

# O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO DESCANSO CONTROLADO EM PILOTOS DE LINHA AÉREA:

Um estudo multi caso entre pilotos de  
companhias aéreas brasileiras e portuguesas.

---

**GUSTAVO MOREIRA BORGES**

Provas destinadas à obtenção de grau de:  
Mestre em Operações de Transporte Aéreo

Outubro de 2024

**VERSÃO DEFINITIVA**



ISEC LISBOA | INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Gestão, Engenharia e Aeronáutica

Provas para obtenção do grau de Mestre em Operações de Transporte Aéreo

## **O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO DESCANSO CONTROLADO EM PILOTOS DE LINHA AÉREA:**

Um estudo multi caso entre pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas.

Autor: Gustavo Moreira Borges

Orientador: Professor Especialista João Manuel Moutinho Rodrigues Barbosa

Coorientador: Professor Doutor Gleidson Acássio dos Reis

Outubro de 2024



## AGRADECIMENTOS

A busca pelo conhecimento é algo que se inicia, mas nunca se termina. Nesse caminho sem fim, o mestrado foi mais um passo, por muitas vezes árduo, mas sempre gratificante e cheio de personagens de grande relevância. Sei que não consigo controlar quase nada, mas consequentemente consigo mitigar quase tudo, assim como gerenciamos a fadiga.

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, quem nos dá o fôlego da vida. Só através Dele foi possível iniciar e terminar essa etapa. A família, algo divino, nos ajuda a manter nesse caminho sem cessar. Lembro-me dos meus pais me incentivando a iniciar essa pós-graduação *stricto sensus* que tanto sonhei. Foi numa época de crise, mas ao mesmo tempo de inúmeras oportunidades.

Os professores, em especial meus orientadores, Professor Doutor Gleidson Reis e Professor Especialista João Moutinho, merecem todo o respeito por terem contribuído nesses mais de dois anos de muito estudo e crescimento. A instrução e facilitação me ajudaram a atingir meus objetivos, sem eles não atingiria tamanha excelência. Também, não poderia esquecer dos colegas que sempre me ajudaram e apoiaram a cada desafio.

Por fim, agradecimento especial as instituições que aceitaram participar da divulgação da pesquisa. Faço questão de apresentá-las pela importância nessa pesquisa: Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil (ABRAPAC), Associação dos Pilotos Portugueses de Linha Aérea (APPLA) e Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA Brasil). Além, a todos os colegas aviadores que confiaram em mim e se dedicaram o seu precioso tempo ao participarem do inquérito.



## RESUMO

A fadiga é um fenômeno comum na aviação, indústria que trabalha 24 horas por dia e 365 dias por ano. O aumento da competitividade no setor e a busca por maiores margens de lucro aumenta a otimização dos recursos. Esse ciclo, se não gerenciado, aumenta a fadiga, o que resulta no aumento do risco operacional, e consequentemente a maior probabilidade de acidentes e incidentes. O trabalho explorou os impactos do descanso controlado, uma ferramenta de combate a fadiga inesperada durante os voos entre pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas. Através de um questionário, que compôs da escala de severidade de fadiga (FSS), questões de percepção de fadiga e sobre o procedimento de descanso controlado, obteve-se 321 respostas válidas. Com a utilização de análises estatísticas, observou-se que ambos os pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas apresentaram níveis de fadiga consideráveis e que alguns fatores sociodemográficos e laborais impactaram significativamente. Também, que as companhias portuguesas possuem maior aderência ao procedimento de descanso controlado e consequentemente sua utilização. Por fim, a utilização do descanso controlado não demonstrou combater a fadiga a longo prazo. Por ser realidade entre pilotos de companhias de ambos países, a melhoria na gestão da fadiga é fundamental a todos envolvidos. Sugere-se a adoção e promoção do descanso controlado em companhias brasileiras para poder ajudar a mitigar a fadiga inesperada.

## Palavras-chave

gestão operacional, fadiga, descanso controlado, segurança operacional, mitigação de risco.





## **ABSTRACT**

*Fatigue is a common phenomenon in aviation, an industry that works 24 hours a day, 365 days a year. Increased competitiveness in the sector and the search for greater profit margins increases the optimization of resources. This cycle, if not managed, generates increased fatigue, which results in increased operational risk, and consequently a greater probability of accidents and incidents. This study explored the impacts of controlled rest, an unexpected fatigue countermeasure during flights among pilots of Brazilian and Portuguese airlines. We conducted a survey of 321 participants through a questionnaire, which composed of the Fatigue Severity Scale (FSS), questions of fatigue perception and controlled rest procedure. Using statistical analyses, it was observed that both Brazilian and Portuguese airline pilots had considerable levels of fatigue and that some sociodemographic and labour factors had a significant impact. Also, Portuguese airlines have greater adherence to the controlled rest procedure and consequently its use. Finally, the use of controlled rest has not been shown to combat fatigue in the long term. As this is a reality among pilots from airlines of both countries, improving fatigue management is essential for everyone involved. It is suggested that controlled rest be adopted and promoted in Brazilian airlines to help mitigate unexpected fatigue.*

## **Keywords**

*operational management, fatigue, controlled rest, safety, risk mitigation.*



## ÍNDICE

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| AGRADECIMENTOS                        | V   |
| RESUMO                                | VII |
| ABSTRACT                              | IX  |
| ÍNDICE                                | XI  |
| 1. INTRODUÇÃO                         | 1   |
| 1.1. Generalidades                    | 1   |
| 1.2. Âmbito                           | 1   |
| 1.3. Motivação                        | 2   |
| 1.4. Objetivos                        | 2   |
| 1.5. Metodologia                      | 3   |
| 1.6. Estrutura do Trabalho            | 3   |
| 2. ENQUADRAMENTO                      | 5   |
| 2.1. Fadiga na Aviação                | 5   |
| 2.2. Avaliação de Fadiga              | 9   |
| 2.2.1. Escala de Severidade de Fadiga | 10  |
| 2.3. Medidas de combate a fadiga      | 12  |
| 2.4. Controlled Rest                  | 14  |
| 3. DESENVOLVIMENTO DO TEMA            | 25  |
| 3.1. Modelo de Investigação           | 25  |
| 3.2. Participantes                    | 26  |
| 3.3. Recolha de Dados                 | 27  |
| 3.4. Preparação dos Dados             | 31  |

|      |                                        |     |
|------|----------------------------------------|-----|
| 4.   | APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33  |
| 5.   | CONCLUSÕES                             | 77  |
| 5.1. | Limitações do Estudo                   | 80  |
| 5.2. | Estudos Futuros                        | 81  |
| 6.   | REFERÊNCIAS                            | 83  |
|      | APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO              | 91  |
|      | ANEXO 1 – PARECER COMISSÃO CIENTÍFICA  | 108 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Exemplo de Aplicação do Descanso Controlado ..... | 19 |
| Figura 2: Fluxograma perguntas Descanso Controlado.....     | 29 |
| Figura 3: Gráfico País.....                                 | 34 |
| Figura 4: Gráfico Gênero .....                              | 35 |
| Figura 5: Gráfico Faixa Etária.....                         | 36 |
| Figura 6: Gráfico Estado Civil e de Fato.....               | 37 |
| Figura 7: Gráfico Quantidade de filhos.....                 | 38 |
| Figura 8: Gráfico Horas de sono diária .....                | 39 |
| Figura 9: Gráfico Companhia aérea.....                      | 40 |
| Figura 10: Gráfico Cargo.....                               | 41 |
| Figura 11: Gráfico Frota de aeronave.....                   | 42 |
| Figura 12: Gráfico Rotas .....                              | 43 |
| Figura 13: Gráfico Horas voadas .....                       | 44 |
| Figura 14: Gráfico Madrugadas Voadas .....                  | 44 |
| Figura 15: Histograma FSS.....                              | 49 |
| Figura 16: Gráfico de Barras .....                          | 56 |
| Figura 17: Gráfico de Barras.....                           | 57 |
| Figura 18: Gráfico de Barras .....                          | 58 |
| Figura 19: Gráfico de Barras .....                          | 59 |
| Figura 20: Gráfico de Barras.....                           | 64 |
| Figura 21: Gráfico de Barras .....                          | 66 |
| Figura 22: Gráfico de Barras.....                           | 68 |
| Figura 23: Gráfico de Barras .....                          | 69 |
| Figura 24: Gráfico de Barras .....                          | 71 |
| Figura 25: Gráfico de Barras.....                           | 73 |
| Figura 26: Gráfico de Barras .....                          | 74 |
| Figura 27: Gráfico de Barras .....                          | 75 |



## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Estudo da Arte Descanso Controlado .....                  | 16 |
| Tabela 2: País.....                                                 | 34 |
| Tabela 3: Gênero .....                                              | 34 |
| Tabela 4: Idade .....                                               | 35 |
| Tabela 5: Faixa Etária .....                                        | 36 |
| Tabela 6: Estado Civil e de Fato.....                               | 36 |
| Tabela 7: Estatística Quantidade de filhos .....                    | 37 |
| Tabela 8: Frequência Quantidade de filhos.....                      | 37 |
| Tabela 9: Estatística Horas de sono diária.....                     | 38 |
| Tabela 10: Frequência Horas de sono diária .....                    | 38 |
| Tabela 11: Companhia aérea.....                                     | 39 |
| Tabela 12: Cargo.....                                               | 40 |
| Tabela 13: Frota de aeronave .....                                  | 41 |
| Tabela 14: Rotas.....                                               | 42 |
| Tabela 15: Quantidade de horas e madrugadas voadas .....            | 43 |
| Tabela 16: Teste de KMO e Bartlett .....                            | 45 |
| Tabela 17: Variância total explicada.....                           | 46 |
| Tabela 18: Matriz de componente rotativa.....                       | 46 |
| Tabela 19: Estatísticas de confiabilidade.....                      | 47 |
| Tabela 20: Matriz de correlações entre itens.....                   | 47 |
| Tabela 21: Estatísticas de item-total .....                         | 47 |
| Tabela 22: Teste de Normalidade .....                               | 48 |
| Tabela 23: Estatística FSS .....                                    | 50 |
| Tabela 24: Estatística Descritiva FSS entre Brasil e Portugal ..... | 50 |
| Tabela 25: Estatística Descritiva por item FSS.....                 | 50 |
| Tabela 26: Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney .....             | 51 |
| Tabela 27: Mediana.....                                             | 51 |
| Tabela 28: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 52 |
| Tabela 29: Mediana.....                                             | 52 |
| Tabela 30: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 52 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 31: Mediana.....                                             | 53 |
| Tabela 32: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 53 |
| Tabela 33: Mediana.....                                             | 53 |
| Tabela 34: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 54 |
| Tabela 35: Mediana.....                                             | 54 |
| Tabela 36: Fatores e Nível de fadiga .....                          | 55 |
| Tabela 37: Percepção da Fadiga 1 .....                              | 56 |
| Tabela 38: Percepção da Fadiga 2 .....                              | 57 |
| Tabela 39: Percepção da Fadiga 3 .....                              | 58 |
| Tabela 40: Percepção da Fadiga 4 .....                              | 59 |
| Tabela 41: Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney .....             | 60 |
| Tabela 42: Mediana.....                                             | 60 |
| Tabela 43: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 61 |
| Tabela 44: Mediana.....                                             | 61 |
| Tabela 45: Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney .....             | 61 |
| Tabela 46: Mediana.....                                             | 62 |
| Tabela 47: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis.....                 | 62 |
| Tabela 48: Mediana.....                                             | 62 |
| Tabela 49: Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney .....             | 63 |
| Tabela 50: Mediana.....                                             | 63 |
| Tabela 51: Frequência CR nos Manuais.....                           | 64 |
| Tabela 52: Frequência Utilização CR .....                           | 65 |
| Tabela 53: Frequência CR .....                                      | 66 |
| Tabela 54: Frequência Descanso não controlado .....                 | 67 |
| Tabela 55: Frequência de Utilização Descanso não controlado .....   | 68 |
| Tabela 56: Frequência Descanso em Facilidades .....                 | 69 |
| Tabela 57: Frequência Utilização Descanso em Facilidades.....       | 70 |
| Tabela 58: Frequência Combinação de Estratégias.....                | 71 |
| Tabela 59: Frequência Utilização de Combinação de Estratégias ..... | 72 |
| Tabela 60: Frequência Percepção CR 1 .....                          | 73 |
| Tabela 61: Frequência Percepção CR 2 .....                          | 74 |
| Tabela 62: Frequência Percepção CR 3 .....                          | 75 |





## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ABRAPAC** – Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil

**APPLA** – Associação dos Pilotos Portugueses de Linha Aérea

**CAA** – Civil Aviation Authority of United Kingdom

**CR** – Descanso Controlado (*Controlled Rest*)

**CRM** – Crew Resource Management

**DGCA** – Directorate General of Civil Aviation of India

**EASA** – European Union Aviation Safety Agency

**FAA** – Federal Aviation Administration

**FRMS** – Sistema de Gerenciamento de Risco de Fadiga (*Fatigue Risk Management System*)

**FSS** – Escala de Severidade de Fadiga (*Fatigue Severity Scale*)

**IATA** – Associação Internacional de Transporte Aéreo (*International Air Transport Association*)

**ICAO** – Organização Internacional da Aviação Civil (*International Civil Aviation Organization*)

**IFALPA** – International Federation of Air Line Pilots Associations

**NASA** – National Aeronautics and Space Administration

**NB** – Avião de fuselagem estreita (*Narrow body*)

**NTSB** – National Transportation Safety Board

**SPSS** – Statistical Packages for the Social Sciences (IBM)

**SNA** – Sindicato Nacional dos Aeronautas (Brasil)

**WB** – Avião de fuselagem larga (*Wide body*)





## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Generalidades**

O transporte aeronáutico é um ambiente complexo, uma indústria concorrida entre os participantes do setor, logo a busca pela otimização de recursos se torna natural. Como consequência natural desse ciclo, os pilotos são reféns da fadiga ao estarem expostos a longas jornadas de trabalho, ciclo circadiano desajustado, períodos de sono insuficientes, entre outros fatores (Caldwell 2005).

Os resultados negativos da fadiga ao decorrer dos anos foram acidentes com inúmeras perdas humanas e materiais (Akerstedt 2000). Foi-se necessário o desenvolvimento de regulamentação, a busca de conhecimento sobre fadiga, o gerenciamento do risco de fadiga e ferramentas de combate a fadiga, o que proporciona hoje otimizar os recursos, como aumento das jornadas de trabalhos e conseguir manter os riscos em níveis aceitáveis num ambiente dinâmico e complexo como operação aérea (IATA et al. 2015).

A privação do sono é um dos principais motivos que impactam a performance dos pilotos durante a jornada de trabalho. O descanso controlado é uma ferramenta que auxilia os pilotos a terem uma melhor performance durante os momentos de alta carga de trabalho (Flight Safety Foundation 2005). A ferramenta trabalha com um curto período de oportunidade de sono pelos pilotos durante momentos de baixa carga de trabalho durante o voo (Rosekind et al. 1994).

Portanto, ferramentas de combate a fadiga, como o descanso controlado, devem ser estudadas por órgãos reguladores e participantes do setor, como as companhias aéreas (Flight Safety Foundation 2005). Além, de contribuir para a segurança operacional, possibilita as empresas serem competitivas.

### **1.2. Âmbito**

Esse trabalho se desenvolve no âmbito de fatores humanos na aviação, com o estudo de uma medida de combate a fadiga em pilotos de linha aérea. Os pilotos são profissionais responsáveis por garantir a segurança operacional durante a operação de transporte aéreo, não se restringindo a visão meramente operacional, mas sim também a gestão e mitigação de riscos. Logo, a gestão e mitigação da fadiga é fundamental para

manter a fadiga em um nível aceitável durante a operação, impactando positivamente a segurança operacional.

### **1.3. Motivação**

Este trabalho se faz necessário por causa da importância do papel dos pilotos na segurança operacional do transporte aéreo, impactando possivelmente na redução e mitigação de riscos de fadiga nas fases críticas do voo, consequentemente um fator primordial para a redução de acidentes que possuem o fator humano como principal contribuinte. Além de reduzir custos e prejuízos operacionais indiretos causados pela baixa consciência situacional e outras consequências ocasionadas pela fadiga.

Este estudo também contribui para a discussão acadêmica sobre o tema, ao apontar este assunto pouco abordado na literatura brasileira, portuguesa e internacional, por fim esta pesquisa serve de apoio para tomada de decisões sobre regulamentação aeronáutica, políticas de segurança operacional para agências reguladoras, empresas participantes do setor e demais *stakeholders*.

### **1.4. Objetivos**

A problemática da pesquisa foi baseada em qual o impacto da utilização do descanso controlado na fadiga em pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas? A partir dela determinou-se o objetivo geral abaixo:

Analisar o impacto da utilização do descanso controlado na fadiga em pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas.

Para atingir o objetivo geral proposto supracitado, será utilizada de aplicação de questionários, tratamento de dados e análises quantitativas, onde deverão ser alcançados os quatro objetivos específicos listados a seguir:

- a) identificar e analisar o nível de fadiga de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas;
- b) analisar se fatores sociodemográficos e laborais contribuem significativamente para o nível de fadiga dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas;
- c) identificar se pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas utilizam o descanso controlado na cabine de comando;

d) analisar se há diferença do nível de fadiga com a utilização do descanso controlado em pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas.

### **1.5. Metodologia**

O método utilizado na pesquisa foi indutivo, por se basear em dados particulares para chegar a conclusões gerais. Possui natureza aplicada, por buscar solucionar problemas reais, como no caso a fadiga em pilotos de linha aérea com a utilização de ferramentas de combate a fadiga, especificamente o descanso controlado. E abordagem quantitativa por tratar um expressivo número de dados estatisticamente e obter respostas específicas em profundidade.

O estudo é exploratório descritivo, por explorar um assunto pouco trabalhado e possuir mais proximidade com o tema, mas também realizar uma análise minuciosa e descritiva do assunto.

O trabalho é um estudo multi caso por estudar dois grupos específicos, pilotos de linha aérea brasileiros e portugueses. E também para responder perguntas profundas, possuir mais conhecimento sobre esses grupos em específico, especialmente com informações detalhadas baseadas em situações da vida real. Utilizou-se da observação direta extensiva através do uso de questionário eletrônico, estando em consonância com o estudo exploratório descritivo.

### **1.6. Estrutura do Trabalho**

A estrutura do trabalho consiste em cinco capítulos principais. Os capítulos foram dispostos e puderam ser resumidos conforme abaixo:

Capítulo 2 consiste do enquadramento teórico, em que são abordados os conceitos, o estado da arte, o contexto sociotécnico, englobando parte teórica e conceitual, do início aos dias de hoje.

Capítulo 3 apresenta o desenvolvimento do tema, onde há a transição do mundo conceitual, abordado no capítulo 2, para a visão empírica.

Capítulo 4 é a apresentação dos resultados e discussões após a análise estatísticas dos dados obtidos do estudo.

Capítulo 5 consiste das conclusões e contribuições do estudo para o estado da arte, limitações e sugestões para estudos futuros.



## 2. ENQUADRAMENTO

### 2.1. Fadiga na Aviação

A busca do aumento de produtividade, flexibilidade do horário de trabalho e redução de custos com capital humano muitas vezes levam a extensão da jornada de trabalho, descansos reduzidos entre os períodos de trabalho e a inconstância dos horários de início e término do trabalho (Caldwell et al. 2009).

Logo, a fadiga é marcada como algo praticamente comum da vida moderna, que possuem efeitos negativos desde infrequentes reclamações a severas e incapacitantes doenças, que podem incluir a fadiga crônica e síndrome do esgotamento profissional, *burnout* (Dawson et al. 2011; Mohren et al. 2007; Wang e Chuang 2014).

A fadiga está correlacionada com o ritmo circadiano, responsável por regular o ciclo de sono em um período de 24 horas. O ritmo circadiano é o relógio interno do cérebro que regula os ciclos de estado de alerta e sonolência através da mudança da intensidade da luz no ambiente, mas também outros fatores como alimentação, estresse, atividades físicas, ambiente e temperatura (IATA, ICAO e IFALPA 2015). A aviação apresenta por característica do setor jornadas de trabalho durante a madrugada, mudanças de fusos horários e longos períodos acordados o que gera a disfunção do ciclo circadiano. A disfunção do ciclo circadiano é um dos principais fatores que impactam na fadiga (Caldwell et al. 2009).

De acordo com a *International Civil Aviation Organization*<sup>1</sup> (2015), também referida pela sigla ICAO, a fadiga é definida como um estado fisiológico mental ou físico de reduzida capacidade de performance pela privação do sono, estendido período acordado, disfunção do ciclo circadiano e ou carga de trabalho que pode impactar o estado de

---

<sup>1</sup> Organização da Aviação Civil Internacional (OACI em português), agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU), responsável por regular a aviação civil internacional, com 191 países membros.

alerta de um membro da tripulação e a habilidade para operar seguramente uma aeronave ou realizar tarefas relacionadas com a segurança.

É consenso entre os autores e instituições reguladoras que a fadiga está presente na operação aérea e é uma conhecida causa de acidentes na aviação, postulada pela *National Transportation Safety Board*<sup>2</sup> (NTSB) em primeiro lugar na lista de fatores causadores de acidente (National Transportation Safety Board 2019).

Muitas consequências da fadiga são conhecidas ao decorrer de muitos estudos sobre o tema, quando comparado com uma pessoa saudável e bem descansada, a pessoa que está fadigada pensa e se movimenta mais lentamente, comete mais erros e possui dificuldades relacionadas a memória, o que resulta em erros e acidentes no ambiente da aviação. Akerstedt (2000), através dos resultados de seus estudos sobre fadiga na operação de transporte constatou que a fadiga é o fator mais expressivo identificável e evitável.

Consequentemente, a fadiga em pilotos é também um grande problema para a aviação moderna, devido as jornadas de trabalho mais longas, mudanças de escala e período de trabalho, disrupção circadiana, sono inadequado e sobrecarga de trabalho (Caldwell et al. 2009). Hoje é comprovado que a fadiga provoca degradação da performance, atenção e capacidade de julgamento, além de estar propenso a inúmeros problemas de saúde (NASA-ARC 2016).

De acordo com a *Federal Aviation Administration*<sup>3</sup> (2013) a fadiga no ambiente da aviação está relacionada a fatores como: quantidade, tempo e qualidade de sono por dia; o período desde o último sono (tempo acordado), hora do dia (ritmo circadiano), operação através de vários fusos horários, carga de trabalho e tempo de jornada.

---

<sup>2</sup> Conselho Nacional de Segurança de Transporte, agência independente responsável pelas investigações em todas as áreas de transporte civil nos Estados Unidos.

<sup>3</sup> Agência de Administração Federal da Aviação Civil nos Estados Unidos, responsável por regular e fiscalizar o transporte aéreo civil.

O setor de transporte foi pioneiro em regular o risco de fadiga na operação, o que inclui complexos regulamentos impostos para controle das causas de fadiga que geralmente são encontrados pelos funcionários que trabalham no transporte terrestre, marítimo e aéreo, contudo as agências reguladoras possuem um desafio maior no setor aeronáutico devido a complexidade da operação (Murray e Thimgan 2016).

A gestão do risco de fadiga eficiente apresenta um desafio para a segurança de voo e eficiência para a aviação civil, e não se restringe somente com as limitações de tempo de voo e jornada de trabalho (Graeber e Dinges 1990, Caldwell 2005). A busca pela minimização das consequências e gerenciamento do risco de fadiga desenvolveu-se o sistema de gerenciamento de risco de fadiga (*Fatigue Risk Management System*), o que constitui de várias estratégias e ferramentas que ajudam os operadores aéreos e indivíduos do setor (Gander 2015).

As agências reguladoras progressivamente aumentam a exigência dos operadores aéreos combaterem a fadiga, exigindo a demonstração de um efetivo gerenciamento de risco de fadiga através de um sistema de gerenciamento de segurança operacional, ou com um dedicado sistema de gerenciamento de risco de fadiga, que só são efetivos se possuírem sistemas de controle como: treinamento de gerenciamento de fadiga para tripulações, escaladores e gestores; sistema de reporte de fadiga para tripulação; regras de escala baseadas em risco de fadiga; e um grupo de ação de segurança operacional contra a fadiga, responsável pela identificação, avaliação e mitigação dos riscos de fadiga, além de monitorar e avaliar continuamente a efetividade dos controles do gerenciamento de risco de fadiga (Fatigue Countermeasures Working Group 2018).

A ICAO define o sistema de gerenciamento de risco de fadiga como um sistema baseado em dados de contínuo monitoramento e gerenciamento de riscos de segurança operacional relacionados a fadiga, baseados em princípios científicos, conhecimento e experiência operacional, com objetivo de garantir que pessoal relevante esteja atuando em níveis adequados de alerta (IATA, ICAO e IFALPA 2015).

De acordo com IATA<sup>4</sup> (2013) as vantagens da utilização do sistema de gerenciamento de risco de fadiga são: redução do número de incidentes e acidentes relacionados a causas de fadiga, o que está ligado diretamente a custos tangíveis e intangíveis; redução de custos com seguro, através da evidência de um eficiente sistema de gerenciamento de risco de fadiga; redução de absenteísmo pelos tripulantes relacionados a fadiga; e melhor reputação da empresa por parte dos tripulantes, pelas melhores condições de trabalho.

Sistemas modernos de gerenciamento de risco de fadiga possuem múltiplas abordagens, que dispõem de componentes preditivos, proativos e reativos baseados na ciência e experiência operacional. O componente preditivo dos sistemas de gerenciamento de risco inclui a elaboração de escala de trabalho e processo de revisão do risco de fadiga, ao decorrer do planejamento e da execução da escala. Já o componente proativo inclui a possibilidade de ajustes de escala diariamente e a aplicação de medidas para combater a fadiga. E por último, a componente reativo que engloba a coleta de dados, sistema de reporte de fadiga não punitivo, e a contínua avaliação e melhoramento dos processos de gerenciamento de risco de fadiga (Rangan 2020).

As empresas e tripulantes da indústria aeronáutica, apesar de se esforçarem para combaterem a fadiga de forma antecipada, sempre há situações de elevado nível de fadiga durante o voo, prejudicando o estado de alerta e performance, principalmente em voos longos e de janela de baixo ritmo do ciclo circadiano (entre as 2:00 horas e 6:00 e ), além do tripulante não conseguir dormir durante o descanso prévio ao voo e períodos de descanso em voos de tripulação composta ou revezamento (Fatigue Countermeasures Working Group, 2018).

---

<sup>4</sup> Associação Internacional de Transporte Aéreo é uma organização que representa as companhias aéreas ao redor do mundo, com 330 membros.

## 2.2. Avaliação de Fadiga

Os métodos e técnicas de avaliação de fadiga são distinguidos em dois grupos: subjetivos e objetivos (Millar 2012). As técnicas subjetivas de avaliação da fadiga são baseadas em preenchimento de questionários com perguntas baseadas na percepção de fadiga, como a medição do grau de cansaço, sono e disposição, também através de modelos biomatemáticos para previsão de níveis de alerta e performance, em contrapartida.

Já as ferramentas objetivas de avaliação de fadiga são baseadas no ritmo circadiano, através da medição de temperatura e testes biológicos; no sono, com uso de polissonografia (PSG), eletroencefalografia (EEG) e actigrafia; ou performance psicomotora, com tarefas mentais simples e comportamentos complexos (Göker 2018).

As ferramentas de avaliação subjetiva de fadiga são através de escalas validadas, feitas em formulários de papel ou eletrônicos que fornecem conteúdo para comparação, contudo muitas vezes os resultados não demonstram a realidade, não atingindo os objetivos propostos devido a erros de interpretação e parcialidade (Millar 2012).

