; FATINNI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. ed. 2. p 52. Mai. 1988.

IBGE TEEN, 1998, **Vida saudável**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge-teen/datas/saude/saude.html>. Acessado em: Set 2020.

LEONARDI, ANA CAROLINA, <https://saude.abril.com.br/bem-estar/ficar-bem-com-menos-de-8-horas-de-sono-e-mito-diz-estudo/>. Acessado em: 09/09/2020.

LICATI, P. R. et al. Ferramenta de apoio ao gerenciamento de risco de fadiga para pilotos da aviação comercial brasileira. São Paulo: **Revista Sipaer**, 2010. Disponível em: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/article/view/26/42>. Acessado em: 04 abr. 2019.

MARQUEZE E. C; MORENO, C. R. C. **Satisfação no trabalho e capacidade para o trabalho entre docentes universitários**. 2009; 14 (1):75-82. <https://doi.org/10.1590/S1413-73722009000100010>.

NICOLA A. C. B; Diniz D. H. M. D. Fischer FM. Jornadas de trabalho associadas a cochilos não intencionais entre pilotos da aviação regular. **Revista Saúde Pública**. 2017; p. 51:61. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006329>.

MELLO, M.T. SANTOS, E. H. R.; TUFIK, S. **Sonolência durante o horário de trabalho**: um grande perigo para a ocorrência de acidentes. Texto elaborado para o CNT/SEST/SENAT, 2006. Disponível em: <http://www.estradas.com.br>. Acessado em: set.de 2020.

MORENO, C. R. C; FISCHER, F. M; ROTEMBERG, L. **A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas**. São Paulo em Perspectiva, 2003. v. 17, n.1.

PALMEIRA, M. L. S. **Excesso de peso em pilotos da aviação regular associado às características do trabalho e de saúde**. Disponível em <http://biblioteca.unisantos.br:8181/handle/tede/2681>. Acessado em out. 2020.

ROMANZOTI, Natasha. **Porque precisamos dormir em total escuridão**. Disponível em <https://hypescience.com/por-que-precisamos-dormir-em-total-escuridao/>. Acessado em: out. 2020.

SACONI, A. <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/07/21/piloto-dormir-voou-descanso-controlado.htm>. Acessado em: 07 out. 2020.

SALAZAR, G.J. MD, G.J. Fadiga na aviação. **FAA Civil Aerospace Medical Institute. Publication #OK-07-193**. Abr. 1997.

SANTOS, E. H. R.; TUFIK, S. **Distúrbios do Sono, Sonolência e Acidentes de Trânsito**; PROJETO/PROGRAMA CEPID/SONO/FAPESP/UNIFESP, 2006. Disponível em: <http://www.estradas.com.br>. Acessado em: set. 2020.

SZEGO, T. <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2018/08/14/quantas-horas-eu-preciso-dormir-veja-o-tempo-ideal-para-cada-idade.htm?next=0001H170U66N>. Acesso em: 07/09/2020).

TÚLIO, M. Direção e sono: uma dupla fatal. **Associação Brasileira do Sono**. Edição 9, p. 7. Mar. 2017.

TOBIAS, Simone. A sonolência e fadiga ao volante podem ser tão perigosas quanto o álcool; **Editora Abril**, setembro de 2008; Disponível em: http://quatorrodas.abril.com.br/reportagens/conteudo_298400.shtml. Acessado em: jun. 2020.

VASONCELOS, C; MILAGRES, K. M. Correlatos acústicos e funcionais da voz, fala e linguagem na fadiga humana. **1º Congresso de Fonoaudiologia da UFMG**, 2014.