São exemplos de escalas amplamente validadas ao redor do mundo para medição de fadiga: a *Fatigue Assesment Instrument* (FAI), o *World-Health-Organization-Quality of Life-Scale Energy* e subescala de Fadiga, o *Visual Analogue Scales* para fadiga (VAS-F), a escala de sonolência e estado de alerta, a escala de fadiga de Charlder (FS), a escala de severidade de fadiga (FSS) e a escala de fadiga de Samn-Perelli (SP), também as escalas validadas de avaliação de sono, que medem a quantidade e qualidade do sono e tempo acordado, como a *Stanford Sleepiness Scale* (SSS) e a *Karolinska Sleepiness Scale* (KSS) (Göker 2018).

Os modelos biomatemáticos são desenvolvidos para prever o nível individual de alerta ou performance antes de um período de trabalho para poder avaliar se a pessoa poderá manter sua performance através da jornada, os dados para inserção no modelo são adquiridos através da escala e tempo de trabalho do indivíduo e são amplamente utilizado pelas companhias aéreas para formulação e revisão de escala de trabalho, são exemplos de modelos preditivos validados: o *Fatigue Avoidance Scheduling Tool* (FAST), o *Sleep, Activity, Fatigue and Task Effectiveness* (SAFTE), a combinação dos modelos

SAFTE/FAST, *Fatigue Audit InterDyne* (FAID), *Boeing Alertness Model* (BAM), e os modelos *System for Aircrew Fatigue Evaluation* (SAFE) (Branford, Lowe e Cabon 2014)

O métodos baseados em medições objetivas visam detectar características fisiológicas do indivíduo, como ondas cerebrais, olhar fixo, reconhecimento de características faciais e funcionamento da retina; ou suas manifestações físicas, como tônus muscular, inatividade do pulso, posição da cabeça e percentual de fechamento dos olhos; e suporte para manter o estado de alerta e performance durante a jornada de trabalho, podendo ser aplicadas em condições de tempo real de forma intrusiva, como o eletroencefalograma (EEG), a polissonografia (PSG), e o teste de frequência de fusão de cintilação crítica (CFF); ou não intrusiva, como a actigrafia, a medição de rastreamento ocular não intrusiva, e a tarefa de vigilância psicomotora (PVT) (Caldwell et al. 2009).

Dentre os diversos tipos de avaliação de fadiga (métodos subjetivos e objetivos) citados acima, a escala de severidade de fadiga (FSS) será o próximo tópico. Como abordado de forma breve, o FSS é um método subjetivo de avaliação de fadiga aplicado através de uma escala validada.

### **2.2.1. Escala de Severidade de Fadiga**

A Escala de Severidade de Fadiga, denominada *Fatigue Severity Scale* (FSS) foi elaborada por Krupp et al. (1989) através de estudos na área da saúde em pacientes com esclerose múltipla. A escala foi derivada de um questionário de avaliação de fadiga de 28 perguntas e métrica Likert de 1 a 7, onde 1 representa “discordo totalmente” e 7 representa “concordo totalmente”. De acordo com Laranjeira (2012), a Escala de Severidade de Fadiga é utilizada em diferentes tipos de participantes, como funcionários da área de saúde e transporte, também disponível em diferentes idiomas, sendo aceita mundialmente na academia e fácil aplicação por ser breve e objetiva. Ademais, estudos com pilotos de linha aérea utilizaram da Escala de Severidade de Fadiga no Reino Unido (Houston et al. 2012) e Portugal (Reis et al. 2013).

Durante os estudos de desenvolvimento da escala por Krupp et al. (1989), originalmente dos 28 itens reduziu-se para 9 itens de avaliação da fadiga referente a última ou duas últimas semanas, o que se denominou o *Fatigue Severity Scale* (FSS). O FSS é uma escala de múltiplos itens, o que se torna mais confiável que um indicador único, medido através

de um alto Alfa de Cronbach<sup>5</sup>. Segundo Laranjeira (2012) a escala foi testada inúmeras vezes, apresentando confiabilidade e acuracidade em todos os indivíduos testados. O FSS é uma avaliação de fadiga breve e simples, e apresenta uma ótima alternativa a métodos mais elaborados, apresentando consistência interna aceitável, estabilidade ao decorrer do tempo (Reis et al. 2013).

A tradução para o português e adaptação da escala de severidade de fadiga para pessoas trabalhadoras, não pacientes, foi validado no estudo de Laranjeiras (2012). O estudo envolveu 424 enfermeiras ativas, de diferentes hospitais. A análise de confiabilidade demonstrou resultados satisfatórios, com coeficiente de Alfa de Cronbach 0,87, e a construção da validação do FSS foi através da correlação com o *Maslach Burnout Inventory* (MBI), *Depression Anxiety Stress Scale* (DASS) e *Visual Analogue Scale* (VAS). O FSS demonstrou ser uma medida aceitável, confiável e válida de fadiga para a população trabalhadora.

Reis et al. (2013) em seu estudo, validou a escala de severidade de fadiga para pilotos portugueses, tendo ciência que a FSS já havia sido validada para a população portuguesa, com o intuito de avaliar a fadiga total e mental em pilotos de linha aérea portugueses e comparar os níveis de fadiga nos grupos de piloto de voos curtos e médios e pilotos de voos longos. O estudo constatou que os pilotos portugueses estão com o nível de fadiga alto, onde 89,3% dos pilotos apresentaram valores igual ou acima de 4 na média dos 9 itens do FSS, além dos pilotos de voos curtos e médios (93%) reportarem estar mais fadigados que pilotos de voos longos (84,3%).

Aljurf et al. (2018) utilizou a escala de severidade de fadiga como uma forma de avaliar a fadiga dos pilotos de companhias aéreas do Gulf Cooperation Council (GCC), a pesquisa também avaliou a presença de depressão, sonolência e risco de apneia obstrutiva do sono (OSA), num total de 328 pilotos. Os resultados da pesquisa em relação a utilização

---

<sup>5</sup> Coeficiente utilizado para medir a confiabilidade e consistência interna de uma escala para um ou mais indicadores de construto.

do FSS, 224 (68,3%) dos pilotos tiveram média igual ou maior que 4 ( $FSS \geq 36$ ), o que indica fadiga severa, além de 221 (67,4%) pilotos registrarem terem cometido erros na cabine de comando devido a fadiga.

Identificar e avaliar a fadiga através dos inúmeros métodos, como a Escala de Severidade de Fadiga, compreende de uma etapa do gerenciamento do risco de fadiga. O próximo passo é utilizar medidas de combate a fadiga para a mitigação dos riscos através de diferentes estratégias e ferramentas que serão abordadas no próximo tópico.

### **2.3. Medidas de combate a fadiga**

De acordo com Cadwell (2009), medidas e estratégias de combate a fadiga em voo são abrangentes, muitas vezes não sancionadas pela agência reguladora ou companhia aérea, porém de fundamental importância o conhecimento para os envolvidos na operação de transporte aéreo, entre elas: intervalo de atividade; descanso no sarcófago ou outra facilidade a bordo; gerenciamento de escalação de tripulantes a bordo; exposição a luz na cabine de comando; descanso na cabine de comando e uso de cafeína ou bebidas energéticas.

Os intervalos de atividades são eficientes com o aumento do automatismo no cockpit, com o inconsciente desengajamento com as atividades e diminuição da consciência situacional ao decorrer do tempo de trabalho, atitudes como levantar, mudar de posição, alongamentos se tornam uma opção para combater a fadiga não de forma eficiente como as outras medidas, porém com resultados no curto prazo (Cadwell 2009). Estudos mostram que o desengajamento cognitivo das funções e o relaxamento mostram efeitos positivos como aumento da consciência situacional e performance, em intervalos entre 5, 7 e 15 minutos durante períodos de baixa carga de trabalho, e apresentou melhores resultados durante voos na madrugada, entre a janela de baixa do ciclo circadiano (Neri et al. 2002).



O descanso no sarcófago (*bunk*)<sup>6</sup> ou outra facilidade a bordo que ofereça uma posição de descanso apropriado durante rotas longas e ultralongas é uma medida de combate mais eficiente durante longas jornadas, em que se voa através de vários fusos horários e no período da noite (Flight Safety Foundation 2005). Estudos da NASA concluíram que o sarcófago apresenta ser uma ótima opção de se ter um sono de boa qualidade e apresenta como desafios a temperatura ambiente, barulho da *galley*<sup>7</sup> e luz ambiente, além da estrutura do sarcófago oferecer privacidade, camas confortáveis e cobertores (Rosekind 2000).

A escalação de trabalho a bordo é uma contramedida pouco debatida, porém apresenta eficientes resultados no combate a fadiga, é aplicada durante a elaboração da escala com o intuito de diminuir o período acordado entre os tripulantes com o agendamento do período de descanso no sarcófago ou outra facilidade a bordo e sempre haver pelo menos um tripulante descansado nos comandos, principalmente durante os períodos de alta carga de trabalho, somente sendo possível se houver planejamento no setor de confecção de escala, treinamento da tripulação sobre a escalação de função a bordo e aderência do plano durante o voo (Cadwell 2009).

A iluminação na cabine de comando consegue minimizar os efeitos da fadiga com o ajuste do ritmo circadiano durante os voos noturnos, podendo também ser utilizada como uma estratégia pré e pós voo devido os efeitos da iluminação ajudarem a inibir a produção de melatonina, que é geralmente liberada no organismo tarde da noite, portanto mitiga a possibilidade de declínio do estado de alerta e performance durante os períodos noturnos, apesar de estudos recentes mostrarem que a utilização da luz

---

<sup>6</sup> Facilidade de descanso de tripulação nas aeronaves comerciais, geralmente utilizadas em voos de longo curso e com tripulação composta ou revezamento.

<sup>7</sup> Termo utilizado para cozinha da aeronave, com o intuito de guardar, preparar e servir bebidas durante os voos

adequada nos voos diurnos também possui eficiência na manutenção do estado de alerta (Cajochen 2007).

O sono é a forma mais eficiente para recuperar o estado de alerta antes e depois da jornada de trabalho (Bonnet 1990, 1991; Dinges 1988). Durante os voos, pode ser utilizada como uma medida preventiva de combater a fadiga em períodos de baixa carga de trabalho através do descanso controlado na cabine de comando (Fatigue Countermeasures Working Group 2018). Estudos mostraram um ganho de performance e estado de alerta após um período de descanso na posição de comando no cockpit de 40 minutos, no qual o piloto dormiu por 26 minutos (Rosekind 1994). Apesar de inúmeros estudos apresentarem os benefícios da técnica, muitas agências reguladoras e companhias aéreas não permitem o uso (Caldwell 2009).

Ademais, a gestão de fadiga também é realizada pela tripulação através de estratégias como o uso de cafeína e a utilização de recursos de princípios do *Crew Resource Management*, também conhecido pelo acrônimo CRM (Caldwell 2005). O CRM pode ser utilizado com a comunicação entre a tripulação do nível de fadiga individual, a verbalização de todas as ações, o não aceite de mudanças no plano de voo, o gerenciamento da carga de trabalho e configurar e estabilizar a aeronave mais antecipadamente durante as fases de aproximação, entre outras medidas (Fatigue Countermeasures Working Group 2018).

O próximo tópico a ser abordado é o procedimento de descanso controlado na cabine de comando. O descanso controlado, conhecido mundialmente como *Controlled Rest* é uma importante medida de combate a fadiga.

#### **2.4. Controlled Rest**

Como descrito anteriormente, ao redor do mundo, vários operadores utilizam do descanso controlado (*controlled rest*) na cabine de comando como ferramenta de combate a fadiga (Fatigue Countermeasures Working Group 2018). O descanso controlado na cabine de comando é definido como uma oportunidade de um curto período de sono por um piloto de acordo com os procedimentos estabelecidos, ferramenta nomeada pela ICAO (2015) de *Controlled Rest on the Flight Deck* (CR) e pela

agência reguladora norte americana (*Federal Aviation Administration*) como *Controlled Rest in Position* (Rice et al. 2018).

A instituição pioneira a estudar o descanso controlado na cabine de comando foi a National Aeronautics and Space Administration (NASA) no final da década de 80, através do NASA Ames Fatigue Countermeasures Program<sup>8</sup>, com três objetivos em vista: determinar a dimensão do impacto da fadiga na operação aérea; determinar o impacto da fadiga na performance da tripulação; e desenvolver e avaliar medidas de combate a fadiga para mitigar os efeitos adversos e maximizar a performance dos pilotos (Rosekind et al. 1994).

A motivação do estudo inicial pela NASA foi decorrente dos resultados de pesquisas anteriores, que constaram que pilotos dormiam durante os voos na cabine de comando, apesar dos regulamentos federais nos Estados Unidos proibirem, não estando claro se o descanso era programado, ou resultado do débito de sono e disfunção circadiana (Rosekind et al. 1994). Podemos observar na Tabela 1 as citações dos principais autores de estudos, separados pelo objetivo da pesquisa, que introduziram e desenvolveram o procedimento de descanso controlado.

---

<sup>8</sup> Laboratório de combate a fadiga localizado na NASA Ames Research Center com foco nas relações entre privação de sono, interrupção circadiana, função cognitiva e estado de alerta.

**Tabela 1:** Estudo da Arte Descanso Controlado**Fonte:** Autor

| <b>Tipo de Pesquisa</b>                                  | <b>Autores</b>                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pesquisas Empíricas Iniciais</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rosekind et al. (1994)</li> <li>• Valk e Simons (1997)</li> <li>• Spencer e Robertson (2000)</li> </ul>                                                     |
| <b>Evidências para utilização do Descanso Controlado</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gander et al. (1991)</li> <li>• Rosekind (2000)</li> <li>• Roach et al. (2011)</li> <li>• Hartzler (2014)</li> <li>• Hilditch et al. (2020)</li> </ul>      |
| <b>Agências reguladoras e Instituições</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAA UK (2003)</li> <li>• EASA (2012)</li> <li>• DGCA India (2013)</li> <li>• ICAO (2015)</li> <li>• Fatigue Countermeasures Working Group (2018)</li> </ul> |

Foi o primeiro estudo empírico de uma medida de combate a fadiga, conhecido popularmente como “NASA Nap”, que combinava medições fisiológicas, de performance e subjetivas, com o objetivo de examinar a efetividade do descanso controlado na cabine de comando, de manter ou melhorar a performance e estado de alerta dos pilotos em voo de longo curso com tripulação simples (*nonaugmented*)<sup>9</sup>.

Segundo Rosekind et al. (1994) em seu estudo inicial do descanso controlado, constatou-se que o grupo de pilotos que tiveram a oportunidade de descanso de 40 minutos na cabine de comando, apresentaram em média cinco minutos para adormecerem e aproximadamente 26 minutos de sono em períodos de baixa carga de trabalho, o que resultou em uma boa e consistente performance no fim dos voos. O estudo foi aplicado em um voo de quatro etapas noturnas. O descanso apresentou um resultado pontual

---

<sup>9</sup> Termo utilizado para tripulação simples de pilotos, ou seja, a tripulação mínima para se realizar o voo composta nas aeronaves modernas de dois pilotos.

para manter e melhorar a performance e alerta dos pilotos durante o voo, porém não obteve impacto no débito acumulado de sono observado nos pilotos.

As conclusões do trabalho mostraram que a ferramenta ajuda os pilotos a manterem níveis consistentes de performance e melhoria do estado de alerta, a sua implementação e utilização não atrapalha a rotina operacional de voo e não há evidência de impacto negativo na segurança operacional (Rosekind et al. 1994).

O estudo de Valk e Simons (1997), aplicou um protocolo similar ao da NASA, oferecendo uma oportunidade de 40 minutos de descanso, durante voos diurnos e noturnos em rotas no norte do oceano atlântico, onde além de observarem os benefícios do descanso controlado, o ambiente da cabine de comando não ofereceu condições favoráveis para o sono, o que impediu o piloto dormir ou proporcionou um sono de baixa qualidade. Os fatores degradantes do sono foram: barulho, falta de apoio de cabeça, insuficiente distância para as pernas e pouco reclino de assento dos pilotos (Valk e Simons 1997).

Estudo recente apoiado pela NASA ratifica a importância do uso do descanso controlado para pilotos, a pesquisa foi aplicada em uma companhia aérea de longo curso para identificar o perfil de utilização do descanso controlado na cabine de comando durante voos de longo curso. Durante duas semanas monitorou-se 44 pilotos num total de 239 voos, e identificaram que 46% dos voos os pilotos utilizaram o descanso controlado na cabine de comando, e em 80% das tentativas os pilotos conseguiram dormir, incluindo os voos em que houveram mais de uma tentativa, a média de duração do sono foi de 31,7 minutos (com desvio padrão de 12,2 minutos). A ferramenta foi utilizada principalmente (69%) em voos com dois pilotos (tripulação simples), voos de retorno para a base (60%), voos noturnos (55%) e voos com menos de 10 horas de duração (63%). Os resultados não obtiveram significância na direção da viagem (no sentido leste ou oeste) e em 22% dos voos com mais de dois pilotos (tripulação composta ou revezamento) houve descanso no sarcófago (*bunk*) e utilização do descanso controlado na cabine de comando (Hilditch et al. 2020).

Em contrapartida, Rosekind et al. (1995) salienta os possíveis efeitos negativos do sono que devem ser considerados antes da utilização do descanso controlado, o primeiro ponto a inércia do sono, tontura e sonolência que acompanham o acordar de um sono

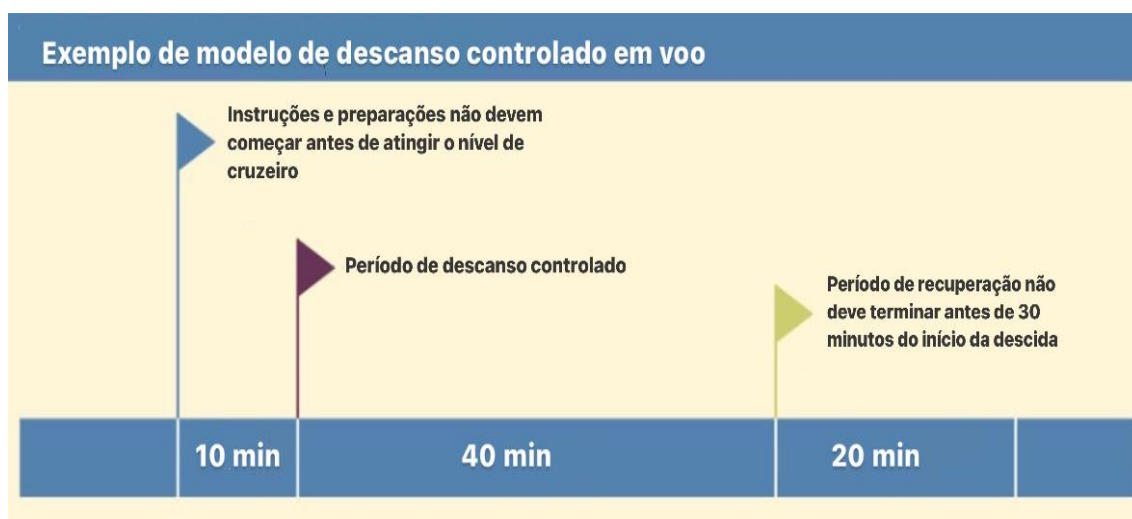
profundo; e o segundo, o impacto do descanso nos períodos de sono subsequentes. Estimasse que os efeitos negativos da inércia do sono variem de poucos minutos a 35 minutos, porém os efeitos mais negativos se dissipem em aproximadamente 10 a 15 minutos, a severidade dos efeitos negativos depende principalmente do tempo de sono profundo e do período circadiano do sono; o segundo efeito negativo é o impacto nos períodos de sono subsequentes, em que períodos longos de descanso em determinados horários do dia podem prejudicar a quantidade e qualidade do sono em períodos de sono posteriores. A inércia do sono é definida pela perda de performance imediatamente após acordar de um sono (Rosekind et al. 1995; FAA 2010; ICAO, IATA & IFALPA 2013; Fatigue Countermeasures Working Group 2018).

De acordo com a autoridade de aviação civil do Reino Unido (Civil Aviation Authority of United Kingdom - CAA 2003), o tempo ideal do descanso controlado tem que levar dois fatores em conta: a duração e magnitude da inércia do sono, e a duração e extensão dos benefícios no estado de alerta e performance, sendo que a inércia do sono pode ser definida como um déficit transitório no humor e performance.

Assim como o CAA, o Fatigue Countermeasures Working Group (2018) aborda o gerenciamento da inércia do sono considerando o momento e duração ideal para que se maximize os benefícios, sendo que comparando o sono no mesmo período do dia, porém em durações diferentes, pode haver efeitos prolongados da inércia do sono e atraso dos benefícios do sono. O estudo de Brooks e Lack (2006) revelaram que dormir por 10 minutos consegue se recompor e apresentar um estado de alerta subjetivo em apenas cinco minutos, porém dormir por 30 minutos pode apresentar efeitos de inércia do sono por aproximadamente 30 minutos após acordar.

Para o Fatigue Countermeasures Working Group (2018), o planejamento do descanso controlado deve levar em consideração a intensidade e duração da inércia do sono, sendo que ela está relacionada com vários fatores como: o tempo de sono, em que quanto mais curto o sono, mais leve ele é, contudo, possui menos efeitos negativos da inércia do sono; o déficit de sono prévio, em que um maior tempo acordado e perda de sono, maiores as chances de entrar em sono profundo, consequentemente maiores impactos da inércia do sono; e por último, o horário de despertar, sendo que acordar durante o período noturno ou quando o corpo está buscando o sono os efeitos negativos

são maiores. Logo, para reduzir os impactos negativos e diminuir o atraso dos benefícios, o sono não deve passar de aproximadamente 30 minutos e o tripulante não deve retornar as suas tarefas relacionadas com a segurança de voo por no mínimo vinte minutos após o sono, sendo que os primeiros 10 a 15 minutos de recuperação após acordar é o momento em que os efeitos da inércia do sono são mais intensos. Conforme a Figura 1, o Fatigue Countermeasures Working Group (2018) expõe um exemplo de como deve ser aplicado o descanso controlado durante o voo.



**Figura 1:** Exemplo de Aplicação do Descanso Controlado  
**Fonte:** Fatigue Countermeasures Working Group (2018) traduzido

Para a utilização do descanso controlado em operações aéreas deve ser considerado os seguintes elementos: identificar e salientar os benefícios do uso da ferramenta na operação; identificar as oportunidades que possibilita a sua utilização; a cultura da organização suportar e incentivar a sua utilização; identificar e avaliar a demanda operacional no momento de sua utilização; e estabelecer proteções para que a utilização da ferramenta não impacte negativamente a segurança operacional (Rosekind et al. 1995).

O Fatigue Countermeasures Working Group (2018) lista alguns itens para os pilotos levarem em consideração ao utilizarem o descanso controlado: a tripulação deverá descansar adequadamente antes do voo; o tempo de recuperação após a utilização do descanso controlado deverá ser de no mínimo 20 minutos; a utilização de proteções para o piloto que não descansa manter o nível de alerta adequado; o piloto que descansa

deverá está sentado confortavelmente para se obter maior probabilidade de um sono de qualidade; e os benefícios e a severidade da inércia do sono são variáveis e dependem de vários elementos.

A ICAO (2015) considera o CR como uma efetiva estratégia de mitigação de fadiga, é utilizada de forma preventiva durante o voo, e não deve ser usada de forma planejada e agendada. A instituição lista alguns princípios básicos do descanso controlado: é considerado uma ferramenta de segurança, só pode ser utilizada em voos com duração suficiente para que não impacte na operação de voo, pode ser aplicada somente durante as fases de baixa carga de trabalho, não pode ser utilizada como meio de aumentar a jornada de trabalho e os procedimentos do descanso controlado devem ser publicados e incluídos no manual geral de operações de cada operador (ICAO 2015).

Hilditch et al. (2020) em seu estudo empírico com pilotos de companhia aérea identificou que houve o uso do descanso controlado em voos em que os pilotos tiveram a oportunidade de descansar em facilidades designadas do avião (*bunk rest*<sup>10</sup>), demonstrando que a ferramenta é viável para combater a fadiga inesperada em voos com tripulação simples, composta e revezamento, e corrobora com Rosekind (1995), onde a combinação de estratégias de combate a fadiga pode prover o melhor potencial para suprir os desafios da operação aérea. De acordo com o Fatigue Countermeasures Working Group (2018), o descanso controlado deve ser uma ferramenta a ser utilizada em combinação com outras, e não como uma substituição, com a finalidade de terem estratégias de combate a fadiga mais robustas, o que significa não ser aceitável o piloto começar uma jornada de trabalho com alto nível de fadiga devido ao planejamento prévio do uso do descanso controlado na cabine de comando, sendo de responsabilidade individual o reporte de fadiga quando o piloto não possuir condições de cumprir com a programação. Assim como os outros autores, a agência reguladora

---

<sup>10</sup> Termo utilizado para se referir ao descanso nas facilidades da aeronave próprias para tripulantes, ou seja, uma cabine distinta da cabine de passageiros.



indiana, o DGCA<sup>11</sup> (2013) apresenta o descanso controlado na cabine de comando como mais um elemento do programa de gerenciamento de fadiga e outra abordagem de defesa para gerenciar o risco de fadiga durante os voos.

Pesquisas mostram que gestores de companhias aéreas e tripulantes americanos são a favor do uso do descanso controlado, ao negarem a afirmação “Proibindo, ou não autorizando o descanso controlado (CR) na cabine de comando, é um método efetivo para assegurar que a tripulação não durma ou cochile na cabine de comando”, país no qual a utilização da ferramenta não é autorizada pela agência reguladora (Fatigue Countermeasures Working Group 2018), em contrapartida outros estudos com pilotos americanos evidenciam o descanso sem aplicação de procedimentos de controle, sendo intencional ou não (Co et al. 2020; Rosekind et al. 2000), apesar das operações estarem dentro dos limites de jornada regulamentar, o que evidencia os pilotos estarem utilizando uma ferramenta não padrão e não autorizada para combater da fadiga e manter o estado de alerta durante os voos (Hartzler 2014).

O cochilo, sono ou descanso não controlado e ou não intencional podem trazer riscos a segurança de voo, devido a falta de planejamento e possíveis falhas de comunicação nas tomadas de decisão durante o voo, além de não seguirem os procedimentos padrões da agência reguladora, as políticas da companhia aérea, e os princípios básicos de utilização do descanso controlado, como: as circunstâncias em que se utiliza, a duração do sono, o gerenciamento da inércia do sono, a tomada de decisão em caso de contingência, entre outros. Logo, levando em consideração os benefícios demonstrados pela ciência do descanso controlado ser uma eficiente ferramenta de combate a fadiga inesperada durante os voos e a ocorrência comum do descanso não controlado ou não intencional onde o procedimento não é autorizado, são evidências positivas e fortes que sustentam a regulamentação, aprovação e suporte do uso da ferramenta (Fatigue Countermeasures Working Group 2018).

---

<sup>11</sup> Órgão regulador da aviação civil na Índia.

De acordo com o Fatigue Countermeasures Working Group (2018), a ferramenta possui regulamentação e é utilizada na Europa, Canadá, Austrália, Singapura, Hong Kong e Oriente Médio, os países são signatários da ICAO e seguem as diretrizes estabelecidas, com diferenças. A European Union Aviation Safety Agency<sup>12</sup> (2012) possui uma regulamentação que incentiva o uso do descanso controlado na cabine de comando ao enfatizar que os pilotos devem permanecer em alerta durante toda operação, porém se evidenciar fadiga inesperada em algum piloto, o procedimento de descanso controlado pode ser utilizado a discernimento do comandante se a carga de trabalho permitir. Em contrapartida, o órgão regulatório norte americano, o Federal Aviation Administration, não autoriza a utilização do descanso controlado por companhias aéreas comerciais americanas, apesar do país ter sido o berço do desenvolvimento da ferramenta e reconhecer as suas vantagens na segurança operacional (Rice et al. 2018). Evans-Davis (2000) concluiu em seu trabalho que a evolução da tecnologia proporcionou a extensão da jornada de trabalho, em uma cultura operacional onde a fadiga não é reconhecida como presente, a não aprovação de ferramentas de mitigação de risco, como o descanso controlado na cabine de comando, e a não atualização de políticas antigas e antiquadas caracterizou resistência a mudança por parte da FAA, impactando na evolução da segurança operacional da indústria. Já países como Austrália e Nova Zelândia, as agências reguladoras nacionais não possuem regulamentação que descreva e oriente os operadores, porém a agência autoriza o procedimento descrito nos manuais e a utilização por cada companhia individualmente (Fatigue Countermeasures Working Group 2018). Dentre todos os países que o descanso controlado na cabine de comando possui regulamentação, nenhum deles delimita a utilização somente em voos de longo curso e com tripulações compostas ou revezamento. A agência reguladora da Índia (DGCA 2013) publicou detalhadamente os requisitos de utilização do descanso controlado na cabine de comando e restringiu a utilização em voos de duração menor que três horas e voos que possuem rota de contingência em caso de despressurização.

---

<sup>12</sup> Agência que trata de segurança operacional da aviação civil na União Europeia.

O procedimento de descanso controlado deve ser escrito pelos operadores de forma adequada para que os pilotos possam utilizar a ferramenta, cumprindo fielmente com o procedimento, evitando desvios operacionais não intencionais ou premeditados. A utilização do modelo AWIC (*Accessible, Workable, Intelligible and Correct*) como guia para a construção do procedimento, seguindo os princípios de ser acessível, viável, compreensivo e correto, ajuda a estimular a utilização em conformidade com o que procedimento escrito, o que resulta em um procedimento mais efetivo de gerenciamento de risco de fadiga (Fatigue Countermeasures Working Group 2018).

Pesquisas realizadas nos Estados Unidos sobre a percepção da população em relação ao nível de vontade de voar em voos que o procedimento de descanso controlado na cabine de comando é realizado, indicou uma menor disposição para utilizar o meio aéreo como transporte entre os norte americanos, e considerando o critério de gênero, as mulheres são menos dispostas (Winter et al. 2015).

O Fatigue Countermeasures Working Group (2018) sustenta o uso do descanso controlado na cabine de comando através de estudos que indicam que 90% dos pilotos e gestores de companhias aéreas que utilizam a ferramenta concordam que proporciona benefícios para a segurança de voo, 87% deles acreditam que o descanso controlado diminui a fadiga durante as fases críticas do voo e 83% que a sua utilização reduziu o número de incidentes de sono não controlado.



### 3. DESENVOLVIMENTO DO TEMA

Após realizar o estudo da arte sobre o tema proposto, nos possibilitou operacionalizar as definições da teoria para a prática. O capítulo foi dividido em modelo de investigação, participantes, recolha de dados e preparação dos dados.

#### 3.1. Modelo de Investigação

Para Lakatos e Marconi (2003) só há ciência se houver método científico, dentre os existentes, o trabalho se encaixa como indutivo, por se basear em dados particulares para se inferir a uma verdade geral. Logo, através de amostras de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas, busca-se conclusões sobre o tema descanso controlado na cabine de comando.

Segundo Santos (2004) a pesquisa científica se divide em critérios que caracterizam a natureza metodológica da produção científica. De acordo com o tema proposto e consequentemente os problemas e questões de partida, o trabalho possui a natureza aplicada, por buscar conhecimento com intuito de solucionar problemas, como no caso a mitigação do risco de fadiga através do uso da ferramenta de descanso controlado na cabine de comando.

A pesquisa constituiu em uma abordagem quantitativa. A abordagem quantitativa é utilizada com intuito de comparação e análise de medidas estatísticas de dados, em casos como o estudo das questões em profundidade (Gil 2008).

No que tange ao objetivo de pesquisa, a pesquisa se enquadra como exploratória descritiva (Lakatos e Marconi 2003), devido o tema se basear em um assunto pouco trabalhado mundialmente e sem regulamentação em vários países, como o Brasil, porém desenvolveu-se estudos em institutos de pesquisa aeroespaciais, como a *National Aeronautics and Space Administration* (Rosekind et al. 1994; Valk e Simons 1997; Hilditch et al. 2020), e onde possui a autorização do órgão regulador e das companhias aéreas (Fatigue Countermeasures Working Group 2018). O tema possui diversas lacunas para serem estudadas o que leva a necessidade de aprofundamento das pesquisas relacionadas ao tema, além de buscar descrever as características da

população de pilotos de linha aéreas e a sua utilização do descanso controlado e seu impacto na fadiga.

O trabalho se enquadra como um estudo multi caso, no qual estuda o nível de fadiga e a utilização do descanso controlado de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas. O estudo das diferentes percepções entre os dois grupos consiste em um ambiente complexo e busca retratar a realidade de maneira profunda (Yin 2005).

As hipóteses do trabalho, descritas abaixo, foram formuladas a partir dos objetivos da pesquisa e desenvolvimento do estado da arte, com a revisão da literatura:

- a) os pilotos das companhias aéreas brasileiras e portuguesas apresentam um nível de fadiga elevado;
- b) os fatores sociodemográficos e laborais apresentam impacto significativo na fadiga dos pilotos brasileiros e portugueses;
- c) os pilotos de companhias aéreas portuguesas utilizam o descanso controlado como medida de combate a fadiga, enquanto os pilotos de companhias brasileiras não utilizam a ferramenta;
- d) a utilização do descanso controlado não impacta a fadiga no longo prazo;
- e) ocorrem sonos, intencionais ou não intencionais, em voos de companhias aéreas onde não há regulamentação e procedimentos de descanso controlado;
- f) os pilotos acreditam que o descanso controlado é uma ferramenta eficiente de combate a fadiga.

### **3.2. Participantes**

O ambiente do transporte aéreo é onde se desenvolve a pesquisa. Os participantes, no qual podemos chamá-los de público-alvo, são os pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas

Considerou-se um universo de aproximadamente 6.250 pilotos de linha aérea brasileiros (ANAC 2024) e 2.000 pilotos de linha aérea portugueses conforme informado pela APPLA. Os critérios de inclusão na pesquisa foram: ser piloto de linha aérea empregado e ativo (comandante ou primeiro oficial/copiloto), idade entre 20 e 70 anos, e experiência

recente nos últimos 30 dias. O objetivo inicial foi uma amostra de aproximadamente 262 pilotos de companhia aérea brasileira e 240 pilotos de companhia aérea portuguesa, o que nos permitiria trabalhar com 90% de grau de confiança e 5% de margem de erro. Nesta pesquisa, entende-se que companhias aéreas brasileiras e portuguesas são as companhias que possuem base operacional no país, como exemplo a LATAM Brasil por pertencer a um grupo chileno e possuir operação no Brasil e segue regulamentação brasileira, em Portugal temos como exemplo a Ryanair e EasyJet como companhias estrangeiras, porém com operações e bases operacionais em Portugal.

A identificação dos participantes não foi necessária para o fim da pesquisa, mas a informação da empresa que trabalha atualmente foi relevante, o que não comprometeu o anonimato.

### **3.3. Recolha de Dados**

A técnica de pesquisa utilizada foi a observação direta extensiva, realizada através de um questionário estruturado, como instrumento de pesquisa. O questionário é um instrumento de coleta de dados, composto por várias perguntas, aplicado sem a presença do entrevistador, podendo ser escrito ou eletrônico, sendo a escolha pelo questionário justificada pelas seguintes vantagens: economia temporal e financeira; grande abrangência territorial; atinge um número elevado de pessoas; obtenção de respostas rápidas e precisas; liberdade nas respostas e segurança pelo respondente, devido ao anonimato; menor distorção pela não influência do pesquisador; flexibilidade no horário de preenchimento; e uniformidade na avaliação (Lakatos 2003).

Neste estudo, a recolha de dados foi realizada através de um questionário eletrônico (“online”) fundamentado pelo estado da arte. Na introdução ao questionário explicou-se a natureza da pesquisa, a sua relevância académica e na indústria aeronáutica, além da importância do preenchimento do questionário com intuito de motivar e despertar interesse do respondente. O questionário foi separado em quatro partes, sendo elas: questões sociodemográficas e laborais; questões de avaliação de fadiga; de percepção de fadiga; e questões sobre o descanso controlado.

As questões sociodemográficas e laborais abrangeram perguntas sobre idade, gênero, estado civil, quantidade de filhos, quantidade média de horas de sono por dia,

experiência na aviação, companhia aérea que trabalha, cargo (comandante ou primeiro oficial/copiloto), tipo de aeronave que trabalha (fuselagem estreita ou larga), tipo de rotas (rotas curtas, médias ou rotas longas), quantidade de horas voadas nos últimos 30 dias, quantidade de madrugadas voadas nos últimos 30 dias.

Para a avaliação de fadiga, utilizou-se a *Fatigue Severity Scale* (FSS), escala utilizada e validada em diferentes perfis de respondentes, traduzida em diferentes idiomas, além de ser uma alternativa eficiente por ser breve e objetiva (Laranjeira 2012). A versão traduzida para o português é conhecida como Escala de Severidade de Fadiga. A escala foi validada para pilotos de linha aérea portugueses (Reis, Mestre e Canhão 2013) e britânicos (Steptoe e Bostock 2011), e também para diferentes perfis profissionais brasileiros (Laranjeira 2012). O questionário de respostas a fadiga foi composto de 9 questões que investigaram a severidade da fadiga em diferentes situações durante as duas últimas semanas. Foi utilizado a escala Likert de 7 pontos, em que “1” indica discordância total e “7” concordância total, sendo a fadiga o resultado a média da soma das respostas das 9 perguntas. O valor de referência para determinar uma significância clínica de fadiga na escala Likert de 9 pontos é a partir de 4 pontos, conforme utilizado por Reis, Mestre e Canhão (2013). O método *Fatigue Severity Scale* (FSS) já teve sua validade e confiabilidade validada para a população de pilotos de linha aérea portugueses como uma fonte de medida para avaliar a fadiga.

Foram realizadas quatro questões sobre a percepção de fadiga dos pilotos utilizado no estudo de Reis, Mestre e Canhão (2013) com pilotos de linha aérea: i) Você se sente tão cansado que pensa que não deveria estar nos controles do avião? ii) Você já se reportou como inapto para realizar o voo como consequência de fadiga acumulada? iii) Já ocorreu de você cometer erros na cabine de comando como consequência direta da fadiga? iv) Quantos reportes de fadiga você realizou nos últimos 6 meses?



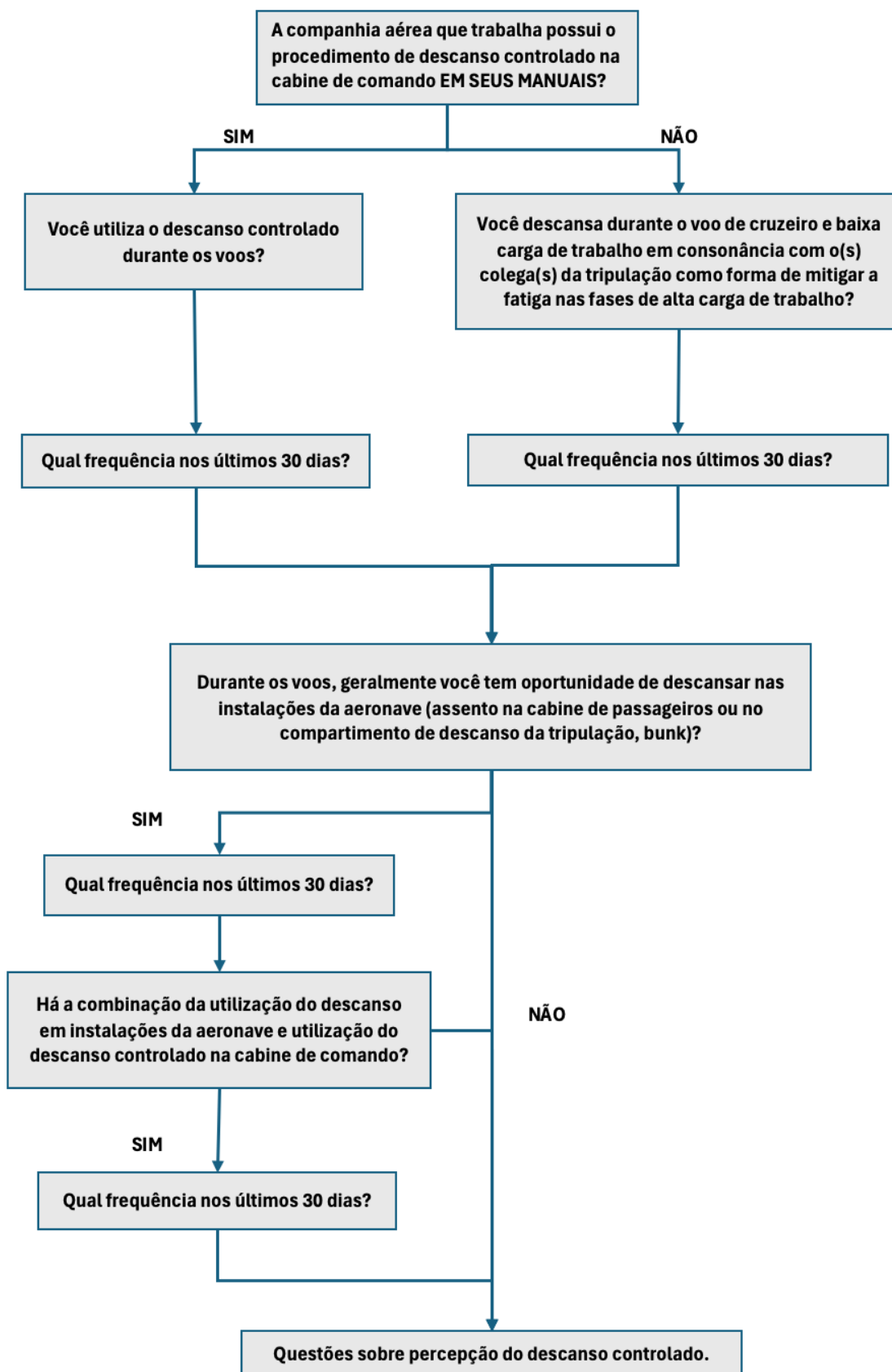


Figura 2: Fluxograma perguntas Descanso Controlado  
Fonte: Autor

Posteriormente, seguiu-se com as questões que abordaram o descanso controlado na cabine de comando (*Controlled Rest on the Flight Deck/Controlled Rest in Position*). Primeiramente perguntou se a companhia aérea que trabalha possui o procedimento de descanso controlado na cabine de comando em seus manuais, se utiliza e com qual frequência utiliza, se há combinação de procedimentos que mitigam a fadiga, como o descanso em facilidades da aeronave, e conseqüentemente a frequência utilizada. Algumas perguntas foram condicionais e foram dispostas em uma sequência lógica como podemos observar na Figura 2.

Por último, as perguntas são relacionadas a percepção do procedimento de descanso controlado: i) Você acredita que a utilização do descanso controlado é uma ferramenta eficaz para mitigar a fadiga durante os voos? ii) Você acredita que a utilização do descanso controlado tem impacto negativo no nível de desejo de voar dos passageiros e possíveis clientes ao não concordarem que um piloto descanse (cochile/durma) durante o voo? iii) Você acredita que a utilização do descanso controlado em conformidade com o procedimento proposto pela companhia aérea e agências reguladoras nacionais e internacionais afeta de maneira negativa a segurança de voo?

O questionário foi divulgado via aplicativos populares de comunicação, como *WhatsApp*, *Telegram* e *e-mail*. Também houve divulgação pela Associação dos Pilotos Portugueses de Linha Aérea (APPLA), Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil (ABRAPAC) e Sindicato Nacional do Aeronautas (SNA) através de canais institucionais, como *website*, grupos de *WhatsApp* e *e-mail*. O endereço eletrônico foi encaminhado juntamente com um texto padrão, que abordava brevemente o objetivo da pesquisa, o público destinado e contato do pesquisador. Ao terem acesso a plataforma eletrônica, os respondentes na página inicial tiveram maiores informações sobre o tema e objetivos da pesquisa, a instituição acadêmica envolvida, os fins de utilização, a garantia de confidencialidade dos dados, entre outras informações como a duração estimada e agradecimentos.

Para viabilizar a obtenção de um número significativo de dados para a pesquisa, o processo de recolha de obtenção de dados foi não probabilístico, ao utilizar a técnica de amostragem por bola de neve (*“snowball sampling”*), em que se baseia na propagação geométrica. A técnica utiliza da rede de contatos de respondentes selecionados para a

divulgação de novos participantes, obtendo uma propagação geométrica (Goodman 1961). A justificativa para utilização do método é devido pilotos serem profissionais de difícil acesso, pela característica da profissão e da indústria do transporte aéreo, também pelo limitado número de pilotos no Brasil e Portugal em relação a população de cada país, no qual a escolha de uma amostragem aleatória poderia descartar uma parcela considerável da amostra, o que poderia inviabilizar a pesquisa (Atkinson 2001).

A plataforma utilizada foi o *Google Forms* para a aplicação do questionário eletrônico. O questionário ficou disponível através do endereço eletrônico divulgado pelos meios de divulgação entre os dias 16 de outubro de 2023 a 15 de fevereiro de 2024.

A pesquisa e o questionário tiveram aprovação da Comissão Ética do Instituto Superior de Educação e Ciência de Lisboa (ISEC Lisboa), de acordo com Anexo 1, para aplicação do inquérito e utilização dos dados para fins de pesquisas, seguindo as normas éticas da instituição.

### **3.4. Preparação dos Dados**

A primeira etapa após o fim da coleta de dados, foi a preparação dos dados para posteriormente análise. Inicialmente os dados foram exportados da plataforma *Google Forms* e importados para o *Excel*. Com os dados dispostos na planilha, foram preparados e codificados utilizando a funcionalidade substituir, o que possibilitou a codificação das respostas para variáveis numéricas, consequentemente a otimização das funcionalidades do SPSS, programa (*software*) que será apresentado posteriormente.

Durante o tratamento dos dados não obteve nenhuma inconsistência de respostas, devido as restrições aplicadas e informações de preenchimento na formulação do questionário. Como exemplo as perguntas abertas e com respostas numéricas, a plataforma possibilitou restringir a números inteiros e limite inferior e superior.

Para a segunda etapa de preparação e análise dos dados foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) da empresa americana *International Business Machines* (IBM) na versão 28.0.0.0 (190) para Mac.

Utilizando o SPSS, três respostas foram transformadas em outras variáveis. A resposta da pergunta idade foi transformada para faixa etária. Foram separados em cinco

intervalos de dez anos, o primeiro intervalo iniciou com 21 anos e terminou com 30, progressivamente até o último intervalo que iniciou com 61 e terminou com 70 anos. As respostas da pergunta referente a quantidade de horas de voo nos últimos 30 dias foi transformada em três intervalos: até 30 horas; entre 31 e 60 horas e mais que 60 horas. As restrições de preenchimento da resposta foram: números inteiros e limite de 90 horas. Por fim, realizou-se a transformação dos resultados do FSS de valores totais (soma das respostas dos nove itens) para a média dos valores das 9 perguntas, por exemplo: FSS Total de 45 resultaria no valor de FSS de 5.

A próxima etapa foi a análise dos dados através do auxílio do SPSS. Inicialmente produziu-se tabelas descritivas e gráficos para análise dos fatores sociodemográficos e laborais, percepção de fadiga e perguntas sobre o descanso controlado. Após, relacionados com a escala de severidade de fadiga realizou-se testes como Kaiser Meyer e Olkin (KMO) e Bartlett, utilizou a tabela de variância total explicada e matriz de componentes rotativas, aplicou-se o teste Alfa de Cronbach e teste de normalidade. Também, utilizou de estatística descritiva sobre as respostas da escala, e sem seguida os testes de hipótese não paramétricos (U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis), análise de mediana e gráficos. Na secção de perguntas sobre o descanso controlado, em situações em que os participantes não responderam à pergunta por ser condicional, ou seja, por não atenderem o critério da pergunta anterior, a resposta nas análises foram “NA”, que significa não aplicável.

Ao discorrer sobre o desenvolvimento do tema, o próximo capítulo irá abordar os dados e análises estatísticas das respostas obtidas, consequentemente a discussão considerando o estado da arte.

#### **4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO**

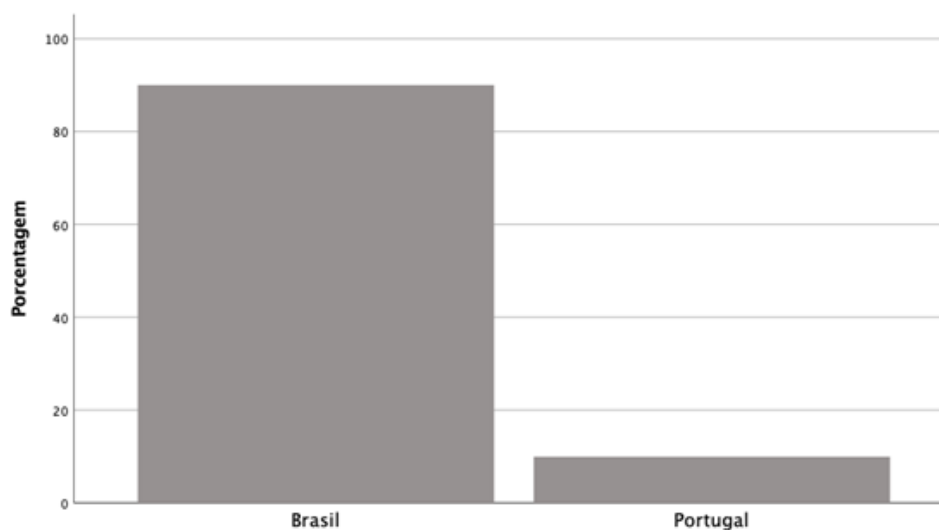
A partir dos dados obtidos com a aplicação do questionário a pilotos de companhia aéreas brasileiras e portuguesas, realizou-se o tratamento e análise dos dados em caráter quantitativo através do auxílio do SPSS, em que pôde-se discorrer sobre os resultados obtidos. O questionário iniciou com perguntas de critério de inclusão e exclusão, e após foi dividido em cinco partes. Iniciou-se com questões sociodemográficas e laborais, após avaliação subjetiva de fadiga, percepção de fadiga, questões sobre descanso controlado e por último, percepção da utilização do procedimento de descanso controlado. Consequentemente, o tratamento dos dados e análise dos resultados serão discutidos abaixo.

As primeiras quatro perguntas do questionário foram formuladas como critérios de inclusão e exclusão do respondente, que foram: possuir entre 21 e 70 anos de idade; estar trabalhando como piloto de linha aérea; ter operado pelo menos um voo nos últimos 30 dias e estar empregado em uma companhia aérea brasileira ou portuguesa. Obteve-se um total de 343 respondentes, sendo que deste total, 22 respondentes não se enquadraram em pelo menos um critério da pesquisa. Logo, 321 respostas foram validadas para apresentação e análise dos resultados.

Em seguida, foram apresentadas 12 questões sociodemográficas e laborais. Inicialmente, pudemos separar as repostas pelo país onde o contrato de trabalho foi estabelecido. Segundo a Tabela 2 e Figura 3, podemos visualizar a disparidades de respondentes entre pilotos brasileiros e portugueses. Como discriminado na metodologia, o número de respondentes de pilotos de linha aérea no Brasil representa número suficiente para trabalhar com um intervalo de confiança de 90% e margem de erro de 5%. Já o número de respondentes de pilotos de linha aérea portuguesa não é suficiente para trabalhar com o mesmo intervalo de confiança e margem de erro. Logo, o poder de comparação fica prejudicado, contudo, iremos apresentar os dados para que seja possível analisar as diferenças, considerando as diferenças de amostragens.

**Tabela 2: País****Fonte: SPSS**

|          | N   | %   |
|----------|-----|-----|
| Brasil   | 289 | 90% |
| Portugal | 32  | 10% |

**Figura 3: Gráfico País****Fonte: SPSS**

A primeira pergunta foi a determinação do gênero do respondente. Segundo a Tabela 3 e Figura 4, das 321 respostas válidas, 9 respondentes foram do gênero feminino e 312 do gênero masculino, o que constituiu de 2,80% e 97,20% respectivamente. O que corrobora com a afirmação do diretor-presidente substituto da Agência Nacional de Aviação Civil do Brasil, Ricardo Catanant (Agência Nacional de Aviação Civil 2024), em que 3% dos pilotos no Brasil são mulheres, e em caráter mundial as mulheres representam 5% do universo de pilotos.

**Tabela 3: Gênero****Fonte: SPSS**

|           | N   | %     |
|-----------|-----|-------|
| Masculino | 312 | 97,2% |
| Feminino  | 9   | 2,8%  |

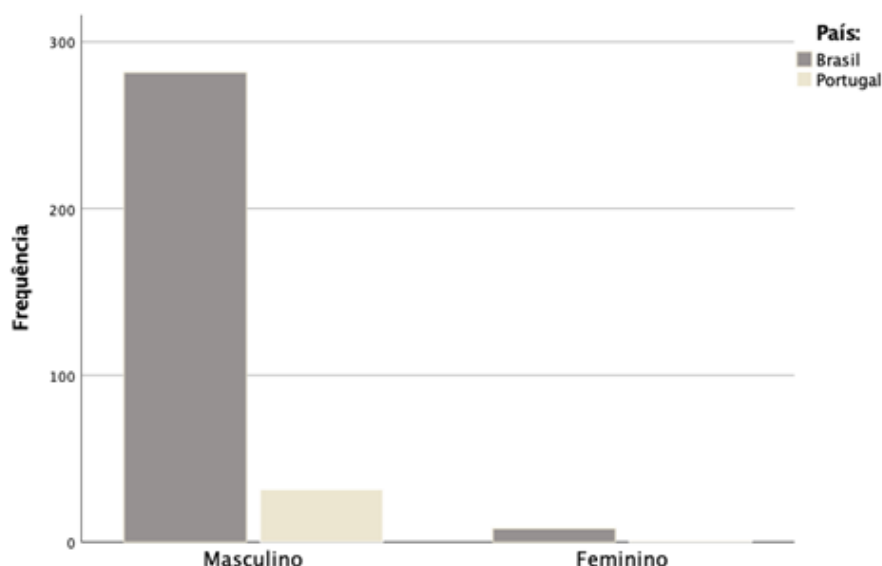


Figura 4: Gráfico Gênero

Fonte: SPSS

A idade, foi a segunda pergunta referida a análise sociodemográfica e conforme a Tabela 4, nos mostra que a média de toda a amostra de idade é de 44,02 anos, sendo a mediana 43 anos, ou seja, valor central quando se coloca em ordem crescente de grandeza a idade de todos os respondentes, em que metade dos respondentes são mais novos e a outra metade são mais velhos. A moda, a idade mais frequente de toda amostra, foi 43 anos. Como ferramenta para medir a dispersão da amostra, utilizou-se a variância que resultou em 107,64 e desvio padrão de 10,38 anos. A idade do respondente mais jovem foi de 23 anos e o mais velho de 69 anos. A Tabela 5 e Figura 5 nos mostram os dados divididos por Faixa Etária, maioritariamente os respondentes foram da faixa etária entre 31 e 40 anos (31,5%), e em seguida 41 a 50 anos (29%).

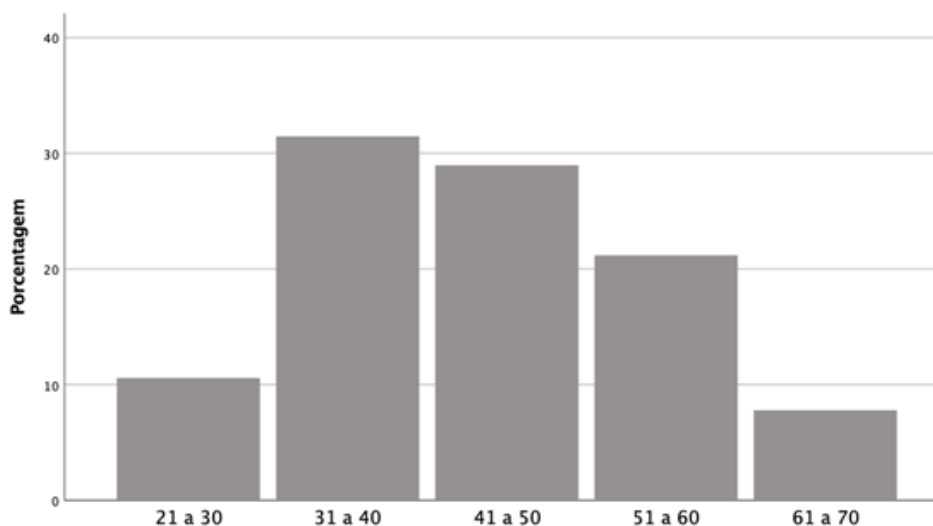
Tabela 4: Idade

Fonte: SPSS

|             |        |
|-------------|--------|
| N           | 321    |
| Média       | 44,02  |
| Mediana     | 43     |
| Erro Desvio | 10,375 |

**Tabela 5:** Faixa Etária**Fonte:** SPSS

|         | N   | %     |
|---------|-----|-------|
| 21 a 30 | 34  | 10,6% |
| 31 a 40 | 101 | 31,5% |
| 41 a 50 | 93  | 29,0% |
| 51 a 60 | 68  | 21,2% |
| 61 a 70 | 25  | 7,8%  |

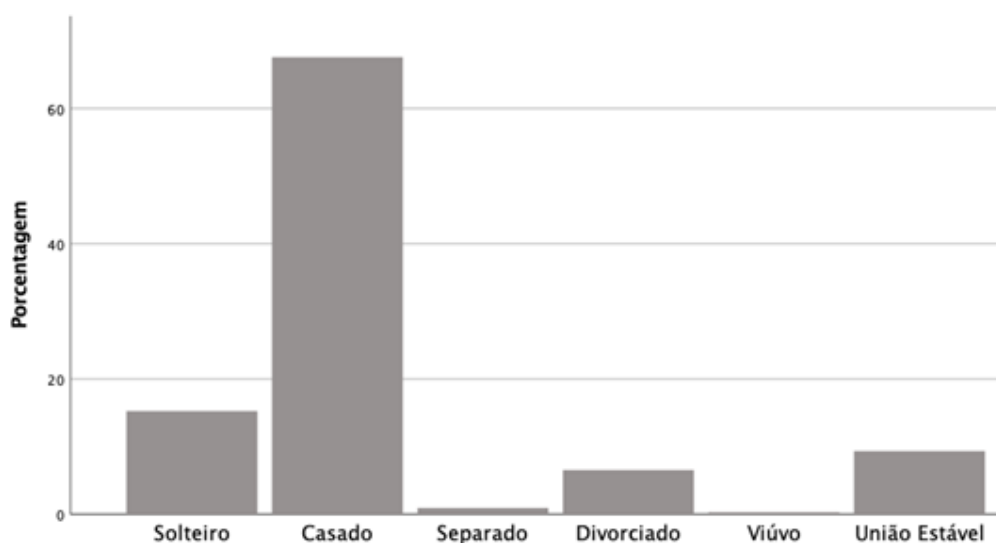
**Figura 5:** Gráfico Faixa Etária**Fonte:** SPSS

De acordo com a Tabela 6 e Figura 6, o estado civil e de fato dos respondentes foram: 217 casados, 21 divorciados, 3 separados, 49 solteiros, 30 em união estável e 1 viúvo. Ademais, podemos separar em dois grupos os respondentes, categorizando os que atualmente possuem cônjuge ou companheiro, os casados e em união estável, e em outro grupo os divorciados, separados, solteiros e viúvos. Assim, o primeiro grupo representa 76,95% e o segundo grupo 23,05%.

**Tabela 6:** Estado Civil e de Fato**Fonte:** SPSS

|               | N   | %     |
|---------------|-----|-------|
| Solteiro      | 49  | 15,3% |
| Casado        | 217 | 67,6% |
| Separado      | 3   | 0,9%  |
| Divorciado    | 21  | 6,5%  |
| Viúvo         | 1   | 0,3%  |
| União Estável | 30  | 9,3%  |





**Figura 6:** Gráfico Estado Civil e de Fato

Fonte: SPSS

As respostas obtidas, apresentados na Tabela 7, Tabela 8 e Figura 7 referentes a quantidade de filhos foram: 109 não possuem nenhum filho, 76 possuem um filho, 110 possuem dois filhos, 20 possuem três filhos, 4 possuem quatro filhos, 1 possui cinco filhos e 1 possui seis filhos. Através desses números, podemos afirmar que 66% dos respondentes possuem pelo menos um filho.

**Tabela 7: Estatística** Quantidade de filhos

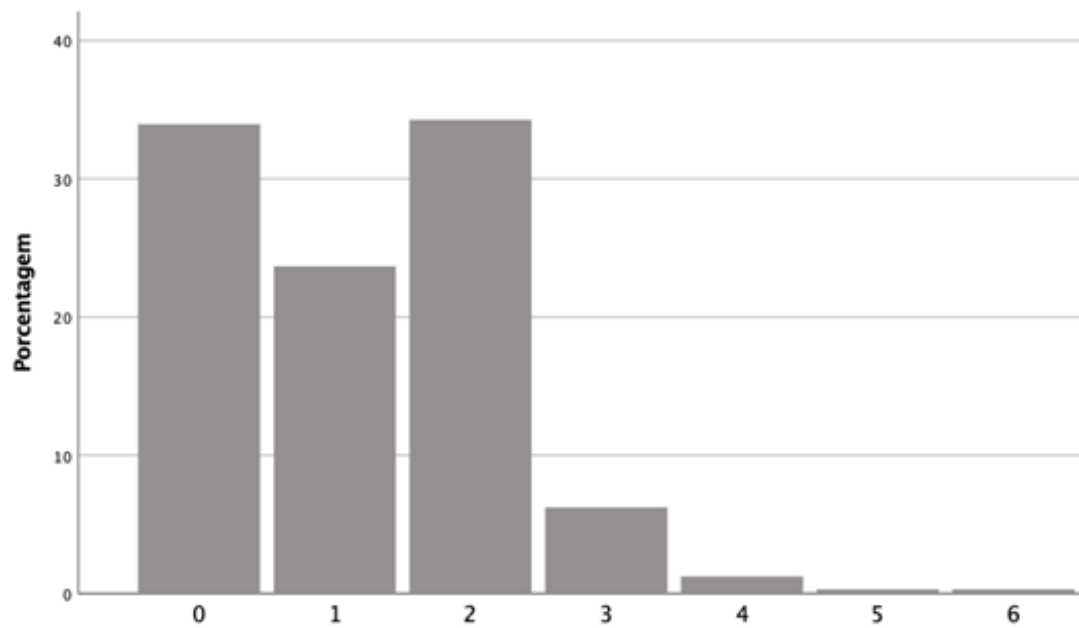
Fonte: SPSS

|             |       |
|-------------|-------|
| N           | 321   |
| Média       | 1,19  |
| Mediana     | 1     |
| Erro Desvio | 1,067 |

**Tabela 8: Frequência** Quantidade de filhos

Fonte: SPSS

|        | N   | %     |
|--------|-----|-------|
| Nenhum | 109 | 34,0% |
| 1      | 76  | 23,7% |
| 2      | 110 | 34,3% |
| 3      | 20  | 6,2%  |
| 4      | 4   | 1,2%  |
| 5      | 1   | 0,3%  |
| 6      | 1   | 0,3%  |



**Figura 7: Gráfico Quantidade de filhos**  
Fonte: SPSS

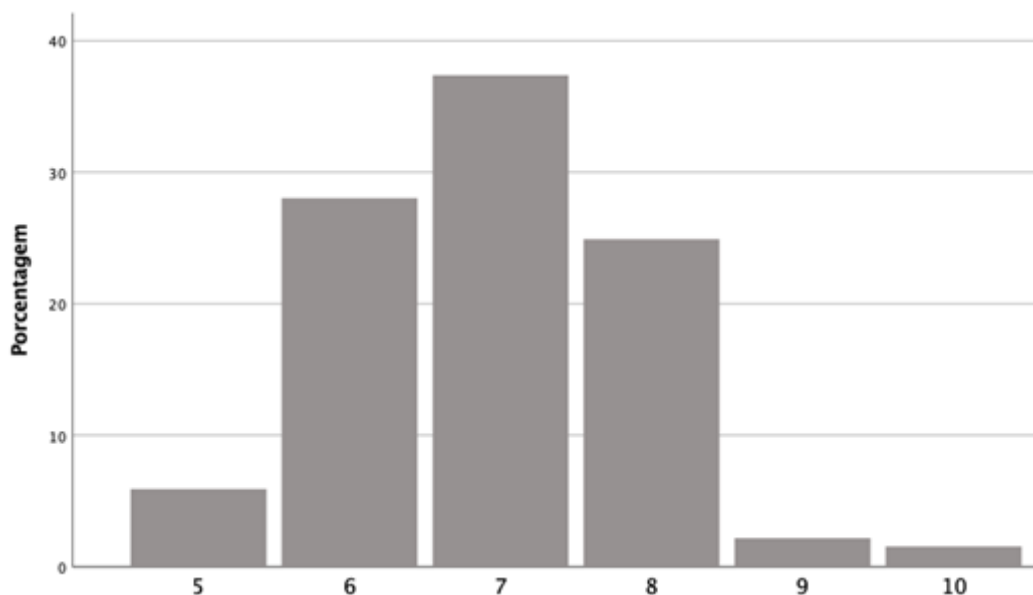
Referente a quantidade de sono diária, os respondentes apresentaram uma média de 6,94 horas de sono por dia, a mediana e moda foram de 7 horas de sono, sendo a menor quantidade de sono diário de 5 horas e maior de 10 horas por dia, conforme visto na Tabela 9, Tabela 10 e Figura 8.

**Tabela 9: Estatística Horas de sono diária**  
Fonte: SPSS

|             |       |
|-------------|-------|
| N           | 321   |
| Média       | 6,94  |
| Mediana     | 7     |
| Erro Desvio | 0,997 |

**Tabela 10: Frequência Horas de sono diária**  
Fonte: SPSS

|    | N   | %     |
|----|-----|-------|
| 5  | 19  | 5,9%  |
| 6  | 90  | 28,0% |
| 7  | 120 | 37,4% |
| 8  | 80  | 24,9% |
| 9  | 7   | 2,2%  |
| 10 | 5   | 1,6%  |



**Figura 8:** Gráfico Horas de sono diária

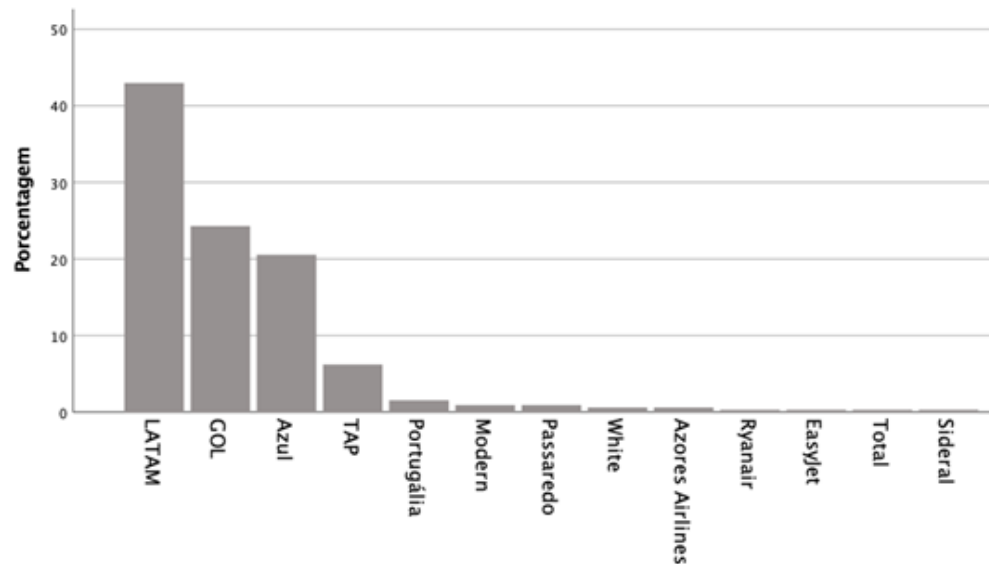
**Fonte:** SPSS

Como podemos observar na Tabela 11 e Figura 9, de todos os respondentes, 289 são pilotos de companhia aéreas brasileiras e 32 de companhia aérea portuguesa. E dentre as companhias aéreas, a LATAM representou 138 respondentes (43%), a GOL com 78 respondentes (24,3%) e AZUL com 66 respondentes (20,6%), em seguida a TAP Air com 20 respondentes (6,2%) e Portugália com 5 respondentes (1,6%), as demais representaram menos de 5% dos respondentes.

**Tabela 11: Companhia aérea**

**Figura:** SPSS

|                 | N   | %     |
|-----------------|-----|-------|
| LATAM           | 138 | 43,0% |
| GOL             | 78  | 24,3% |
| Azul            | 66  | 20,6% |
| TAP             | 20  | 6,2%  |
| Portugália      | 5   | 1,6%  |
| Modern          | 3   | 0,9%  |
| Passaredo       | 3   | 0,9%  |
| White           | 2   | 0,6%  |
| Azores Airlines | 2   | 0,6%  |
| Ryanair         | 1   | 0,3%  |
| EasyJet         | 1   | 0,3%  |
| Total           | 1   | 0,3%  |
| Sideral         | 1   | 0,3%  |

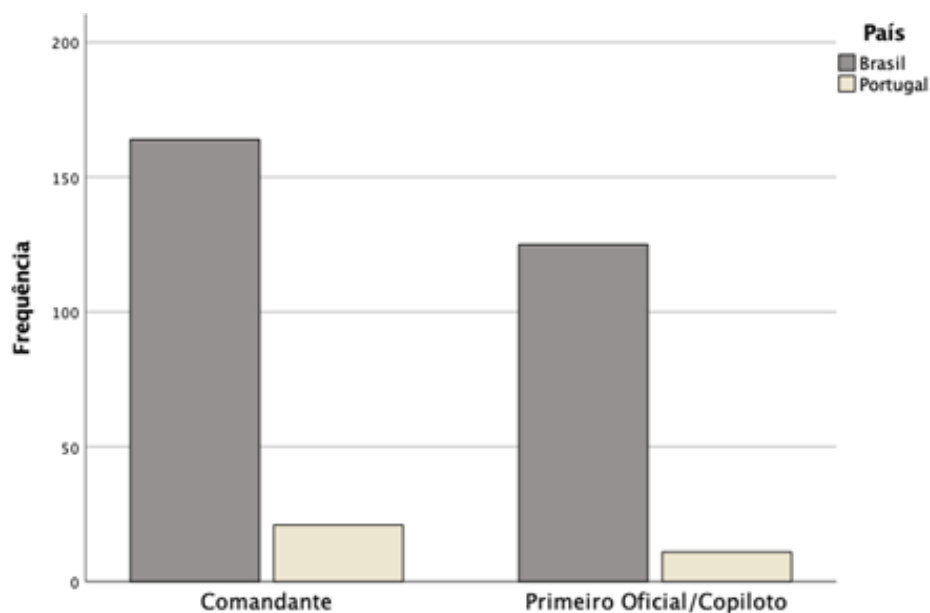


**Figura 9:** Gráfico Companhia aérea  
**Fonte:** SPSS

Dentre os respondentes, a Tabela 12 nos mostra o cargo ocupado, separado em comandante e copiloto ou primeiro oficial, já o Figura 10 nos mostra a frequência de cada cargo e em cada país. Comandantes representaram 185 respostas (57,6%) e copilotos ou primeiros oficiais 136 (42,4%).

**Tabela 12:** Cargo  
**Fonte:** SPSS

|                           | N   | %     |
|---------------------------|-----|-------|
| Comandante                | 185 | 57,6% |
| Primeiro Oficial/Copiloto | 136 | 42,4% |



**Figura 10:** Gráfico Cargo

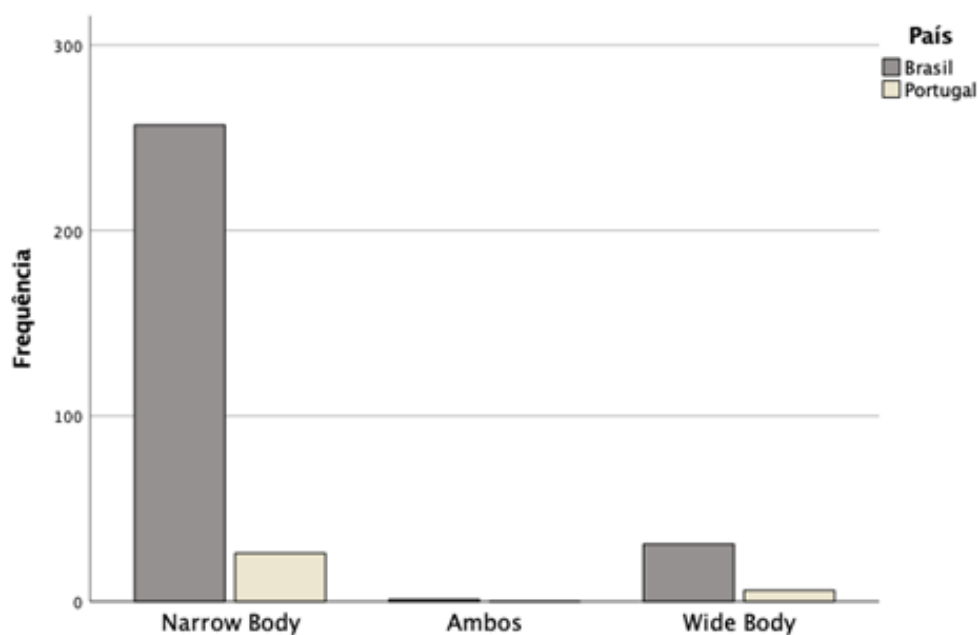
Fonte: SPSS

Em relação a frota de aeronave que atualmente trabalham, a Tabela 13 e Figura 11 nos mostram que 283 pilotos responderam que trabalham em aeronaves de fuselagem estreita (*Narrow Body*), o que representa 88,2% da amostra, e 37 trabalham em aeronaves de fuselagem larga, o que representa 11,5%, um piloto voa ambos os tipos de aeronaves (0,3%). A Figura 20 distingue a frequência de brasileiros e portugueses em relação a frota que trabalha, e nos mostra que maioritariamente os respondentes voam aeronaves de fuselagem estreita (*Narrow Body*).

**Tabela 13:** Frota de aeronave

Fonte: SPSS

|             | N   | %     |
|-------------|-----|-------|
| Narrow Body | 283 | 88,2% |
| Wide Body   | 37  | 11,5% |
| Ambos       | 1   | 0,3%  |

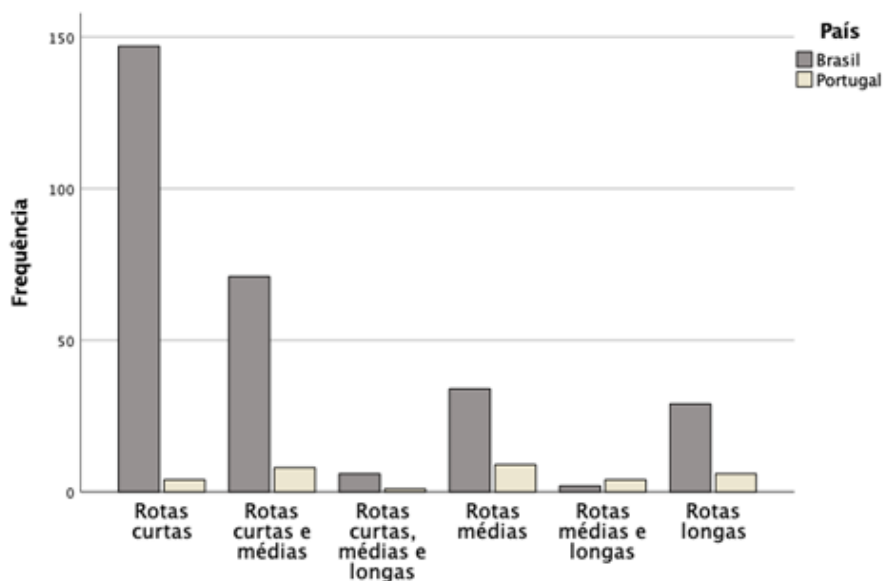


**Figura 11:** Gráfico Frota de aeronave  
**Fonte:** SPSS

A Tabela 14 e a Figura 12 apresentam os resultados das rotas que geralmente trabalham, 151 pilotos (47%) responderam que realizam somente voos de curto curso, 79 (24,6%) realizam rotas curtas e médio curso, 43 (13,4%) realizam somente rotas de médio curso, 6 (1,9%) realizam rotas de médio e longo curso, 35 (10,9%) somente realizam rotas de longo curso e 7 (2,2%) realizam todos os tipos de rota. As respostas sobre as rotas predominantemente realizadas possui sentido com o resultado das aeronaves que atualmente trabalham, devido as rotas curtas e médias serem usualmente realizadas em aeronaves *narrow body* e rotas longas em aeronaves *wide body*.

**Tabela 14:** Rotas

| <b>Fonte: SPSS</b>            | <b>N</b> | <b>%</b> |
|-------------------------------|----------|----------|
| Rotas curtas                  | 151      | 47,0%    |
| Rotas curtas e médias         | 79       | 24,6%    |
| Rotas curtas, médias e longas | 7        | 2,2%     |
| Rotas médias                  | 43       | 13,4%    |
| Rotas médias e longas         | 6        | 1,9%     |
| Rotas longas                  | 35       | 10,9%    |



**Figura 12:** Gráfico Rotas  
**Fonte:** SPSS

Foram realizadas duas perguntas sobre o trabalho dos respondentes nos últimos 30 dias apresentadas na Tabela 15, Figuras 13 e 14. A primeira pergunta foi sobre quantas horas de voo foram voadas nos últimos 30 dias, e obteve-se a média de 63,31 horas de voo, com mediana de 65, moda de 70 horas, sendo a mínima quantidade de 6 horas de voo e máxima de 100 horas de voo, e desvio padrão de 14,09 horas de voo. A Figura 13 mostra a frequência de cada intervalo de horas voadas por mês, em que a faixa de mais de 60 horas voadas é a que possui mais frequência em ambos os países. A segunda pergunta foi referente a quantidade de madrugadas trabalhadas nos últimos 30 dias, obteve-se média de 7,12 madrugadas, mediana de 6 madrugadas, o menor número de 0 e máximo número de 30 madrugadas, e desvio padrão de 4 madrugadas.

**Tabela 15:** Quantidade de horas e madrugadas voadas  
**Fonte:** SPSS

|             | Horas voadas | Quantidade de madrugadas |
|-------------|--------------|--------------------------|
| N           | 321          | 321                      |
| Média       | 63,31        | 7,12                     |
| Mediana     | 65           | 6                        |
| Erro Desvio | 14,088       | 4,0                      |

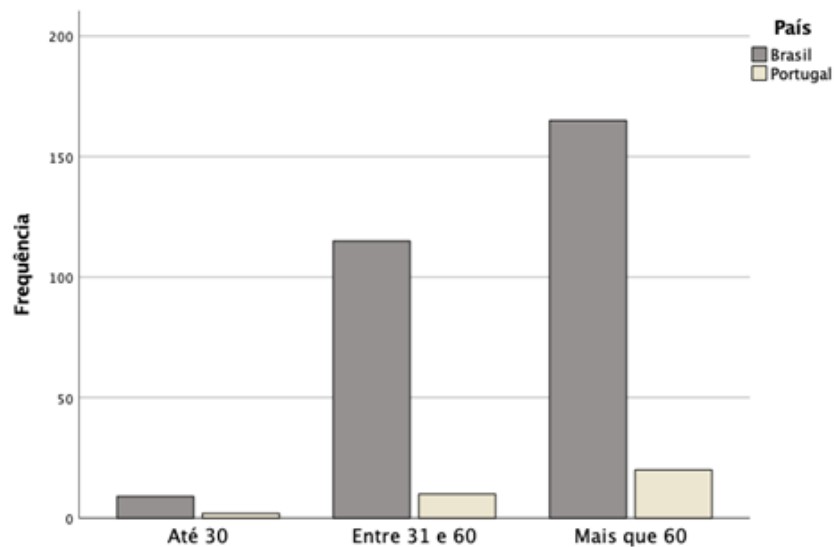


Figura 13: Gráfico Horas voadas

Fonte: SPSS

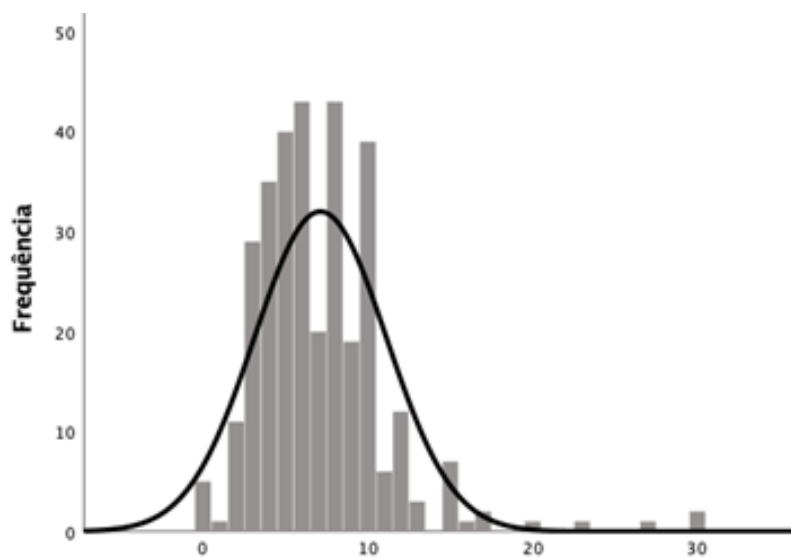


Figura 14: Gráfico Madrugadas Voadas

Fonte: SPSS

A seguir, foi proposto a escala de severidade de fadiga, com a finalidade de medir a fadiga dos participantes da pesquisa, considerada uma variável dependente. Logo, para poder analisar a validade da escala, utilizou-se a análise fatorial confirmatória, utilizada para analisar o modelo teórico proposto através dos dados obtidos.

Foi realizado o teste Kaiser Meyer Olkin (KMO) e Barlett. De acordo com a Tabela 16, o valor do teste KMO foi 0,909 o que representa que o tamanho da amostra é adequado



para o uso da ferramenta. O valor de KMO pode variar de 0 a 1, sendo que valores acima de 0,6 aceitáveis e acima de 0,8 considerados como adequados para a análise fatorial (Pallant 2020).

Em seguida, o teste de esfericidade de Bartlett foi utilizado para medir se a análise fatorial é adequada ao problema. A Tabela 16 apresentou o p-valor ( $p = 0$ ) menor que o nível de significância ( $p < 0,05$ ). Logo, rejeita-se  $H_0$  ( $p < 0.05$ ), o que representa que a análise fatorial é adequada ao problema.

**Tabela 16:** Teste de KMO e Bartlett

**Fonte:** SPSS

|                                                       |      |          |
|-------------------------------------------------------|------|----------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem. |      | 0,909    |
| Aprox. Qui-quadrado                                   |      | 1619,899 |
| Teste de esfericidade de Bartlett                     | gl   | 36       |
|                                                       | Sig. | 0,000    |

A determinação do número de fatores foi realizada a partir da variância total explicada apresentado na Tabela 17. Obteve-se dois componentes, sendo que o fator 1 apresentou variância de 5,03 (55,89%) e o fator 2 de 1,05 (11,65%), logo uma variância acumulada que representa 67,54%, acima dos 60% determinados pela literatura (Pallant 2020). Pela Tabela 18, que apresenta a Matriz de Componentes Rotativas, considera-se reter dois fatores, ao apresentar que das 9 afirmações da escala, 8 itens fazem parte do fator 1, e 1 item, a segunda pergunta (FSSQ2), como parte do fator 2. Diferente do estudo passado (Reis et al 2013), a escala FSS demonstrou dois fatores, sendo um referido a fadiga mental e psicológica e outro a fadiga física com valores distintos, como 6 itens e 2 itens respectivamente em cada fator e um item presente em ambos fatores. O atual estudo mostrou que podemos considerar a escala de Severidade de Fadiga como unidimensional, já que um fator representou 55,89% da variância e ser uma escala validada.

**Tabela 17:** Variância total explicada  
**Fonte:** SPSS

| Comp. | Autovalores iniciais |           |         | Somadas de extração de carregamentos ao quadrado |           |        | Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado |           |        |
|-------|----------------------|-----------|---------|--------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------------------------------------|-----------|--------|
|       | Total                | % de var. | % cum.  | Total                                            | % de var. | % cum. | Total                                           | % de var. | % cum. |
| 1     | 5,030                | 55,885    | 55,885  | 5,030                                            | 55,885    | 55,885 | 4,889                                           | 54,327    | 54,327 |
| 2     | 1,049                | 11,653    | 67,538  | 1,049                                            | 11,653    | 67,538 | 1,189                                           | 13,211    | 67,538 |
| 3     | 0,748                | 8,310     | 75,848  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 4     | 0,581                | 6,458     | 82,306  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 5     | 0,489                | 5,435     | 87,741  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 6     | 0,357                | 3,969     | 91,711  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 7     | 0,299                | 3,323     | 95,034  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 8     | 0,240                | 2,662     | 97,695  |                                                  |           |        |                                                 |           |        |
| 9     | 0,207                | 2,305     | 100,000 |                                                  |           |        |                                                 |           |        |

Método de Extração: análise de Componente Principal.

**Tabela 18:** Matriz de componente rotativa  
**Fonte:** SPSS

|                                                                                    | Componente |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
|                                                                                    | 1          | 2      |
| A minha motivação foi menor quando me senti fatigado(a).                           | 0,577      | -0,040 |
| O exercício aumentou a minha fadiga.                                               | 0,001      | 0,961  |
| Cansei-me facilmente.                                                              | 0,637      | 0,444  |
| A fadiga interferiu com o meu desempenho.                                          | 0,813      | 0,051  |
| A fadiga causou-me frequentes problemas.                                           | 0,816      | 0,160  |
| A fadiga impediu o meu desempenho físico constante.                                | 0,845      | 0,152  |
| A fadiga interferiu no meu desempenho em determinadas tarefas e responsabilidades. | 0,886      | 0,082  |
| A fadiga foi um dos três sintomas mais incapacitantes que tive.                    | 0,812      | 0,041  |
| A fadiga interferiu com o meu trabalho, família ou vida social.                    | 0,816      | 0,081  |

Método de Extração: análise de Componente Principal.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.<sup>a</sup>

a. Rotação convergida em 3 iterações.

A fiabilidade da escala FSS foi medida utilizando o teste Alfa de Cronbach para as 9 afirmações da escala. O teste apresentou valor 0,88 conforme a Tabela 19, o que representa uma boa consistência interna, de acordo com Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust (2002).

Mesmo com a fiabilidade alta, analisou-se a matriz de correlações entre itens, apresentados na Tabela 20. A matriz de correlações entre itens apresentaram valores baixos, menores que 0,5 principalmente para segunda pergunta ("O exercício aumentou

minha fadiga.”). Ao analisar a Tabela 21, que nos mostra a estatística de item-total, a única afirmação que se retirada faria o Alfa de Cronbach aumentar seria a segunda pergunta, em que aumentaria de 0,884 para 0,911. Devido a escala de severidade de fadiga ser validada e apresentar bom resultados, além de todas análises feitas até aqui, resolveu-se manter todas as afirmações.

**Tabela 19:** Estatísticas de confiabilidade

**Fonte:** SPSS

| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach com base em itens padronizados | N de itens |
|------------------|-------------------------------------------------|------------|
| 0,884            | 0,886                                           | 9          |

**Tabela 20:** Matriz de correlações entre itens

**Fonte:** SPSS

|      | FSS1  | FSS2  | FSS3  | FSS4  | FSS5  | FSS6  | FSS7  | FSS8  | FSS9  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FSS1 | 1,000 | 0,034 | 0,357 | 0,441 | 0,370 | 0,413 | 0,417 | 0,379 | 0,367 |
| FSS2 | 0,034 | 1,000 | 0,270 | 0,075 | 0,107 | 0,154 | 0,102 | 0,090 | 0,093 |
| FSS3 | 0,357 | 0,270 | 1,000 | 0,508 | 0,617 | 0,520 | 0,526 | 0,443 | 0,508 |
| FSS4 | 0,441 | 0,075 | 0,508 | 1,000 | 0,621 | 0,650 | 0,733 | 0,584 | 0,543 |
| FSS5 | 0,370 | 0,107 | 0,617 | 0,621 | 1,000 | 0,686 | 0,707 | 0,591 | 0,607 |
| FSS6 | 0,413 | 0,154 | 0,520 | 0,650 | 0,686 | 1,000 | 0,764 | 0,633 | 0,675 |
| FSS7 | 0,417 | 0,102 | 0,526 | 0,733 | 0,707 | 0,764 | 1,000 | 0,684 | 0,681 |
| FSS8 | 0,379 | 0,090 | 0,443 | 0,584 | 0,591 | 0,633 | 0,684 | 1,000 | 0,721 |
| FSS9 | 0,367 | 0,093 | 0,508 | 0,543 | 0,607 | 0,675 | 0,681 | 0,721 | 1,000 |

**Tabela 21:** Estatísticas de item-total

**Fonte:** SPSS

|      | Média de escala se o item for excluído | Variância de escala se o item for excluído | Correlação de item total corrigida | Correlação múltipla ao quadrado | Alfa de Cronbach se o item for excluído |
|------|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| FSS1 | 40,89                                  | 79,004                                     | 0,462                              | 0,244                           | 0,884                                   |
| FSS2 | 43,67                                  | 83,621                                     | 0,151                              | 0,094                           | 0,911                                   |
| FSS3 | 42,46                                  | 70,437                                     | 0,648                              | 0,471                           | 0,870                                   |
| FSS4 | 41,28                                  | 72,423                                     | 0,720                              | 0,593                           | 0,865                                   |
| FSS5 | 42,33                                  | 66,321                                     | 0,753                              | 0,623                           | 0,860                                   |
| FSS6 | 41,79                                  | 69,951                                     | 0,789                              | 0,668                           | 0,858                                   |
| FSS7 | 41,64                                  | 69,642                                     | 0,812                              | 0,733                           | 0,857                                   |
| FSS8 | 41,73                                  | 69,150                                     | 0,714                              | 0,604                           | 0,864                                   |
| FSS9 | 41,38                                  | 70,693                                     | 0,732                              | 0,626                           | 0,863                                   |

O teste de normalidade foi realizado para determinar se os resultados seguem uma distribuição normal. Para isso, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov devido ao

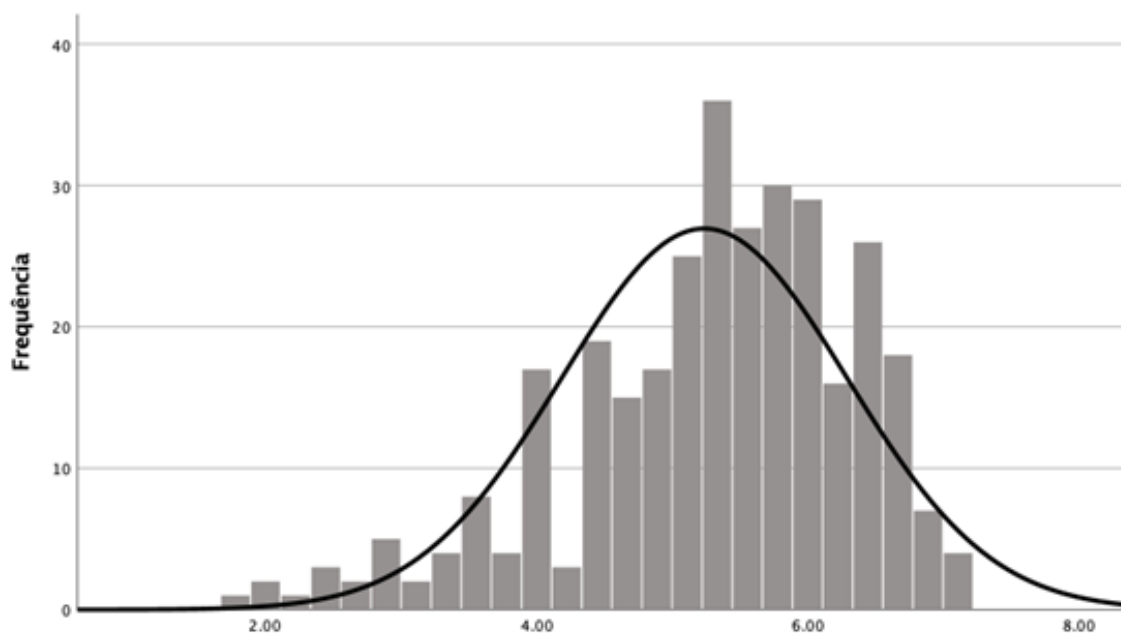
tamanho da amostra ser maior que 50 pilotos ( $n > 50$ ). Através da aplicação do teste, aceita-se que a distribuição é normal quando  $p > 0,05$ , ou seja, aceita-se a hipótese nula. Conforme a Tabela 22, o resultado do teste ( $p < 0,001$ ), logo rejeita-se a hipótese nula, e nos mostra que a distribuição da amostra não é normal, logo os testes com a variável “fadiga” (FSS) serão testes não paramétricos. A Figura 15, nos mostra o histograma do FSS e nos auxilia a conclusão de que a distribuição da amostra não é normal.

Os testes não paramétricos utilizados foram: U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. O teste de U de Mann-Whitney é um teste não paramétrico que compara a distribuição entre dois grupos independentes, já o teste de Kruskal-Wallis possibilita comparar mais de dois grupos. Ambos os testes avaliam a hipótese nula ( $H_0$ ), no qual as amostras são provenientes da mesma população, sem diferenças sistemáticas, já a hipótese alternativa ( $H_a$ ) presume que a amostra tem distribuição diferentes. Para fins dos testes, quando  $p < 0,05$ , rejeita-se a hipótese nula.

**Tabela 22:** Teste de Normalidade  
**Fonte:** SPSS

|     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |        | Shapiro-Wilk |     |        |
|-----|---------------------------------|-----|--------|--------------|-----|--------|
|     | Estatística                     | gl  | Sig,   | Estatística  | gl  | Sig,   |
| FSS | 0,106                           | 321 | <0,001 | 0,951        | 321 | <0,001 |

a. Correlação de Significância de Lilliefors



**Figura 15:** Histograma FSS  
**Fonte:** SPSS

De acordo com a Tabela 23, ao realizar a análise descritiva das respostas da Escala de Severidade de Fadiga obteve-se média geral de 47,15 o que representa um resultado de 5,24. A mediana, que representa o valor central da amostra, foi 48, o que leva a um valor de fadiga de 5,33. Conforme comentado na metodologia, considerando os estudos anteriores com pilotos portugueses e conforme recomenda a literatura, o valor limiar para fadiga é igual ou maior que 4 (Reis et al 2013). Logo, podemos afirmar que os pilotos de companhia aérea brasileiros e portugueses apresentam níveis significativos de fadiga. Além, a Tabela 24 nos mostra que os pilotos brasileiros apresentam uma mediana de 5,44 e os portugueses de 5,22.

Com os resultados acima, podemos afirmar que a hipótese “a) os pilotos das companhias aéreas brasileiras e portuguesas apresentam um nível de fadiga elevado” é considerada verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhia aéreas brasileiras e portuguesas.

**Tabela 23: Estatística FSS****Fonte: SPSS**

|         |        |
|---------|--------|
| N       | 321    |
| Média   | 5,2385 |
| Mediana | 5,3333 |
| Mínimo  | 1,78   |
| Máximo  | 7,00   |

**Tabela 24: Estatística Descritiva FSS entre Brasil e Portugal****Fonte: SPSS**

| País |          | Estatística |
|------|----------|-------------|
| FSS  | Brasil   | Média       |
|      |          | 5,268       |
|      |          | Mediana     |
|      |          | 5,444       |
|      |          | Mínimo      |
|      |          | 1,89        |
|      |          | Máximo      |
|      |          | 7,00        |
|      |          | Amplitude   |
|      |          | 5,11        |
|      | Portugal | Média       |
|      |          | 4,972       |
|      |          | Mediana     |
|      |          | 5,222       |
|      |          | Mínimo      |
|      |          | 1,78        |
|      |          | Máximo      |
|      |          | 6,33        |
|      |          | Amplitude   |
|      |          | 4,56        |

Na Tabela 25 podemos observar a estatística descritiva detalhada por pergunta, na qual somente a segunda pergunta da escala (“O exercício aumentou minha fadiga.”) que apresentou valor médio menor que 4 e mediana igual a 4. E a primeira afirmação (“A minha motivação foi menor quando me senti fadigado(a)”) foi a com maior média (6) e mediana (7).

**Tabela 25: Estatística Descritiva por item FSS****Fonte: SPSS**

|             | FSS1  | FSS2  | FSS3  | FSS4  | FSS5  | FSS6  | FSS7  | FSS8  | FSS9  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Média       | 6,26  | 3,47  | 4,69  | 5,86  | 4,82  | 5,36  | 5,50  | 5,42  | 5,77  |
| Mediana     | 7,00  | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 5,00  | 6,00  | 6,00  | 6,00  | 6,00  |
| Erro Desvio | 1,198 | 1,543 | 1,590 | 1,316 | 1,713 | 1,392 | 1,381 | 1,571 | 1,425 |

A seguir, realizou-se testes de hipótese sobre o nível de fadiga obtido pela escala de severidade de fadiga com os dados sociodemográficos e laborais. Os resultados irão apresentar se há ou não diferença significativa de cada variável e suas categorias (respostas) com os níveis de fadiga. Considera-se a hipótese nula quando não há

diferença com o resultado da fadiga, ou seja, quando as diferentes respostas da variável não apresenta diferentes respostas no nível de fadiga, e rejeita-se quando há diferença ( $p < 0,05$ ).

A Tabela 26 nos mostra que o nível de fadiga (FSS) não apresenta diferença significativa entre os pilotos dos dois países ( $p = 0.072$ ), Brasil e Portugal. Como observado anteriormente, os pilotos de ambas as regiões apresentam fadiga ( $FSS > 4$ ), porém ao analisar a Tabela 27, os pilotos brasileiros apresentam uma mediana maior, apesar dessa diferença não ser significante pelo teste de U de Mann-Whitney.

**Tabela 26:** Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney

**Fonte:** SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                      | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de País onde o contrato de trabalho foi estabelecido. | Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney | 0,072               | Reter a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 27:** Mediana

**Fonte:** SPSS

| FSS      |     |         |
|----------|-----|---------|
| País     | N   | Mediana |
| Brasil   | 289 | 49      |
| Portugal | 32  | 47      |
| Total    | 321 | 48      |

De acordo com a Tabela 28, o teste de Kruskal-Wallis nos apresenta que há diferença significativa no nível de fadiga e a quantidade média de horas de sono diária dos respondentes ( $p = 0.016$ ). A Tabela 29 nos mostra que para os indivíduos que dormem 5 horas por dia, possuem mediana de 52 (valor 5,77) e indivíduos que dormem 10 horas por dia, apresentaram a mediana de 45 (valor 5). Logo, confirma essa diferença significativa entre o nível de fadiga e a quantidade de horas de sono diária.

**Tabela 28:** Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis

|   | Hipótese nula                                                                             | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Quantidade média de horas de sono diária. | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | 0,016               | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é .050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 29: Mediana**

Fonte: SPSS

| FSS                  |     |         |
|----------------------|-----|---------|
| Horas de sono diária | N   | Mediana |
| 5                    | 19  | 53      |
| 6                    | 90  | 50      |
| 7                    | 120 | 48      |
| 8                    | 80  | 47      |
| 9                    | 7   | 49      |
| 10                   | 5   | 45      |
| Total                | 321 | 48      |

Ao considerar a companhia aérea que o piloto de linha aérea trabalha e o nível de fadiga da amostra, a Tabela 30 através do teste de Kruskal-Wallis nos apresenta que há diferença significativa no nível de fadiga e a companhia aérea ( $p = 0.047$ ). A Tabela 31 nos mostra que os pilotos da companhia aérea LATAM possuem mediana de 51 (valor 5,67), o maior nível de fadiga entre todas as companhias, e apesar de somente um respondente da companhia aérea Total, apresentou fadiga de 25 (2,78), já pilotos da GOL e Azul apresentaram níveis de fadiga de 48 (5,33) respectivamente, e TAP com mediana de 47 (5,22). Logo, confirma-se essa diferença significativa entre o nível de fadiga e a companhia aérea que se trabalha.

**Tabela 30:** Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis

Fonte: SPSS

|   | Hipótese nula                                                                 | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Companhia aérea que trabalha. | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | 0,047               | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.



**Tabela 31: Mediana****Fonte: SPSS**

| FSS             |     |         |
|-----------------|-----|---------|
| Companhia aérea | N   | Mediana |
| LATAM           | 138 | 51      |
| TAP             | 20  | 47      |
| Ryanair         | 1   | 37      |
| White           | 2   | 50      |
| Azores Airlines | 2   | 43      |
| EasyJet         | 1   | 54      |
| Portugália      | 5   | 44      |
| GOL             | 78  | 48      |
| Azul            | 66  | 48      |
| Morden          | 3   | 49      |
| Passaredo       | 3   | 49      |
| Total           | 1   | 25      |
| Sideral         | 1   | 29      |
| Total           | 321 | 48      |

Ao analisar a faixa de horas de voo mensal, o primeiro intervalo compreende de até 30 horas de voo, o segundo intervalo de 31 a 60 horas e o terceiro intervalo acima de 60 horas, a Tabela 32 nos mostra que o resultado do teste de Kruskal-Wallis nos apresenta diferença significativa ( $p = 0.011$ ) entre o nível de fadiga com a quantidade de horas de voo voada (faixa de horas mensal). A Tabela 33 nos apresenta as medianas do valor de fadiga para as diferentes faixas e nos mostra que realmente há diferença, o terceiro intervalo (acima de 60 horas de voo) nos apresenta mediana de 50 (5,56).

**Tabela 32: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis****Fonte: SPSS**

|   | Hipótese nula                                                                 | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Faixa de Horas de Voo Mensal. | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | 0,011               | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 33: Mediana****Fonte: SPSS**

| FSS                   |     |         |
|-----------------------|-----|---------|
| Faixa de Horas de Voo | N   | Mediana |
| Até 30 horas          | 11  | 48      |
| De 31 a 60 horas      | 125 | 47      |
| Acima de 60 horas     | 185 | 50      |
| Total                 | 321 | 48      |

Com relação as quantidades de madrugadas trabalhadas nos últimos 30 dias, a Tabela 34 nos mostra que há diferença significativa com os níveis de fadiga ( $p = 0.006$ ). Podemos observar a mediana no nível de fadiga em relação as madrugadas voadas nos últimos 30 dias na Tabela 35 e visualizar que há realmente diferença. Além, observamos que apesar da regulamentação brasileira e portuguesa apontar limites para a quantidade de madrugadas trabalhadas, houveram 2 pilotos que responderam que voaram todos os últimos 30 dias na madrugada por exemplo. Um número aceitável para comparação seria até 15 dias de voos na madrugada nos últimos 30 dias.

**Tabela 34:** Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis

Fonte: SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                             | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Quantidade de madrugadas trabalhadas nos últimos 30 dias. | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | 0,006               | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 35:** Mediana

Fonte: SPSS

| FSS                    |     |         |
|------------------------|-----|---------|
| Madrugadas Trabalhadas | N   | Mediana |
| 0                      | 5   | 53      |
| 1                      | 1   | 57      |
| 2                      | 11  | 41      |
| 3                      | 29  | 42      |
| 4                      | 35  | 45      |
| 5                      | 40  | 48      |
| 6                      | 43  | 50      |
| 7                      | 20  | 48      |
| 8                      | 43  | 51      |
| 9                      | 19  | 52      |
| 10                     | 39  | 51      |
| 11                     | 6   | 52      |
| 12                     | 12  | 50      |
| 13                     | 3   | 32      |
| 15                     | 7   | 48      |
| 16                     | 1   | 36      |
| 17                     | 2   | 47      |
| 20                     | 1   | 39      |
| 23                     | 1   | 49      |
| 27                     | 1   | 48      |
| 30                     | 2   | 51      |
| Total                  | 321 | 48      |

Realizou-se testes de hipótese para todos os itens sociodemográficos e laborais. A Tabela 36 nos mostra que alguns itens não demonstraram impactar o nível de fadiga de forma significativa ( $p > 0,05$ ) aos pilotos, entre eles: o gênero, a idade, o estado civil e de fato, a quantidade de filhos, o país em que o piloto trabalha, o cargo atual, a frota de aeronave atual e as rotas predominantes.

**Tabela 36:** Fatores e Nível de fadiga

**Fonte:** Autor

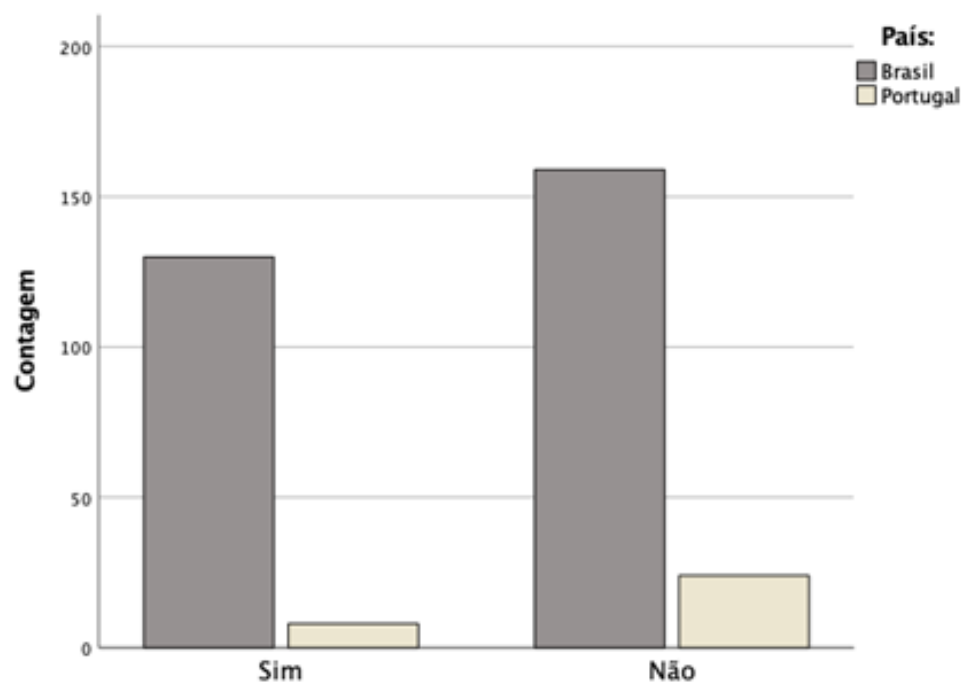
| <b>Fatores que não demonstram diferença significativa com o nível de fadiga (FSS).</b>                                                                                                                                                           | <b>Fatores que demonstram diferença significativa com o nível de fadiga (FSS).</b>                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gênero</li> <li>• Idade</li> <li>• Estado Civil e de Fato</li> <li>• Quantidade de Filhos</li> <li>• País onde trabalha</li> <li>• Cargo Atual</li> <li>• Frota de Aeronave</li> <li>• Rotas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de Sono Diário</li> <li>• Companhia aérea que trabalha</li> <li>• Horas de Voo nos últimos 30 dias</li> <li>• Madrugadas trabalhadas últimos 30 dias</li> </ul> |

Com os resultados dos testes de hipótese acima, podemos afirmar que a hipótese “b) os fatores sociodemográficos e laborais apresentam impacto significativo na fadiga dos pilotos brasileiros e portugueses” é considerada parcialmente verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas. As diferenças no nível de fadiga se mostraram significantes com relação a quantidade média de horas de sono diária, a companhia aérea que trabalha, as horas de voo e a quantidade de madrugadas voadas nos últimos 30 dias.

Adiante, realizou a análise dos resultados das perguntas de percepção sobre a fadiga pelos pilotos. A primeira pergunta aborda sobre a autoavaliação de que não deveria estar nos controles do avião por estar cansado. A Tabela 37 e Figura 16 nos mostram os resultados, em que 45% dos respondentes de companhias aéreas brasileiras e 25% dos respondentes de pilotos de companhias aéreas portuguesas responderam que sim, o que representa 43% da amostra total.

**Tabela 37:** Percepção da Fadiga 1**Fonte:** SPSS

|                                                                                   |              |              | País   |          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                   |              |              | Brasil | Portugal | Total |
| Você se sente tão cansado que pensa que não deveria estar nos controles do avião? | Sim          | Contagem     | 130    | 8        | 138   |
|                                                                                   |              | Porcentagem: | 45%    | 25%      | 43%   |
|                                                                                   | Não          | Contagem     | 159    | 24       | 183   |
|                                                                                   |              | Porcentagem: | 55%    | 75%      | 57%   |
| Total                                                                             | Contagem     |              | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                   | Porcentagem: |              | 100%   | 100%     | 100%  |

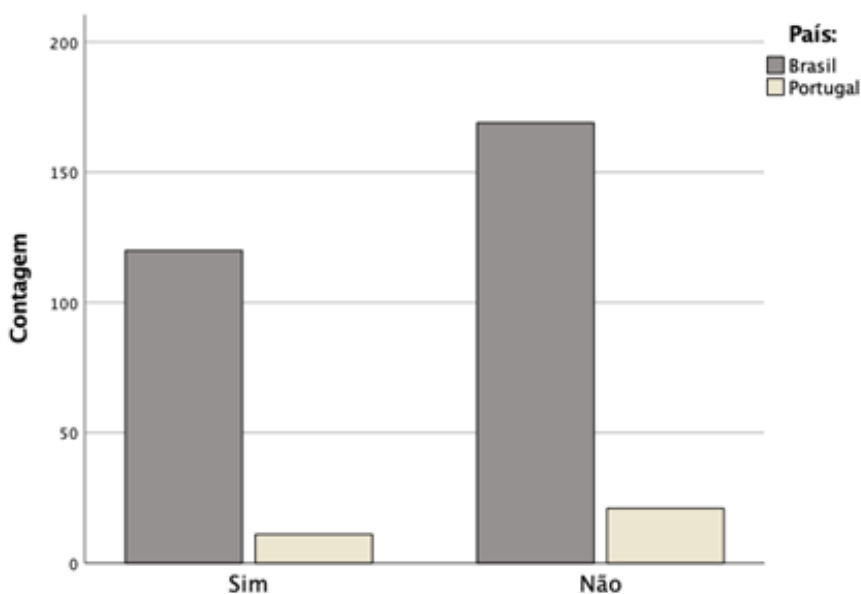
**Figura 16:** Gráfico de Barras**Fonte:** SPSS

A Tabela 38 e Figura 17 apresentam os resultados da segunda pergunta sobre a percepção de fadiga pelos pilotos, em que 41,5% dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e 34,4% de pilotos de companhias aéreas portuguesas realizaram pelo menos um reporte de fadiga (*Fatigue Report*) como inaptos a voar.

**Tabela 38:** Percepção da Fadiga 2

**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                           |       |              | País         |          |       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|--------------|----------|-------|------|
|                                                                                                                           |       |              | Brasil       | Portugal | Total |      |
| Você já preencheu um<br>reporte de fadiga como<br>inapto para realizar o voo<br>como consequência de<br>fadiga acumulada? | Sim   | Contagem     | 120          | 11       | 131   |      |
|                                                                                                                           |       | Porcentagem: | 41,5%        | 34,4%    | 40,8% |      |
|                                                                                                                           | Não   | Contagem     | 169          | 21       | 190   |      |
|                                                                                                                           |       | Porcentagem: | 58,5%        | 65,6%    | 59,2% |      |
|                                                                                                                           | Total |              | Contagem     | 289      | 32    | 321  |
|                                                                                                                           |       |              | Porcentagem: | 100%     | 100%  | 100% |



**Figura 17:** Gráfico de Barras

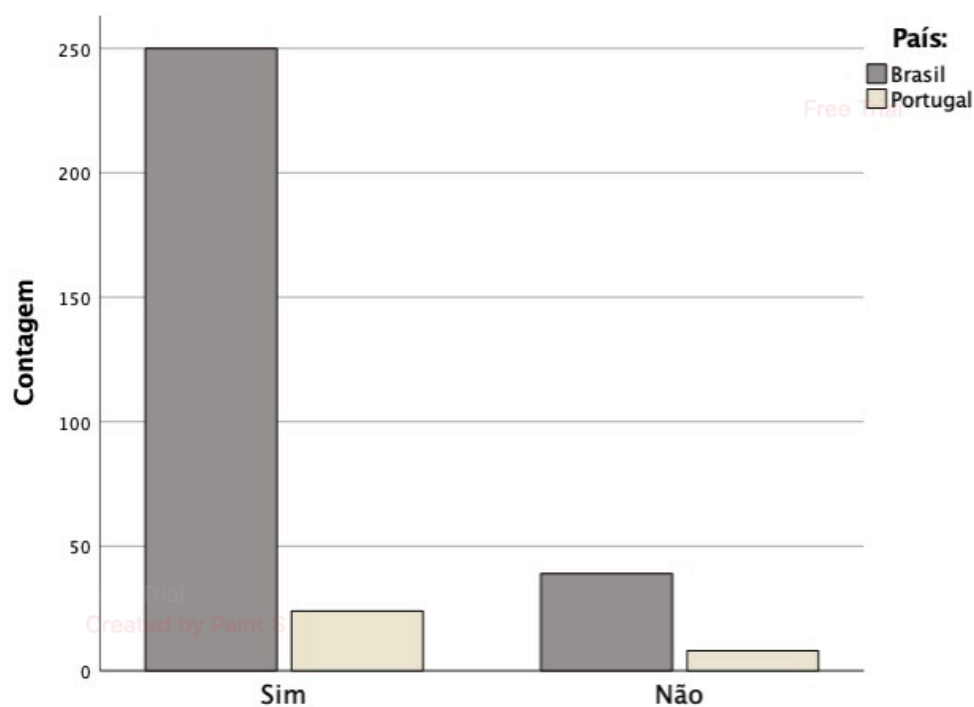
**Fonte:** SPSS

A Tabela 39 e Figura 18 nos mostram os resultados da pergunta se já cometeram erros decorrentes da fadiga. Da amostra total de pilotos, 85,4% dos pilotos afirmaram que já cometeram erros devido a fadiga, sendo 86,5% dos pilotos de companhias brasileiras e 75% dos pilotos de companhias portuguesas.

**Tabela 39:** Percepção da Fadiga 3

Fonte: SPSS

|                                                                                             |     |              | País   |          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                             |     |              | Brasil | Portugal | Total |
| Já aconteceu de você cometer erros na cabine de comando como consequência direta da fadiga? | Sim | Contagem     | 250    | 24       | 274   |
|                                                                                             |     | Porcentagem: | 86,5%  | 75,0%    | 85,4% |
|                                                                                             | Não | Contagem     | 39     | 8        | 47    |
|                                                                                             |     | Porcentagem: | 13,5%  | 25,0%    | 14,6% |
| Total                                                                                       |     | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                             |     | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |

**Figura 18:** Gráfico de Barras

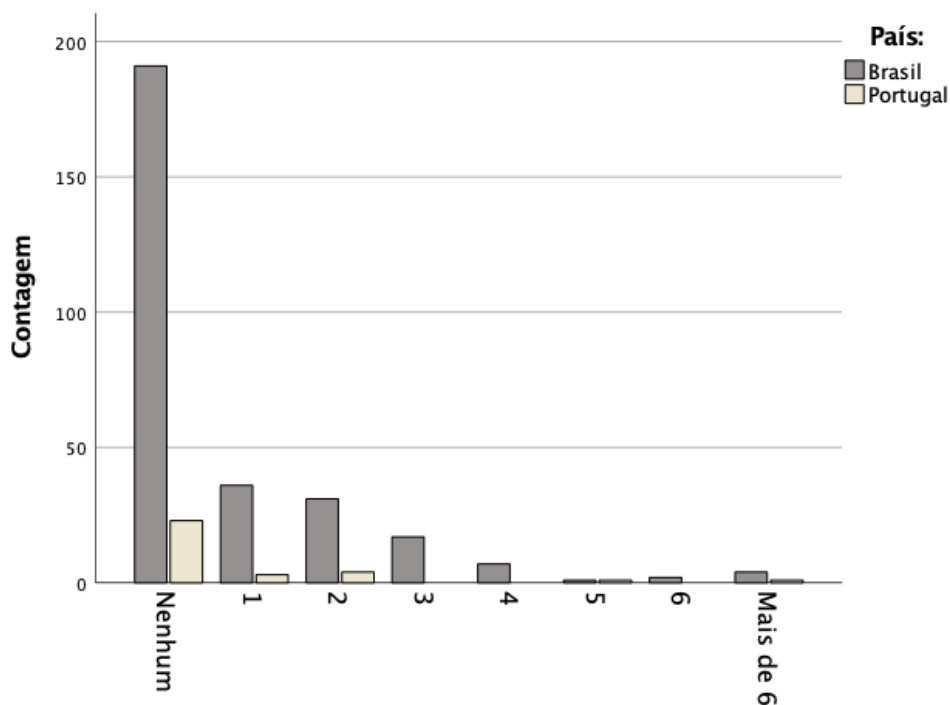
Fonte: SPSS

A última pergunta sobre a percepção de fadiga nos mostra a frequência de reportes de fadiga realizados pelos pilotos nos últimos seis meses. Observa-se os resultados na Tabela 40 e na Figura 19 em que 66,1% dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e 71,9% dos pilotos de companhias aéreas portuguesas não realizaram nenhum reporte de fadiga nos últimos 6 meses. E da amostra total, 33,3% dos pilotos realizaram pelo menos um reporte de fadiga nos últimos 6 meses.

**Tabela 40:** Percepção da Fadiga 4

Fonte: SPSS

|                                                               |           |              | País         |          |       |
|---------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------|-------|
|                                                               |           |              | Brasil       | Portugal | Total |
| Quantos reportes de fadiga você realizou nos últimos 6 meses? | Nenhum    | Contagem     | 191          | 23       | 214   |
|                                                               |           | Porcentagem: | 66,1%        | 71,9%    | 66,7% |
|                                                               | 1         | Contagem     | 36           | 3        | 39    |
|                                                               |           | Porcentagem: | 12,5%        | 9,4%     | 12,1% |
|                                                               | 2         | Contagem     | 31           | 4        | 35    |
|                                                               |           | Porcentagem: | 10,7%        | 12,5%    | 10,9% |
|                                                               | 3         | Contagem     | 17           | 0        | 17    |
|                                                               |           | Porcentagem: | 5,9%         | 0,0%     | 5,3%  |
|                                                               | 4         | Contagem     | 7            | 0        | 7     |
|                                                               |           | Porcentagem: | 2,4%         | 0,0%     | 2,2%  |
|                                                               | 5         | Contagem     | 1            | 1        | 2     |
|                                                               |           | Porcentagem: | 0,3%         | 3,1%     | 0,6%  |
|                                                               | 6         | Contagem     | 2            | 0        | 2     |
|                                                               |           | Porcentagem: | 0,7%         | 0,0%     | 0,6%  |
|                                                               | Mais de 6 | Contagem     | 4            | 1        | 5     |
|                                                               |           | Porcentagem: | 1,4%         | 3,1%     | 1,6%  |
| Total                                                         |           |              | Contagem     | 289      | 321   |
|                                                               |           |              | Porcentagem: | 100%     | 100%  |



**Figura 19:** Gráfico de Barras

Fonte: SPSS

Abaixo, apresentou-se os resultados e discussão dos testes de hipótese entre as questões de percepção de fadiga e o nível de fadiga pela escala de severidade de fadiga (FSS). A Tabela 41 abaixo nos mostra que o teste de U de Mann-Whitney apresentou que há diferença significativa entre o nível de fadiga e a autoavaliação de que está tão cansado que não deveria estar no controle do avião ( $p = 0$ ). A Tabela 42 nos mostra que a mediana de quem respondeu “Sim” é de 52 (5,78) e para “Não” 45 (5), apesar de ambos os grupos de respondentes aparentemente apresentarem fadiga, quem afirmou que não deveria estar nos comandos devido ao cansaço apresentou mediana maior.

**Tabela 41:** Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney**Fonte:** SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                                                      | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Você se sente tão cansado que pensa que não deveria estar nos controles do avião?. | Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney | 0,000               | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 42:** Mediana**Fonte:** SPSS

| FSS                                                                               |     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Você se sente tão cansado que pensa que não deveria estar nos controles do avião? |     |         |
|                                                                                   | N   | Mediana |
| Sim                                                                               | 138 | 52      |
| Não                                                                               | 183 | 45      |
| Total                                                                             | 321 | 48      |

Os pilotos que preencheram reporte de fadiga como consequência de fadiga acumulada apresentaram diferença significativa com o nível de fadiga como se pode ver na Tabela 43 com os resultados do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,001$ ). De acordo com a Tabela 44, a mediana do valor fadiga de quem preencheu o reporte foi 51 (5,67) e de quem não preencheu foi 46 (5,11), ambos grupos aparentemente com níveis de fadiga consideráveis ( $FSS > 4$ ).



**Tabela 43:** Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis

Fonte: SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                                                                                                  | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Você já preencheu um reporte de fadiga (Fatigue Report) como inapto para realizar o voo como consequência de fadiga acumulada? | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | <0,001              | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 44:** Mediana

Fonte: SPSS

| FSS                                                                                                                            |     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Você já preencheu um reporte de fadiga (Fatigue Report) como inapto para realizar o voo como consequência de fadiga acumulada? | N   | Mediana |
| Sim                                                                                                                            | 131 | 51      |
| Não                                                                                                                            | 190 | 46      |
| Total                                                                                                                          | 321 | 48      |

A Tabela 45 abaixo nos mostra que o teste de U de Mann-Whitney apresentou que há diferença significativa entre o nível de fadiga e a autoavaliação de que já cometeu erros na cabine de comando devido a fadiga ( $p < 0,001$ ). A Tabela 46 nos mostra que a mediana de quem respondeu “Sim” é de 50 (5,56) e para “Não” 41 (4,56), apesar de ambos os grupos de respondentes aparentemente apresentarem fadiga, quem afirmou que já cometeu erros na cabine de comando devido a consequência direta da fadiga apresentou mediana maior.

**Tabela 45:** Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney

Fonte: SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                                                               | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Já aconteceu de você cometer erros na cabine de comando como consequência direta da fadiga? | Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney | <0,001              | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 46: Mediana**  
**Fonte: SPSS**

| FSS                                                                                         |     |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Já aconteceu de você cometer erros na cabine de comando como consequência direta da fadiga? | N   | Mediana |
| Sim                                                                                         | 274 | 50      |
| Não                                                                                         | 47  | 41      |
| Total                                                                                       | 321 | 48      |

O nível de fadiga e a quantidade de reportes de fadiga realizados também apresentaram diferença significativa pelo resultado do teste de Kruskal-Wallis na Tabela 47 ( $p < 0,001$ ). A Tabela 48 nos mostra a mediana do nível de fadiga em relação ao número de reportes, e podemos ver que quem não realizou nenhum reporte nos últimos 6 meses apresentou valor de fadiga de 47 (média de 5,22) e quem realizou 6 ou mais reportes apresentou valor 55 (6,11).

**Tabela 47: Teste de Hipótese de Kruskal-Wallis**  
**Fonte: SPSS**

|   | Hipótese nula                                                                                                 | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de Quantos reportes de fadiga você realizou nos últimos 6 meses? | Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis | <0,001              | Rejeitar a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 48: Mediana**  
**Fonte: SPSS**

| FSS                                                           |     |         |
|---------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Quantos reportes de fadiga você realizou nos últimos 6 meses? | N   | Mediana |
| Nenhum                                                        | 214 | 47      |
| 1                                                             | 39  | 50      |
| 2                                                             | 35  | 52      |
| 3                                                             | 17  | 51      |
| 4                                                             | 7   | 56      |
| 5                                                             | 2   | 48      |
| 6                                                             | 2   | 52      |
| Mais de 6 reportes                                            | 5   | 55      |
| Total                                                         | 321 | 48      |

Ao considerar o nível de fadiga através da escala “FSS” e as companhias aéreas terem o procedimento de descanso controlado, a Tabela 49 nos mostra que não há diferença significativa através do teste de hipótese de U de Mann-Whitney ( $p = 0,189$ ), ou seja, o fato da companhia aérea possuir o procedimento de descanso controlado em seus manuais, consequentemente a autorização para utilização da ferramenta, não impacta na fadiga do piloto a longo termo conforme os estudos anteriores. Ao analisar a Tabela 50, apesar do teste de hipótese não mostrar que a diferença é significativa, a mediana do valor total de fadiga para a empresa que possui o procedimento apresentou ser menor do que a que não tem, 47 (5,22) e 49 (5,44) respectivamente.

Com os resultados acima, podemos afirmar que a hipótese “d) a utilização do descanso controlado não impacta a fadiga no longo prazo” é considerada verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhia aéreas brasileiras e portuguesas. O que corrobora com autores anteriores de que a ferramenta de combate a fadiga inesperada é eficiente para o curto prazo, (Fatigue Countermeasures Working Group 2018; Rosekind et al. 1995).

**Tabela 49:** Teste de Hipótese de U de Mann-Whitney

**Fonte:** SPSS

|   | Hipótese nula                                                                                                                                                     | Teste                                             | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisão                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | A distribuição de FSS é igual nas categorias de A companhia aérea que trabalha possui o procedimento de descanso controlado na cabine de comando EM SEUS MANUAIS? | Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney | 0,189               | Reter a hipótese nula. |

a. O nível de significância é 0,050.

b. A significância assintótica é exibida.

**Tabela 50:** Mediana

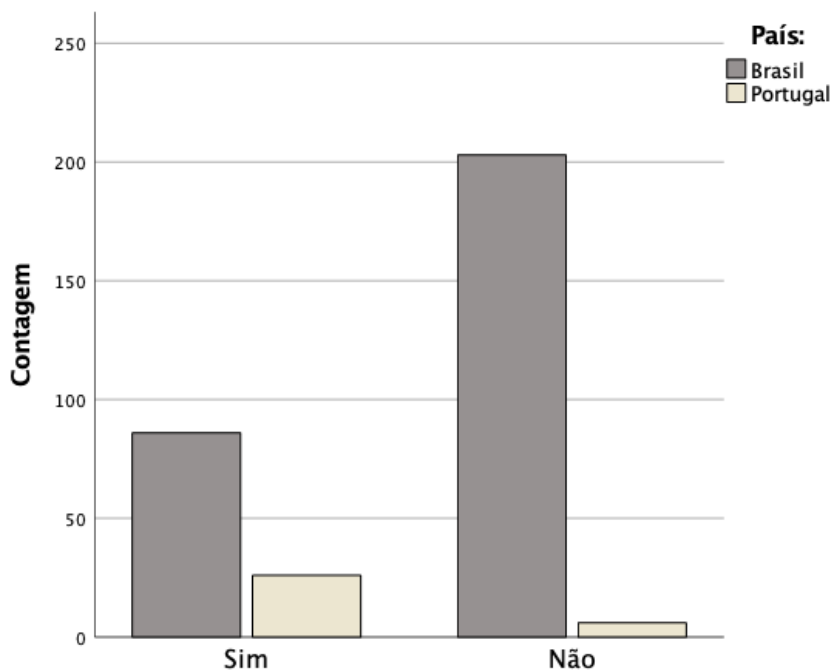
**Fonte:** SPSS

| A companhia aérea que trabalha possui o procedimento de descanso controlado na cabine de comando EM SEUS MANUAIS? | FSS Total |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sim                                                                                                               | 47        |
| Não                                                                                                               | 49        |
| Total                                                                                                             | 48        |

Adiante, iremos analisar as respostas referente ao procedimento de descanso controlado. A Tabela 51 e a Figura 20 nos mostram os resultados da primeira pergunta, referente a companhia possuir ou não o procedimento, em que das 321 respostas válidas, 112 (34,9%) pilotos trabalham para companhias que possuem o descanso controlado. Destes, 86 foram pilotos de companhia aérea brasileira, o que representa 29.8% dos pilotos de companhia brasileira, e 26 pilotos de companhias portuguesas, que representa 81,3% dos pilotos portugueses. Logo, observa-se que proporcionalmente as companhias portuguesas possuem maior aderência ao procedimento e corrobora com a EASA (2012), sendo uma agência reguladora que incentiva a utilização do descanso controlado como uma ferramenta de combate a fadiga inesperada.

**Tabela 51:** Frequência CR nos Manuais**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                   |     |              | País   |          | Total |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                                   |     |              | Brasil | Portugal |       |
| A companhia aérea que trabalha possui o procedimento de descanso controlado na cabine de comando EM SEUS MANUAIS? | Sim | Contagem     | 86     | 26       | 112   |
|                                                                                                                   |     | Porcentagem: | 29,8%  | 81,3%    | 34,9% |
|                                                                                                                   | Não | Contagem     | 203    | 6        | 209   |
|                                                                                                                   |     | Porcentagem: | 70,2%  | 18,8%    | 65,1% |
| Total                                                                                                             |     | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                                                   |     | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |

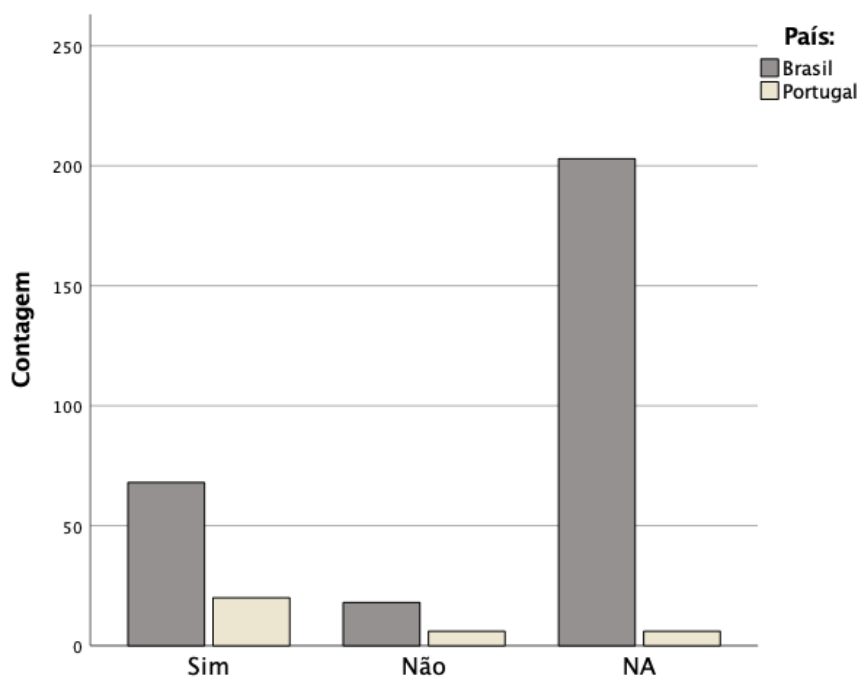
**Figura 20:** Gráfico de Barras**Fonte:** SPSS

Com os resultados acima, podemos afirmar que a hipótese “c) os pilotos de companhias aéreas portuguesas utilizam o descanso controlado como medida de combate a fadiga, enquanto os pilotos de companhias brasileiras não utilizam a ferramenta” é considerada parcialmente verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas. Observa-se a diferença entre a proporção de pilotos que trabalham para companhias aéreas brasileiras e portuguesas que possuem o procedimento em seus manuais, sendo que no Brasil somente uma companhia aérea possui o procedimento em seus manuais de acordo com os resultados.

Dentre os pilotos que responderam que a empresa possui o procedimento de descanso controlado, a Tabela 52 e a Figura 21 nos mostram que dos pilotos de companhia brasileira, 68 utilizam o procedimento e 18 não utilizam, e em relação aos pilotos portugueses, 20 utilizam o procedimento e 6 não utilizam.

**Tabela 52:** Frequência Utilização CR  
**Fonte:** SPSS

|                                                     |              |              | País   |          | Total |
|-----------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                     |              |              | Brasil | Portugal |       |
| Você utiliza o descanso controlado durante os voos? | Sim          | Contagem     | 68     | 20       | 88    |
|                                                     |              | Porcentagem: | 23,5%  | 62,5%    | 27,4% |
|                                                     | Não          | Contagem     | 18     | 6        | 24    |
|                                                     |              | Porcentagem: | 6,2%   | 18,8%    | 7,5%  |
|                                                     | NA           | Contagem     | 203    | 6        | 209   |
|                                                     |              | Porcentagem: | 70,2%  | 18,8%    | 65,1% |
| Total                                               | Contagem     |              | 289    | 32       | 321   |
|                                                     | Porcentagem: |              | 100%   | 100%     | 100%  |



**Figura 21:** Gráfico de Barras  
**Fonte:** SPSS

A Tabela 53 nos mostra a frequência de utilização do procedimento nos últimos 30 dias pelos pilotos que trabalham para empresas que possuem o descanso controlado.

**Tabela 53:** Frequência CR  
**Fonte:** SPSS

|                                                                                                |                  |              | País   |          |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                |                  |              | Brasil | Portugal | Total |
| Com qual a frequência utilizou o descanso controlado na cabine de comando nos últimos 30 dias? | Nenhuma          | Contagem     | 23     | 7        | 30    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 8,0%   | 21,9%    | 9,3%  |
|                                                                                                | 1                | Contagem     | 8      | 2        | 10    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 2,8%   | 6,3%     | 3,1%  |
|                                                                                                | 2                | Contagem     | 12     | 3        | 15    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 4,2%   | 9,4%     | 4,7%  |
|                                                                                                | 3                | Contagem     | 13     | 4        | 17    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 4,5%   | 12,5%    | 5,3%  |
|                                                                                                | 4                | Contagem     | 12     | 1        | 13    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 4,2%   | 3,1%     | 4,0%  |
|                                                                                                | 5                | Contagem     | 5      | 2        | 7     |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 1,7%   | 6,3%     | 2,2%  |
|                                                                                                | 6                | Contagem     | 2      | 2        | 4     |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 0,7%   | 6,3%     | 1,2%  |
|                                                                                                | Mais que 6 vezes | Contagem     | 11     | 5        | 16    |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 3,8%   | 15,6%    | 5,0%  |
|                                                                                                | NA               | Contagem     | 203    | 6        | 209   |
|                                                                                                |                  | Porcentagem: | 70,2%  | 18,8%    | 65,1% |
| Total                                                                                          | Contagem         | 289          | 32     | 321      |       |
|                                                                                                | Porcentagem:     | 100%         | 100%   | 100%     |       |

A Tabela 54 e a Figura 22 nos mostram que 146 pilotos de companhia brasileira (50,5% dos pilotos de companhia aérea brasileira) e 2 de companhia portuguesa (6,3% dos pilotos de companhia aérea portuguesa) responderam que descansam durante o voo em períodos de baixa carga de trabalho e em coordenação com o outro piloto, mas a companhia não possui o procedimento de descanso controlado. O resultado corrobora com o que os resultados de estudos anteriores onde a não autorização acarreta nos descansos de forma não padronizada e sem procedimentos (Coe et al. 2020; Hatzler 2014; Rosekind et al. 2000).

Com os resultados acima, podemos afirmar que a hipótese “e) ocorrem sonos, intencionais ou não intencionais, em voos de companhias aéreas onde não há regulamentação e procedimentos de descanso controlado” é considerada verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas.

**Tabela 54:** Frequência Descanso não controlado  
**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                                                                                       |     |              | País   |          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                                                                                                       |     |              | Brasil | Portugal | Total |
| Você descansa durante o voo de cruzeiro e baixa carga de trabalho em consonância com o(s) colega(s) da tripulação como forma de mitigar a fadiga nas fases de alta carga de trabalho? | Sim | Contagem     | 146    | 2        | 148   |
|                                                                                                                                                                                       |     | Porcentagem: | 50,5%  | 6,3%     | 46,1% |
|                                                                                                                                                                                       | Não | Contagem     | 57     | 4        | 61    |
|                                                                                                                                                                                       |     | Porcentagem: | 19,7%  | 12,5%    | 19,0% |
|                                                                                                                                                                                       | NA  | Contagem     | 86     | 26       | 112   |
|                                                                                                                                                                                       |     | Porcentagem: | 29,8%  | 81,3%    | 34,9% |
| Total                                                                                                                                                                                 |     | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                                                                                                                       |     | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |

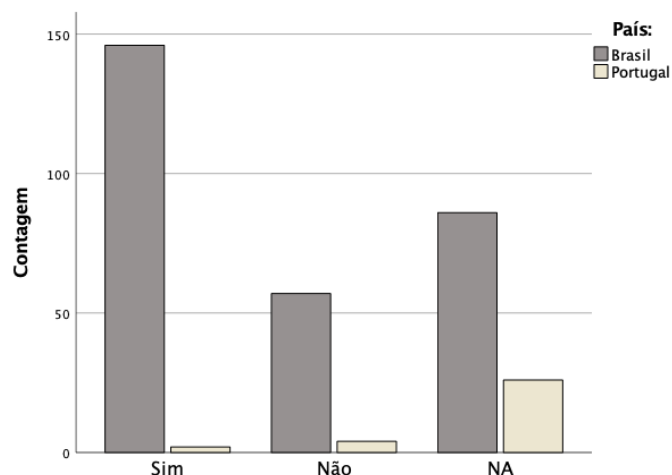


Figura 22: Gráfico de Barras

Fonte: SPSS

A Tabela 55 nos mostra a frequência do descanso intencional na cabine de comando em companhias que não possuem o procedimento de descanso controlado em seus manuais. Observa-se que aproximadamente 50% dos pilotos de companhia brasileira responderam que realizaram pelo menos um descanso durante o voo nos últimos 30 dias e a companhia aérea não possui o procedimento em seus manuais.

Tabela 55: Frequência de Utilização Descanso não controlado

Fonte: SPSS

|                                                                                                                                                                                                                              |                  |              | País   |          |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                              |                  |              | Brasil | Portugal | Total |
| Com qual frequência você descansa durante o voo de cruzeiro e baixa carga de trabalho em consonância com o(s) colega(s) da tripulação como forma de mitigar a fadiga nas fases de alta carga de trabalho no últimos 30 dias? | Nenhuma          | Contagem     | 60     | 4        | 64    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 20,8%  | 12,5%    | 19,9% |
|                                                                                                                                                                                                                              | 1                | Contagem     | 25     | 0        | 25    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 8,7%   | 0,0%     | 7,8%  |
|                                                                                                                                                                                                                              | 2                | Contagem     | 33     | 1        | 34    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 11,4%  | 3,1%     | 10,6% |
|                                                                                                                                                                                                                              | 3                | Contagem     | 23     | 0        | 23    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 8,0%   | 0,0%     | 7,2%  |
|                                                                                                                                                                                                                              | 4                | Contagem     | 23     | 1        | 24    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 8,0%   | 3,1%     | 7,5%  |
|                                                                                                                                                                                                                              | 5                | Contagem     | 15     | 0        | 15    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 5,2%   | 0,0%     | 4,7%  |
|                                                                                                                                                                                                                              | 6                | Contagem     | 8      | 0        | 8     |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 2,8%   | 0,0%     | 2,5%  |
|                                                                                                                                                                                                                              | Mais que 6 vezes | Contagem     | 16     | 0        | 16    |
|                                                                                                                                                                                                                              |                  | Porcentagem: | 5,5%   | 0,0%     | 5,0%  |
| NA                                                                                                                                                                                                                           | Contagem         | 86           | 26     | 112      |       |
|                                                                                                                                                                                                                              | Porcentagem:     | 29,8%        | 81,3%  | 34,9%    |       |
| Total                                                                                                                                                                                                                        | Contagem         | 289          | 32     | 321      |       |
|                                                                                                                                                                                                                              | Porcentagem:     | 100%         | 100%   | 100%     |       |

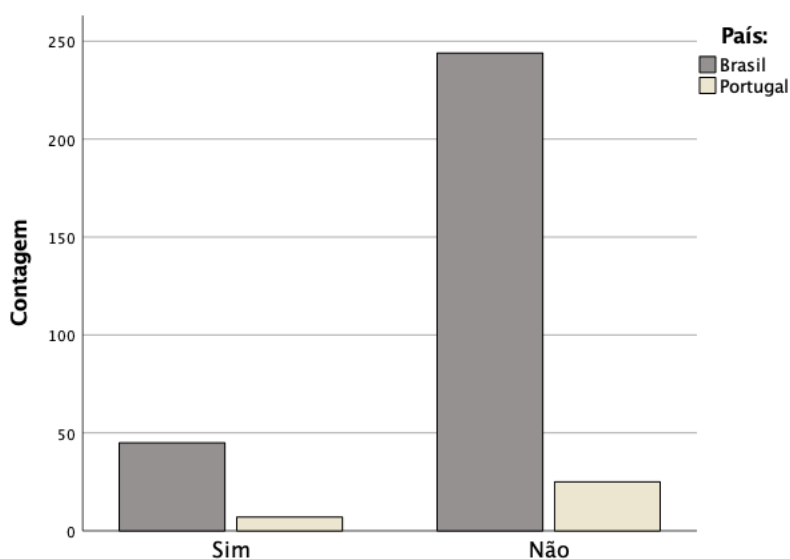


A Tabela 56 e a Figura 23 nos mostram que 45 (15,6%) pilotos de companhias aéreas brasileiras e 7 (21,9%) pilotos de companhias aéreas portuguesas possuem oportunidade de descanso em instalações da aeronave, na cabine de passageiros ou no compartimento de descanso de tripulantes, sarcófago (*bunk*), e 269 (83,8%) pilotos de ambos os países não possuem. A Tabela 57 abaixo nos mostra a frequência de descanso realizado em instalações da aeronave.

**Tabela 56:** Frequência Descanso em Facilidades

**Fonte:** SPSS

|                                                                                                      |     |              | País   |          | Total |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                      |     |              | Brasil | Portugal |       |
| Durante os voos, geralmente<br>você tem oportunidade de<br>descansar nas instalações da<br>aeronave? | Sim | Contagem     | 45     | 7        | 52    |
|                                                                                                      |     | Porcentagem: | 15,6%  | 21,9%    | 16,2% |
|                                                                                                      | Não | Contagem     | 244    | 25       | 269   |
|                                                                                                      |     | Porcentagem: | 84,4%  | 78,1%    | 83,8% |
| Total                                                                                                |     | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                                      |     | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |



**Figura 23:** Gráfico de Barras

**Fonte:** SPSS

**Tabela 57:** Frequência Utilização Descanso em Facilidades**Fonte:** SPSS

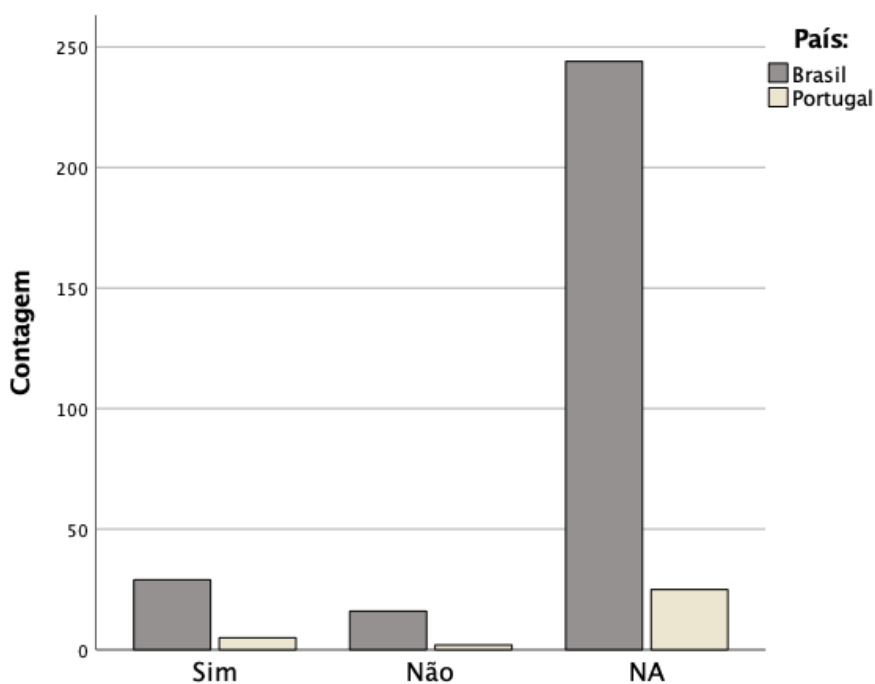
|                                                                               |            |              | País   |          |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                               |            |              | Brasil | Portugal | Total |
| Quantas vezes você descansou nas instalações da aeronave nos últimos 30 dias? | Nenhuma    | Contagem     | 9      | 1        | 10    |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 3,1%   | 3,1%     | 3,1%  |
|                                                                               | 1          | Contagem     | 2      | 1        | 3     |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 0,7%   | 3,1%     | 0,9%  |
|                                                                               | 2          | Contagem     | 3      | 3        | 6     |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 1,0%   | 9,4%     | 1,9%  |
|                                                                               | 3          | Contagem     | 3      | 0        | 3     |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 1,0%   | 0,0%     | 0,9%  |
|                                                                               | 4          | Contagem     | 8      | 2        | 10    |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 2,8%   | 6,3%     | 3,1%  |
|                                                                               | 5          | Contagem     | 2      | 0        | 2     |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 0,7%   | 0,0%     | 0,6%  |
|                                                                               | 6          | Contagem     | 5      | 0        | 5     |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 1,7%   | 0,0%     | 1,6%  |
|                                                                               | Mais que 6 | Contagem     | 13     | 0        | 13    |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 4,5%   | 0,0%     | 4,0%  |
|                                                                               | NA         | Contagem     | 244    | 25       | 269   |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 84,4%  | 78,1%    | 83,8% |
| Total                                                                         |            | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                               |            | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |

A Tabela 58 e Figura 24 nos mostram os resultados da combinação de estratégia de descanso a bordo, em facilidades da aeronave e descanso controlado, no qual 29 pilotos de companhias aéreas brasileiras (10%) e 5 (15,6%) pilotos de companhias portuguesas afirmaram combinar estratégias de descanso, conforme constataram as pesquisas anteriores ser uma prática eficiente de mitigação de fadiga (Hilditch et al. 2020; Fatigue Countermeasures Working Group 2018; Rosekind 1995). A Tabela 59 nos mostra a frequência nos últimos 30 dias da combinação das diferentes estratégias de descanso.

**Tabela 58:** Frequência Combinação de Estratégias

**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                                |              | País         |          |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|-------|-------|
|                                                                                                                                |              | Brasil       | Portugal | Total |       |
| Há a combinação da utilização do descanso em instalações da aeronave e utilização do descanso controlado na cabine de comando? | Sim          | Contagem     | 29       | 5     | 34    |
|                                                                                                                                |              | Porcentagem: | 10,0%    | 15,6% | 10,6% |
|                                                                                                                                | Não          | Contagem     | 16       | 2     | 18    |
|                                                                                                                                |              | Porcentagem: | 5,5%     | 6,3%  | 5,6%  |
|                                                                                                                                | NA           | Contagem     | 244      | 25    | 269   |
|                                                                                                                                |              | Porcentagem: | 84,4%    | 78,1% | 83,8% |
| Total                                                                                                                          | Contagem     | 289          | 32       | 321   |       |
|                                                                                                                                | Porcentagem: | 100%         | 100%     | 100%  |       |



**Figura 24:** Gráfico de Barras

**Fonte:** SPSS

**Tabela 59:** Frequência Utilização de Combinação de Estratégias**Fonte:** SPSS

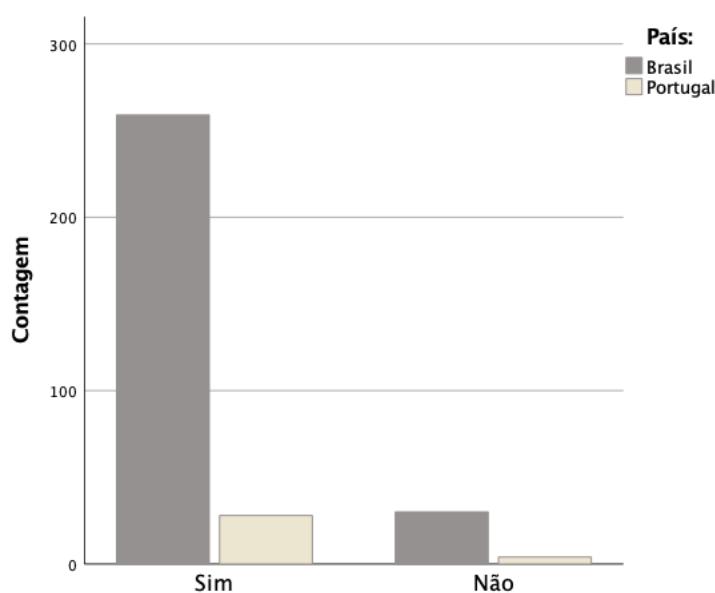
|                                                                                                                                                          |              |              | País   |          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                                                                          |              |              | Brasil | Portugal | Total |
| Quantas vezes houve a combinação da utilização do descanso em instalações da aeronave e do descanso controlado na cabine de comando nos últimos 30 dias? | Nenhuma      | Contagem     | 6      | 1        | 7     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 2,1%   | 3,1%     | 2,2%  |
|                                                                                                                                                          | 1            | Contagem     | 5      | 0        | 5     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 1,7%   | 0,0%     | 1,6%  |
|                                                                                                                                                          | 2            | Contagem     | 1      | 2        | 3     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 0,3%   | 6,3%     | 0,9%  |
|                                                                                                                                                          | 3            | Contagem     | 2      | 0        | 2     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 0,7%   | 0,0%     | 0,6%  |
|                                                                                                                                                          | 4            | Contagem     | 5      | 1        | 6     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 1,7%   | 3,1%     | 1,9%  |
|                                                                                                                                                          | 5            | Contagem     | 3      | 0        | 3     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 1,0%   | 0,0%     | 0,9%  |
|                                                                                                                                                          | Mais que 6   | Contagem     | 7      | 1        | 8     |
|                                                                                                                                                          |              | Porcentagem: | 2,4%   | 3,1%     | 2,5%  |
| NA                                                                                                                                                       | Contagem     | 260          | 27     | 287      |       |
|                                                                                                                                                          | Porcentagem: | 90,0%        | 84,4%  | 89,4%    |       |
| Total                                                                                                                                                    | Contagem     | 289          | 32     | 321      |       |
|                                                                                                                                                          | Porcentagem: | 100%         | 100%   | 100%     |       |

A seguir, apresenta-se os resultados das três questões sobre a percepção do descanso controlado pelos pilotos. Os resultados da primeira questão, apresentados na Tabela 60 e Figura 25, nos mostra que 89,6% dos pilotos de companhia aéreas brasileiras (259) e 87,5% (28) dos pilotos de companhia portuguesas possuem uma opinião favorável que o descanso controlado é uma ferramenta de mitigação de fadiga inesperada eficaz, isso representa 89,4% (287) do total de respondentes.

Com os resultados acima, podemos afirmar que a hipótese “f) os pilotos acreditam que o descanso controlado é uma ferramenta eficiente de combate a fadiga” é considerada verdadeira para a amostra analisada de pilotos de companhia aéreas brasileiras e portuguesas.

**Tabela 60:** Frequência Percepção CR 1**Fonte:** SPSS

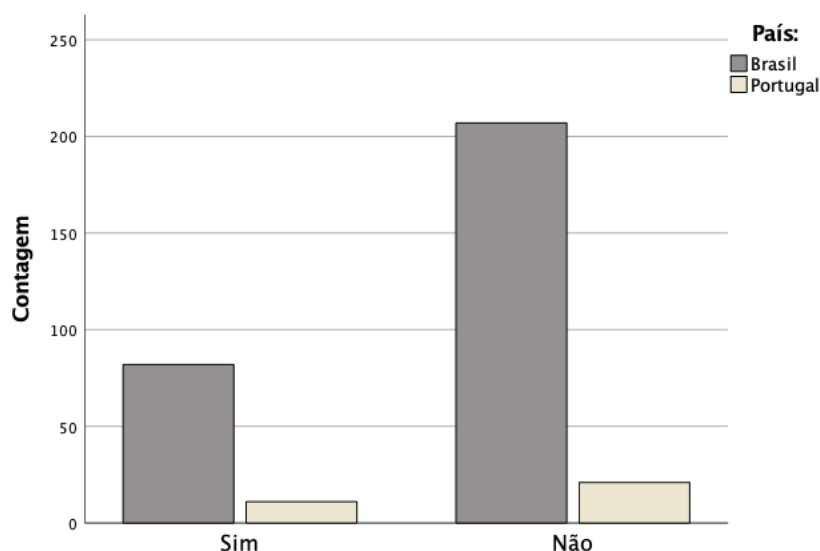
|                                                                                                                      |     | País         |        |          |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|--------|----------|-------|
|                                                                                                                      |     |              | Brasil | Portugal | Total |
| Você acredita que a utilização do descanso controlado é uma ferramenta eficaz para mitigar a fadiga durante os voos? | Sim | Contagem     | 259    | 28       | 287   |
|                                                                                                                      |     | Porcentagem: | 89,6%  | 87,5%    | 89,4% |
|                                                                                                                      | Não | Contagem     | 30     | 4        | 34    |
|                                                                                                                      |     | Porcentagem: | 10,4%  | 12,5%    | 10,6% |
| Total                                                                                                                |     | Contagem     | 289    | 32       | 321   |
|                                                                                                                      |     | Porcentagem: | 100%   | 100%     | 100%  |

**Figura 25:** Gráfico de Barras**Fonte:** SPSS

A segunda pergunta é baseada na percepção do piloto se há impacto negativo com o desejo de voar dos passageiros e possíveis clientes com a utilização do descanso controlado. A Tabela 61 e a Figura 26 nos mostram que 71,6% dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e 65,6% dos pilotos de companhias aéreas portuguesas não acreditam que passageiros e possíveis clientes diminuirão o nível do desejo de voar com a utilização do descanso controlado, o que representa 71% de todos os respondentes. A percepção dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas vai contra os resultados do estudo feito nos Estados Unidos com o público geral, no qual mostrou que o nível no desejo de voar diminuiu ao saberem que há a prática do descanso controlado (Winter et al. 2015).

**Tabela 61:** Frequência Percepção CR 2**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                                                                                                     |     | País         |          | Total |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|----------|-------|
|                                                                                                                                                                                                     |     | Brasil       | Portugal |       |
| Você acredita que a utilização do descanso controlado tem impacto negativo no nível de desejo de voar dos passageiros e possíveis clientes ao não concordarem que um piloto descanse durante o voo? | Sim | Contagem     | 82       | 93    |
|                                                                                                                                                                                                     |     | Porcentagem: | 28,4%    | 29,0% |
|                                                                                                                                                                                                     | Não | Contagem     | 207      | 228   |
|                                                                                                                                                                                                     |     | Porcentagem: | 71,6%    | 71,0% |
| Total                                                                                                                                                                                               |     | Contagem     | 289      | 321   |
|                                                                                                                                                                                                     |     | Porcentagem: | 100%     | 100%  |

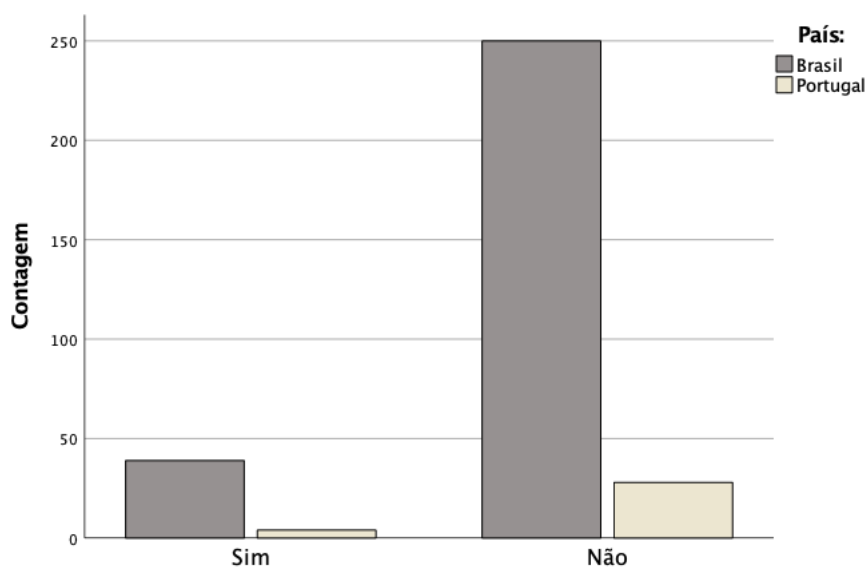
**Figura 26:** Gráfico de Barras**Fonte:** SPSS

A terceira e última pergunta foi relativo a percepção dos pilotos se há impacto negativo na utilização do descanso controlado na segurança de voo. A Tabela 62 e a Figura 27 nos mostram que 86,5 % (250) dos pilotos de companhia aérea brasileiros e 87,5% (28) dos pilotos de companhias aéreas portuguesas não acreditam que o descanso controlado afeta negativamente a segurança de voo, na amostra geral 86,6% (278).

**Tabela 62:** Frequência Percepção CR 3

**Fonte:** SPSS

|                                                                                                                                                                                                                        |     | País         |          | Total |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|----------|-------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                        |     | Brasil       | Portugal |       |       |
| Você acredita que a utilização do descanso controlado em conformidade com o procedimento proposto pela companhia aérea e agências reguladoras nacionais e internacionais afeta de maneira negativa a segurança de voo? | Sim | Contagem     | 39       | 4     | 43    |
|                                                                                                                                                                                                                        |     | Porcentagem: | 13,5%    | 12,5% | 13,4% |
|                                                                                                                                                                                                                        | Não | Contagem     | 250      | 28    | 278   |
|                                                                                                                                                                                                                        |     | Porcentagem: | 86,5%    | 87,5% | 86,6% |
| Total                                                                                                                                                                                                                  |     | Contagem     | 289      | 32    | 321   |
|                                                                                                                                                                                                                        |     | Porcentagem: | 100%     | 100%  | 100%  |



**Figura 27:** Gráfico de Barras

**Fonte:** SPSS

Realizou-se a apresentação de todos os resultados nesse capítulo no qual foi possível atingir o objetivo geral do estudo: “Analisar o impacto da utilização do descanso controlado na fadiga em pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas”. Pôde-se identificar e analisar o nível de fadiga dos pilotos, quais os fatores sociodemográficos e laborais que impactam o nível de fadiga, identificar a proporção de pilotos que utilizam o procedimento de descanso controlado entre os dois países e por último analisar se há

diferença significativa no nível de fadiga a utilização do descanso controlado. No próximo capítulo, serão apresentadas as conclusões da pesquisa.



## 5. CONCLUSÕES

A presente pesquisa se tratou da fadiga entre pilotos de companhias aéreas e o descanso controlado como uma ferramenta de mitigação de fadiga inesperada, delimitado entre pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas e referente ao período atual.

O desenvolvimento da pesquisa que tratou de responder a problemática derivada do objetivo geral proposto “Analisar o impacto da utilização do descanso controlado na fadiga em pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas”, consequentemente aos objetivos específicos que resumidamente foram: analisar e identificar o nível de fadiga; analisar se fatores sociodemográficos e laborais contribuem significativamente para o nível de fadiga; identificar a utilização do descanso controlado; e analisar se há diferença do nível de fadiga com a utilização do descanso controlado. Por se tratar da natureza da pesquisa quantitativa, utilizou-se de análises estatísticas dos dados obtidos através de inquéritos por questionários.

Através da escala de severidade de fadiga (FSS), obteve-se uma média de 5,24 e mediana de 5,33 no nível de fadiga. O limiar de 4 para a presença de fadiga representou 86,92% dos respondentes de companhias de ambos os países. Esse resultado nos sugere que a amostra de pilotos que responderam o questionário apresenta níveis significantes de fadiga. Logo, agências reguladoras, companhias aéreas e os próprios pilotos devem contribuir para uma melhor gestão de risco de fadiga, com a identificação e mitigação de ameaças e a utilização de ferramentas de combate a fadiga.

Com a análise dos fatores sociodemográficos e laborais em relação ao nível de fadiga, apresentaram como significantes a quantidade de sono diária, a companhia aérea que trabalha, as horas de voo e quantidade de madrugadas trabalhadas nos últimos 30 dias. Fatores como: gênero, idade, estado civil e de fato, quantidade de filhos, país, cargo, frota e rotas não apresentaram diferenças significantes com relação ao nível de fadiga, isso não quer dizer que não se deve dar atenção a esses fatores, porém possuem um menor impacto no nível de fadiga da amostra.

Portanto, os envolvidos na gestão da fadiga devem dar atenção e proporcionar uma quantidade de sono diária adequada, através de intervalos de descanso apropriados durante a jornada e quantidade de folgas condizentes com o tipo de operação. Como observou-se que a companhia aérea que trabalha influencia em diferentes níveis de fadiga, isso nos chama atenção para uma gestão de fadiga mais eficiente para aquelas que apresentaram pilotos com maiores níveis de fadiga, especialmente se há uma grande otimização dos pilotos. Ressalta-se que a fadiga é uma responsabilidade compartilhada entre companhia aérea e piloto. As horas de voo e madrugadas voadas nos últimos 30 dias são fatores que impactaram o nível de fadiga e que envolvem a gestão da companhia aérea. A otimização extrema dos tripulantes em uma indústria de trabalho 24 horas por dia e 365 dias por ano necessita lidar de forma eficiente a fadiga para que não possa resultar em acidentes e incidentes.

As questões sobre a percepção da fadiga pelos pilotos nos mostrou que 43% de todos os respondentes apresentaram pelo menos uma vez inaptos ao estarem ao controle do avião devido ao cansaço, sendo 45% dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e 25% dos pilotos de companhias aéreas portuguesas. Também que 41,5% dos pilotos de companhias aéreas brasileiras e 34,4% dos pilotos de companhias aéreas portuguesas apresentaram pelo menos um reporte de fadiga como inapto em toda sua carreira, o que leva a interrupção da jornada. Ademais, 66,7% da amostra não apresentaram nenhum reporte de fadiga nos últimos 6 meses. E por fim, 85,4 % dos pilotos afirmaram ter cometido erros durante a operação pela condição de fadiga presente.

Logo, observamos que tanto os resultados do FSS quanto as questões de percepção de fadiga apresentaram que ambos os pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas estão com níveis de fadiga elevado. Observa-se que os pilotos por algum motivo não realizam reportes em quantidade adequadas para o nível de fadiga apresentado, sendo crucial os dados para a empresa aérea trabalhar com a mitigação dessa ameaça. Porém motivos como uma fraca cultura organizacional de reporte de fadiga ou inibição possa ser realidade. Todas as quatro perguntas sobre a percepção da fadiga apresentaram diferenças significativas com o nível de fadiga, o que corrobora a importância sobre a autoavaliação de estar apto para voar, o preenchimento de

reportes de fadiga, consequentemente a quantidade de reportes e por último o entendimento e identificação que a fadiga leva a erros consideráveis na aviação.

Os resultados nos mostraram que o procedimento de descanso controlado está amplamente presente nas companhias portuguesas (81,3%) e pouco presente nas companhias brasileiras (29,8%), e consequentemente a sua utilização. A companhia aérea possuir o descanso controlado em seus manuais não apresentou diferença significativas com a fadiga, o que corrobora com a eficiência do procedimento ao curto prazo e somente ser utilizado para combater a fadiga inesperada, ou seja, algo não planejado antes da realização do voo, obrigando o piloto a planejar seu descanso pré-voo e estar apto para realizar o voo.

Os sonos intencionais e não intencionais realmente ocorrem durante os voos de companhias aéreas brasileiras (50,5% de toda amostra de pilotos de companhias brasileiras) e em menor proporção nas companhias portuguesas (6,3% de toda amostra de pilotos de companhias portuguesas). Logo, a não regulamentação pela agência reguladora, a falta do procedimento nos manuais, a falta de incentivo e divulgação afetam a segurança operacional, ao não evitar o sono pelos pilotos e ao realizá-lo sem “controle”.

A utilização da combinação do descanso nas facilidades do avião com o descanso controlado quando ambos estão disponíveis ocorreu-se com 65,4% dos pilotos, geralmente nos voos de longo alcance e em aeronaves de fuselagem larga. A combinação de estratégias é a melhor forma de mitigação de fadiga inesperada durante os voos, logo a disponibilidade das ferramentas de mitigação conjuntamente com toda estrutura organizacional é fundamental para manter os níveis de fadiga aceitáveis entre os pilotos. A combinação das duas estratégias demonstra ser eficiente em ocasiões que o piloto não consegue dormir no período de descanso nas facilidades do avião, porém consegue cochilar ao aplicar o procedimento de descanso controlado.

As questões sobre a percepção do descanso controlado pelos pilotos apresentaram um parecer favorável ao procedimento de 89,4% da amostra total, sendo que 86,6% dos pilotos que participaram acreditam que a utilização do procedimento não afeta negativamente a segurança operacional. A aprovação da utilização dos pilotos é

fundamental para a efetividade da ferramenta, o que leva as agências reguladoras e companhias aéreas adotarem o procedimento, incentivar a utilização, disponibilizar treinamento e analisar os reportes de utilização do procedimento para gerenciamento de fadiga do grupo.

A percepção dos pilotos quanto o desejo de voar dos clientes em voos que se aplicam o descanso controlado nos mostra que em geral os pilotos (71%) acreditam que os passageiros não diminuem o desejo de voar em voos que se aplicam do procedimento. A visão dos pilotos, que possuem conhecimento sobre a indústria aeronáutica em especial sobre o procedimento pode se distinguir da visão dos consumidores de companhias aéreas brasileiras e portuguesas, como apresentou pesquisas passadas nos Estados Unidos.

Então, visualizando os resultados em geral e toda a indústria aeronáutica, em especial os pilotos de companhias aéreas, sugere-se que as agências reguladoras atualizem e desenvolvam uma regulamentação abrangente e que reflita a realidade de cada país, respeitando as especificidades de cada operação e promovendo as medidas de combate a fadiga. Ademais, as companhias aéreas precisam utilizar as ferramentas disponíveis para mitigar a fadiga, balanceando a otimização dos pilotos, mas se adequando aos níveis de fadiga aceitáveis pela indústria. Os pilotos, por sua vez devem criar uma cultura de reporte de fadiga em momentos que se considerarem inaptos a voar, gerenciar o descanso pré e pós-voo, além de aplicar as estratégias necessárias durante o voo. Não se pode esquecer que a fadiga é uma responsabilidade compartilhada, logo se uma parte não cumpre seu papel de forma adequada, aumentasse o risco operacional.

### **5.1. Limitações do Estudo**

Enquanto algumas conclusões do estudo puderam ser compartilhadas na aviação e entre outras indústrias, os resultados específicos foram limitados aos pilotos de companhias aéreas que participaram do estudo, restringindo entre Brasil e Portugal e as companhias aéreas em que os respondentes trabalham.

Ademais, o trabalho obteve um poder de comparação limitada, devido ao baixo número de respostas pelos pilotos de companhias portuguesas. O baixo número de respondentes pode ser influência de um conjunto de fatores como: a inibição por

vazamento de dados e exposição dos respondentes, preocupação de resultados negativos a comunidade, cultura organizacional e local, receio de embargos pela indústria aeronáutica, entre outros. Por outro lado, o número de pilotos de empresas brasileiras que participaram da pesquisa foi relevante, se a amostra fosse probabilística, poderia representar a população de pilotos de companhias aéreas brasileiras.

Outra limitação é a não utilização de escalas para analisar a percepção dos pilotos sobre a fadiga e o procedimento de descanso controlado. Por apresentar um assunto relativamente novo e sem muitos estudos, principalmente no Brasil, não há escalas validadas sobre o tema já que a maior parte dos estudos são empíricos e abordados de forma qualitativa.

## **5.2. Estudos Futuros**

Estudos futuros poderiam abranger a criação de escalas específicas para aviação, com utilização de pesquisadores e profissionais da indústria, como gestores operacionais e pilotos.

Também, recomenda-se estudos em profundidade sobre o procedimento no Brasil nas diferentes companhias aéreas, analisando o motivo de não aderência ao descanso controlado, já que apresenta ser pouco explorado, e ao desenvolver as pesquisas considerar fatores como: cultura organizacional, operação e região.

A elaboração de estudos com amostras probabilísticas sobre o descanso controlado para que tenha possibilidade de generalização dos resultados, tanto no Brasil quanto em Portugal. O desenvolvimento de trabalhos probabilísticos em parceria com associações, sindicatos e a própria agência reguladora brasileira poderia auxiliar na criação de legislação específica, divulgação do procedimento e fundamentar a importância de forma específica para a aviação brasileira e portuguesa.



## 6. REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). 2024a. 11 de março de 2024. *Programa Asas para Todos é foco em evento dedicado à representação feminina no setor aéreo*. <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2024/programa-asas-para-todos-e-foco-em-evento-dedicado-a-representacao-feminina-no-setor-aereo>.
- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). 2024b. *Anuário do Transporte Aéreo 2023*. Brasília. <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-do-transporte-aereo/panorama-do-mercado/anuario-transporte-aereo>.
- Akerstedt, T. 2000. Consensus statement: fatigue and accidents in transport operations (editorial). *J. Sleep Res.* 9, 395–399.
- Aljurf, T. M., Olaish, A. H., & BaHammam, A. S. 2018. Assessment of sleepiness, fatigue, and depression among Gulf Cooperation Council commercial airline pilots. *Sleep and Breathing*, 22(2), 411–419. <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1565-7>
- Atkinson, R. 2001. Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball research strategies. *Social research update*, n. 33: 1–4.
- Bonnet, M. H. 1990. Dealing with shift work: Physical fitness, temperature, and napping. *Work & Stress*, 4(3), 261–274. <https://doi.org/10.1080/02678379008256988>
- Bonnet, M. H. 1991. The Effect of Varying Prophylactic Naps on Performance, Alertness and Mood throughout a 52-Hour Continuous Operation. *Sleep*, 14(4), 307–315. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.4.307>
- Branford, K., Lowe, A., & Cabon, P. 2014. *Biomathematical Fatigue Models Guidance Document*. [https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/ArticlesPublications/biomathematical\\_fatigue\\_models.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/ArticlesPublications/biomathematical_fatigue_models.pdf)
- Brooks, A., & Lack, L. 2006. A Brief Afternoon Nap Following Nocturnal Sleep Restriction: Which Nap Duration is Most Recuperative? *Sleep*, 29(6), 831–840. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.6.831>

Cajochen, C. 2007. Alerting effects of light. *Sleep Medicine Reviews*, 11(6), 453–464.  
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.07.009>

Caldwell, J. A. 2005. Fatigue in aviation. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 3(2), 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2004.07.008>

Caldwell, J. A., Mallis, M. M., Caldwell, J. L., Paul, M. A., Miller, J. C., & Neri, D. F. 2009. Fatigue countermeasures in aviation. *Aviat. Space Environ. Med.* 80 (1), 29–59.

Civil Aviation Authority United Kingdom. 2003. *A review of in-flight napping strategies*. Civil Aviation Authority.

Co, E. L., Gregory, K. B., Johnson, J. M., & Rosekind, M. R. 1999. Crew Factors in Flight Operations XI: A Survey of Fatigue Factors in Regional Airline Operations. *NASA Ames Research Center*. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum: 20000032967.

Dawson, D., Noy, Y. I., Harma, M., Åkerstedt, T., & Belenky, G. 2011. Modelling fatigue and the use of fatigue models in work settings. *Accid. Anal. Prev.* 43, 549–564.

DGCA India. 2013. Operations Circular 8 of 2013, *Controlled Rest on Flight Deck*. Disponível em:  
<http://164.100.60.133/misc/draft%20circular/Draft%20Operations%20Circular%20-%20Controlled%20Rest%20Draft.pdf>. Acesso em: 09 de Março de 2024.

Dinges, D. F., Samel, A., & Wegmann, H. M. 1996. Principles and Guidelines for Duty and Rest Scheduling in Commercial Aviation. *NASA Ames Research Center*. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum: 19990063635.

Dinges, D. F., Whitehouse, W. G., Orne, E. C., & Orne, M. T. 1988. The benefits of a nap during prolonged work and wakefulness. *Work & Stress*, 2(2), 139–153.  
<https://doi.org/10.1080/02678378808259158>

EASA. 2012. *Commission Regulation (EU) No 965/2012, Pub. L. No. 965/2012*. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0965>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2024.

Evans-Davis, T. 2000. Pilot Fatigue: Unresponsive Federal Aviation Regulations and Increasing Cockpit Technology Threaten to Rock the Nation's Pilots to Sleep and



Compromise Consumer Safety. *Journal of Air Law and Commerce*. 65. <https://scholar.smu.edu/jalc/vol65/iss3/8><http://digitalrepository.smu.edu>.

Fatigue Countermeasures Working Group. 2018. Controlled Rest on the Flight Deck: A resource for operators. *FSF Editorial Staff*. Disponível em: <https://flightsafety.org/wp-content/uploads/2018/11/Controlled-Rest.pdf>. Acesso em: 20 de Dezembro de 2023.

Federal Aviation Administration. 2013. Fatigue Risk Management Systems for Aviation Safety AC for Aviation Safety. *Advisory Circular*. No: 120–103A. June 2013.

Flight Safety Foundation. 2005. Lessons from the dawn of ultra-long- range flight. *Flight Safety Digest*. 24.

Gander P. H., Graeber R. C., Connell L. J., Gregory K. B. 1991. Crew factors in flight operations. VIII: Factors influencing sleep timing and subjective sleep quality in commercial long-haul flight crews. *NASA Ames Research Center*. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum No. 103852.

Gander, P. H. 2015. Evolving Regulatory Approaches for Managing Fatigue Risk in Transport Operations. *Reviews of Human Factors and Ergonomics*, 10(1), 253–271. <https://doi.org/10.1177/1557234X15576510>

Gil, A. C. 2008. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.

Göker, Z. 2018. Fatigue in The Aviation: An Overview of The Measurements and Countermeasures. *Journal of Aviation*, 2(2), 185–194. <https://doi.org/10.30518/jav.451741>

Goodman, L. 1961. Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*. 32(1): 148–70. <https://www.jstor.org/stable/2237615>.

Graeber, R. C., & Dinges, D. 1990. Cockpit napping. *ICAO Journal*. <https://www.researchgate.net/publication/23623164>

Hartzler, B. M. 2014. Fatigue on the flight deck: The consequences of sleep loss and the benefits of napping. *Accident Analysis and Prevention*. 62: 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.10.010>

Hilditch, C. J., Arsintescu, L., Gregory, K. B., & Flynn-Evans, E. E. 2020. Mitigating fatigue on the flight deck: how is controlled rest used in practice? *Chronobiology International*. 37(9–10), 1483–1491. <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1803898>

Houston S., Dawson K., Butler S. 2012. Fatigue reporting among aircrew: incidence rate and primary causes. *Aviat. Space Environ. Med.* 83: 800–4.

IATA. 2013. Fatigue Risk Management Systems (FRMS). Online. Disponível em: <https://www.iata.org/contentassets/5f976bb3ca2446f3a40e88b18dd61fbb/frms-white-paper.pdf>. Acesso em: 17 de Dezembro de 2023.

IATA, ICAO, & IFALPA. 2015. *Fatigue Risk Management System: Implementation Guide for Operators*. Online. Disponível em: [https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/FMG%20for%20Airline%20Operators%202nd%20Ed%20\(Final\)%20EN.pdf](https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/FMG%20for%20Airline%20Operators%202nd%20Ed%20(Final)%20EN.pdf). Acesso em: 05 de Março de 2024.

Kant, I., Bültmann, U., Schröer, K. A. P., Beurskens, A. J. H. M., van Amelsvoort, L. G. P. M., & Swaen, G. M. H. 2003. An epidemiological approach to study fatigue in the working population: the Maastricht Cohort Study. *Occupational and Environmental Medicine*. 60: 321–339. [https://doi.org/10.1136/oem.60.suppl\\_1.i32](https://doi.org/10.1136/oem.60.suppl_1.i32)

Krupp, L. B., LaRocca, N. G., Muir-Nash, J., & Steinberg, A. D. 1989. The Fatigue Severity Scale. *Archives of Neurology*, 46(10): 1121–1123. <https://doi.org/10.1001/archneur.1989.00520460115022>

Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. 2003. *Fundamentos de Metodologia Científica* (5). Atlas.

Laranjeira, C. A. 2012. Translation and adaptation of the Fatigue Severity Scale for use in Portugal. *Applied Nursing Research*. 25(3): 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2010.11.001>

Millar, M. 2012. Asia-Pacific FRMS Seminar. *ICAO / IATA / IFALPA*.

Mohren, D., Jansen, N., van Amelsvoort, L., & Kant, I. J. 2007. An Epidemiological Approach of Fatigue and Work: Experiences From the Maastricht Cohort Study. *The*

Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO) and Maastricht University. Maastricht. ISBN: 978-90-9022532-6.

Murray, S. L., Thimman, M. S. 2016. *Human Fatigue Risk Management: Improving Safety in the Chemical Processing Industry*. Elsevier: Academic Press. Amsterdam.

National Transportation Safety Board (NTSB). 2015. *Reduce fatigue-related accidents – Aviation*. Disponível em: <https://www.nts.gov/safety/mwl/Pages/mwlfs-19-20/mwl2-fsa.aspx>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2024.

Neri, D. F., Oyung, R. L., Colletti, L. M., Mallis, M. M., Tam, P. Y., & Dinges, D. F. 2002. Controlled breaks as a fatigue countermeasure on the flight deck. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 73(7): 654–664.

Pallant, J. 2020. *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. (7). Routledge. London.

Rangan, S., Riedy, S. M., Bassett, R., Klinck, Z. A., Hagerty, P., Schek, E., Zhang, Y., Hursh, S. R., & van Dongen, H. P. A. 2020. Predictive and proactive fatigue risk management approaches in commercial aviation. *Chronobiology International*. 37(9–10): 1479–1482. <https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1803902>

Reis, C., Mestre, C., & Canhão, H. 2013. Prevalence of Fatigue in a Group of Airline Pilots. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 84(8): 828–833. <https://doi.org/10.3357/ASEM.3548.2013>

Rice, S., Winter, S. R., Anania, E. C., Tamilselvan, G., & Doherty, S. 2018. Commercial Airline Pilots' Attitudinal Data on Controlled Rest in Position: A Qualitative Inquiry. *Collegiate Aviation Review International*. 36(2). <http://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/CARI/article/view/7733>

Roach G. D., Darwent D., Sletten T. L., Dawson D. 2011. Long-haul pilots use in-flight napping as a countermeasure for fatigue. *Applied Ergonomics*. 42(1): 214–18.

Rosekind, M. R., Co, E. L., Gregory, K. B., & Miller, D. L. 2000. Crew Factors in Flight Operations XIII: A Survey of Fatigue Factors in Corporate/Executive Aviation Operations.

NASA Ames Research Center. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum No. 20010039028.

Rosekind, M. R., Gander, P. H., Miller, D. L., Gregory, K. B., Smith, R. M., Weldon, K. J., Co, E. L., Mcnally, K. L. & Lebacqz, J. V. 1994. Fatigue in Operational Settings: Examples from the Aviation Environment. *Human Factors*. 36. (2): 327-338. DOI: 10.1177/001872089403600212

Rosekind, M. R., Graeber, R. C., Dinges, D. F., Connell, L. J., Rountree, M. S., Spinweber, C. L., & Gillen, K. A. 1994. Crew Factors in Flight Operations IX: Effects of Planned Cockpit Rest on Crew Performance and Alertness in Long-Haul Operations. *NASA Ames Research Center*. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum No. 19950006379.

Rosekind, M. R., Gregory, K. B., Co, E. L., Miller, D. L., & Dinges, D. F. 2000. Crew factors in flight operations XII: a survey of sleep quantity and quality in on-board crew rest facilities. *NASA Ames Research Center*. Moffett Field, CA, US. NASA Technical Memorandum No. 20010038243.

Rosekind, M. R., Smith, R. M., Miller, D. L., Co, E. L., Gregory, K. B., Webbon, L. L., Gander, P. H., & Lebacqz, J. V. 1995. Alertness management: strategic naps in operational settings. *Journal of Sleep Research*. 4: 62–66. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.1995.tb00229.x>

Sallinen, M., Sihvola, M., Puttonen, S., Ketola, K., Tuori, A., Härmä, M., Kecklund, G., & Åkerstedt, T. 2017. Sleep, alertness and alertness management among commercial airline pilots on short-haul and long-haul flights. *Accident Analysis and Prevention*. 98: 320–329. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.10.029>

Spencer M. B., & Robertson K. A. 2000. The Haj 99 operation: comparison of the benefits of in-flight rest in a crew seat and bunk. *DERA Report*. No. DERA/CHS/PPD/CR000080.

Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust. 2002. Assessing health status and quality-of-life instruments: Attributes and review criteria. *Quality of Life Research*.

Rangan S., Riedy S. M., Basset R., Klinck A. K., Hagerty P., Schek E., Zhang Y., Hursh, S. R., & van Dongen, H. P. A. 2020. Predictive and proactive fatigue risk management

approaches in commercial aviation. *Chronobiology International*. 37(9-10): 1479-1482.  
DOI: 10.1080/07420528.2020.1803902

Tang, L., Xiong, Y., Fang, L., & Dong, Y. 2019. Study on civil aviation pilots' fatigue comprehensive quantitative evaluation system. *CSP*. DOI: 10.23977/icasit.2019.011

Valk, P. J. L., & Simons, M. 1997. Pros and Cons of Strategic Napping on Long Haul Flights. *AGARD AMP Symposium*.

Van den Berg, M. J., Signal, T. L., Mulrine, H. M., Smith, A. A. T., Gander, P. H., & Serfontein, W. 2015. Monitoring and Managing cabin crew sleep and fatigue during an ultra-long-range trip. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 86(8): 705–713.  
<https://doi.org/10.3357/AMHP.4268.2015>

Wang, T. C., Chuang, L. H. 2014. Psychological and physiological fatigue variation and fatigue factors in aircraft line maintenance crews. *Int. J. Ind. Ergon*. 44: 107–113.

Winter, S. R., Carryl, J., & Rice, S. 2015. Controlled rest in position (CRIP): Consumer perceptions in the United States. *Collegiate Aviation Review*. 33(1): 14–28.  
<https://doi.org/10.22488/okstate.18.100461>



**APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO**

# O Impacto da utilização do Descanso Controlado em Pilotos de Linha Aérea: Um estudo multi caso entre pilotos de companhias aéreas brasileiras e portuguesas

Prezados colegas aviadores,

Como parte do meu trabalho final do Mestrado em Operação de Transporte Aéreo, pelo Instituto Superior de Educação e Ciências de Lisboa (ISEC Lisboa), gostaria da sua colaboração ao completar o questionário a seguir. A duração esperada é de aproximadamente 5 minutos em caráter anônimo e com objetivo inteiramente acadêmico. Sua participação e divulgação a outros colegas pilotos de linha aérea que trabalham para companhias aéreas brasileiras e portuguesas, é de extrema importância para atingir os objetivos do trabalho.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, entre em contato com: Gustavo Moreira Borges, pelo e-mail: 20210601@alunos.iseclisboa.pt, ou pelo telefone: +55 34 99677-3434. Você poderá também entrar em contato com o Comissão de Ética do ISEC Lisboa pelo e-mail: dgid@iseclisboa.pt.

Grato pela sua contribuição,

Gustavo Borges  
Estudante pesquisador e Piloto de linha aérea

---

\* Indica uma pergunta obrigatória

1. **Ao clicar na opção "Concordo", o(a) Senhor(a) concorda em participar da pesquisa.** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Concordo

☐ Discordo



**Critérios de inclusão e exclusão**

2. **Você possui entre 21 e 70 anos? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

3. **Atualmente, você trabalha como piloto de linha aérea? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

4. **Você operou um ou mais voos nos últimos 30 dias? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

5. **Atualmente, você trabalha para uma companhia aérea brasileira ou portuguesa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

**Questões Sociodemográficas e Laborais**

6. **Sexo:** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Masculino

☐ Feminino

7. **Idade:** \*

---

8. **Estado Civil e de fato:** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Solteiro

☐ Casado

☐ Separado

☐ Divorciado

☐ Viúvo

☐ União estável

9. **Quantidade de filhos: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Nenhum
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ Mais que 6

10. **Quantidade média de horas de sono diária: \***

A resposta é subjetiva baseada na quantidade média diária de horas de sono.

---

11. **País onde o contrato de trabalho foi estabelecido: \***

Necessariamente, o profissional deve trabalhar para um linha aérea brasileira ou portuguesa, podendo ser de diferentes nacionalidades.

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Brasil
- ☐ Portugal

12. **Companhia aérea que trabalha: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ LATAM
- ☐ GOL
- ☐ AZUL
- ☐ Passaredo
- ☐ MAP
- ☐ Sideral
- ☐ TAP Air Portugal
- ☐ Azores Airlines
- ☐ SATA Air Açores
- ☐ EuroAtlantic
- ☐ Orbest
- ☐ Portugália
- ☐ White Airways
- ☐ HiFly
- ☐ Outra: \_\_\_\_\_

13. **Cargo atual: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Comandante
- ☐ Copiloto/Primeiro Oficial

14. **Frota de aeronave que trabalha: \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Narrow Body (Fuselagem Estreita)  
☐ Wide Body (Fuselagem Larga)

15. **Rotas predominantemente realizadas: \***

Compreende-se que as rotas de curto curso possuem a duração entre 30 minutos e 3 horas, médio curso acima de 3 horas e até 6 horas, e longo curso acima de 6 horas de duração. Selecionar no máximo duas opções relativas as rotas que mais operam, desconsiderando rotas pouco realizadas.

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Curto Curso  
☐ Médio Curso  
☐ Longo Curso

16. **Horas voadas nos últimos 30 dias: \***

---

17. **Quantidade de madrugadas trabalhadas nos últimos 30 dias: \***

Compreende-se por madrugada trabalhada quando a jornada inicia ou finaliza entre as 00:00 e 05:59 horário local da base contratual.

---

**Escala de Severidade de Fadiga**

Segue uma escala com nove afirmações que avaliam o seu grau de fadiga relativa as suas duas últimas semanas.

Por favor, assinale um número de 1 a 7, indicando o seu grau de concordância, relativo à forma como se sentiu consigo próprio durante a semana passada (o n° 1 indica que discorda totalmente e o n° 7 que concorda totalmente).

18. **A minha motivação foi menor quando me senti fatigado(a).** \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5   6   7

Dist ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

19. **O exercício aumentou a minha fadiga.** \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5   6   7

Dist ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

20. **Cansei-me facilmente.** \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5   6   7

Dist ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

21. **A fadiga interferiu com o meu desempenho.** \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5   6   7

Dist ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

22. **A fadiga causou-me frequentes problemas. \***

Marcar apenas uma oval.

[illegible]

23. **A fadiga impediu o meu desempenho físico constante. \***

Marcar apenas uma oval.

1    2    3    4    5    6    7

---

Discordo Totalmente ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

24. **A fadiga interferiu no meu desempenho em determinadas tarefas e responsabilidades.**

Marcar apenas uma oval.

1    2    3    4    5    6    7

---

Discordo Totalmente ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

25. **A fadiga foi um dos três sintomas mais incapacitantes que tive. \***

Marcar apenas uma oval.

1    2    3    4    5    6    7

---

Discordo Totalmente ☐ : ☐ : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

26. **A fadiga interferiu com o meu trabalho, família ou vida social.** \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5   6   7

Disc ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Concordo Totalmente

**Questões sobre a percepção de fadiga na aviação.**

27. **Você se sente tão cansado que pensa que não deveria estar nos controles do avião?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

28. **Você já preencheu um reporte de fadiga (*Fatigue Report*) como inapto para realizar o voo como consequência de fadiga acumulada?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

29. **Já aconteceu de você cometer erros na cabine de comando como consequência direta da fadiga?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não



30. **Quantos reportes de fadiga você realizou nos últimos 6 meses? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Nenhum
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ Mais que 6

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

O Descanso Controlado na cabine de comando, nomeado pela ICAO como Controlled Rest on the Flight Deck (CR) e conhecido pela FAA como Controlled Rest In Position (CRIP), definido como uma oportunidade de sono por um curto período na cabine de comando, reconhecido como uma efetiva estratégia de mitigação de fadiga inesperada durante os voos, consequentemente sua utilização não pode ser utilizada como uma ferramenta programada para a extensão de jornadas de trabalho (ICAO 2005).

**Compreende-se que quando a companhia aérea possui o procedimento em seus manuais, a agência reguladora autoriza e consequentemente os pilotos podem utilizar o procedimento nos voos.**

31. **A companhia aérea que trabalha possui o procedimento de descanso controlado na cabine de comando EM SEUS MANUAIS? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim      *Avançar para a pergunta 32*
- ☐ Não      *Avançar para a pergunta 34*

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

Considerando que a companhia aérea que trabalha **POSSUI** o procedimento de descanso controlado na cabine de comando.

**32. Você utiliza o descanso controlado durante os voos? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

**33. Com qual a frequência utilizou o descanso controlado na cabine de comando nos últimos 30 dias? \***

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Nenhuma

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

☐ Mais que 6 vezes

*Avançar para a pergunta 36*

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

Considerando que a companhia aérea que trabalha **NÃO POSSUI** o procedimento de descanso controlado na cabine de comando.

34. **Você descansa durante o voo de cruzeiro e baixa carga de trabalho em consonância com o(s) colega(s) da tripulação como forma de mitigar a fadiga nas fases de alta carga de trabalho?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

35. **Com qual frequência você descansa durante o voo de cruzeiro e baixa carga de trabalho em consonância com o(s) colega(s) da tripulação como forma de mitigar a fadiga nas fases de alta carga de trabalho no últimos 30 dias?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Nenhuma

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

☐ Mais que 6

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

Questões sobre facilidades dos aviões e descanso.

36. Durante os voos, geralmente você tem oportunidade de descansar nas instalações da aeronave (assento na cabine de passageiros ou no compartimento de descanso da tripulação, *bunk*)? \*

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim    Avançar para a pergunta 37
- ☐ Não    Avançar para a pergunta 40

#### Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.

Questões sobre facilidades dos aviões e descanso.

37. Quantas vezes você descansou nas instalações da aeronave (assento na cabine de passageiros ou facilidade do avião) nos últimos 30 dias? \*

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nenhuma
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ Mais que 6 vezes

38. **Há a combinação da utilização do descanso em instalações da aeronave e utilização do descanso controlado na cabine de comando?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim      *Avançar para a pergunta 39*  
☐ Não      *Avançar para a pergunta 40*

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

Questões sobre facilidades dos aviões e descanso.

39. **Quantas vezes houve a combinação da utilização do descanso em instalações da aeronave e do descanso controlado na cabine de comando nos últimos 30 dias?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Nenhuma  
☐ 1  
☐ 2  
☐ 3  
☐ 4  
☐ 5  
☐ 6  
☐ Mais que 6 vezes

**Questões sobre o Descanso Controlado na cabine de comando.**

Questões sobre a percepção sobre o procedimento descanso controlado na cabine de comando.

40. **Você acredita que a utilização do descanso controlado é uma ferramenta eficaz para mitigar a fadiga durante os voos?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

41. **Você acredita que a utilização do descanso controlado tem impacto negativo no nível de desejo de voar dos passageiros e possíveis clientes ao não concordarem que um piloto descanse (cochile/durma) durante o voo?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

42. **Você acredita que a utilização do descanso controlado em conformidade com o procedimento proposto pela companhia aérea e agências reguladoras nacionais e internacionais afeta de maneira negativa a segurança de voo?** \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários



**ANEXO 1 – PARECER COMISSÃO CIENTÍFICA**



## COMISSÃO DE ÉTICA

### PARECER

O questionário enviado à comissão de ética, pelo estudante **GUSTAVO MOREIRA**, integrado no Trabalho Final do Mestrado em Operações de Transporte Aéreo, “A visão dos gestores operacionais das companhias aéreas brasileiras e portuguesas e dos respectivos pilotos sobre o descanso controlado no cockpit”, foi considerado correto pela Comissão de Ética e ficou registado com o código 2023/08/03, na situação:

### APROVADO

Data: 03/08/2023

A Presidente da Comissão de Ética

