

Proposta de pesquisa científica para a definição de alguns limites prescritivos no futuro RBAC sobre gerenciamento da fadiga.

O Sindicato Nacional dos Aeronautas, representante legal de pilotos e comissários de bordo brasileiros, em colaboração com as Associações ABRAPAC, ASAGOL e ATT, trazem uma proposta de estudo científico incluindo Regulador, Operadores e Aeronautas para a análise do risco da fadiga humana na aviação civil brasileira.

As conclusões do estudo servirão de base para que a Agência Reguladora brasileira publique o regulamento específico para o Gerenciamento do Risco da Fadiga, previsto no PL 8255/14.

Ressaltamos que esta proposta traz apenas um esboço inicial e poderá ser modificada a critério do órgão regulador.

Índice:

- 1. Objetivos**
- 2. Itens a serem investigados**
- 3. Entidades Participantes (Grupo de Trabalho) e Entidades Convidadas**
- 4. Deliberações do Grupo de Trabalho**
- 5. Descrição preliminar do experimento (Materiais e Métodos)**
- 6. Política para análise de dados**
- 7. Prazos para conclusão**
- 8. Divisão de custos**

1. Objetivos:

- 1.1. Determinar o nível de fadiga dos tripulantes brasileiros nas suas jornadas de trabalho através de medidas subjetivas e objetivas;
- 1.2. Verificar a acurácia dos modelos biomatemáticos disponíveis no mercado à partir da coleta de dados que envolvam medidas subjetivas e objetivas, recalibrando os modelos caso necessário;
- 1.3. Realizar análise de risco compatível com as circunstâncias brasileiras utilizando modelo biomatemático que tenha reproduzido dentro de critérios estatísticos as medidas objetivas do item 1.1;
- 1.4. Construir limites prescritivos com base na análise proposta no item 1.3 e nos dados disponíveis na literatura, definindo parâmetros e critérios para o futuro RBAC sobre FRMS da ANAC.

2. Itens a serem investigados:

- 2.1. Limites de jornada para tripulação composta e de revezamento;
- 2.2. Critérios para voos sucessivos cedo pela manhã;
- 2.3. Critérios para definição e operacionalização da aclimatação;
- 2.4. Limites de Repouso;
- 2.5. Critérios para Jornada Interrompida;
- 2.6. Outros itens que venham a ser propostos pelo Grupo de Trabalho.

3. Entidades Participantes e Entidades Convidadas:

3.1. Entidades participantes (Grupo de Trabalho)

3.1.1 ANAC (Coordenação)

3.1.2. Sindicato Nacional dos Aeronautas

3.1.3. ABEAR

3.1.4. Empresas Aéreas

3.1.5. Associações Representativas

3.3. Entidades Convidadas

3.3.1. Institutos de Pesquisa e Universidades

3.3.2. Outras Entidades a critério da ANAC

4. Deliberações do Grupo de Trabalho

Cada Entidade participante poderá escolher representantes que deverão estar presentes nas reuniões presenciais.

O grupo de trabalho deverá produzir as ATA's de todas as reuniões, incluindo as ponderações e recomendações de cada participante sobre o tema debatido e os resultados consolidados da pesquisa.

Após as análises e debates, a ANAC irá reproduzir as suas conclusões do material no regulamento.

Entidades que, por ventura, não estejam presentes nas reuniões físicas deverão enviar via documento eletrônico para ANAC suas observações sobre a análise da reunião para que sejam consideradas e incluídas na ATA.

O Grupo de Trabalho poderá convidar especialistas oriundos de Centros de Pesquisa e Universidades para que possam centralizar a coleta e análise de dados.

5. Descrição preliminar do experimento (Materiais e Métodos):

Foi considerada a contratação do IBR (Institutes for Behavior Resources) para a coordenação na coleta e análise de dados. O IBR possui larga experiência no assunto e participou ativamente da construção das tabelas de jornada americanas propostas pela FAR-117.

O IBR poderá ter a atribuição de planejar e conduzir a coleta de dados mas sempre trabalhando em conjunto com as entidades brasileiras (grupo de trabalho) em uma forma colaborativa. O instituto irá disponibilizar os dados brutos da pesquisa para todos os envolvidos.

A título de conhecimento, os aeronautas encomendaram uma pesquisa preliminar com o IBR a fim de investigar os efeitos de madrugadas consecutivas e early-starts, obtendo a resposta apresentada no Anexo I.

Dessa forma, a atual pesquisa seguirá os mesmos critérios utilizados na proposta anterior, porém com um escopo mais abrangente no intuito de investigar os efeitos descritos no item 2 acima.

6. Política para a análise dos dados:

Deverá ser assegurado acesso irrestrito aos dados para as Entidades Participantes que deverão assinar um termo de confidencialidade para que os mesmos não sejam compartilhados a terceiros.

7. Cronograma de execução:

- Dezembro de 2016 à Fevereiro de 2017: Preparação do experimento;
- Março de 2017: Coleta de dados;

- Abril a Junho de 2017: Análise de dados e calibração dos modelos biomatemáticos
- Julho a Setembro de 2017: Interpretação dos resultados, análise de risco e conclusão do relatório final

8. Divisão de Custos:

Os Aeronautas entendem que por essa proposta se tratar de uma iniciativa inédita no setor aéreo brasileiro, seria interessante firmarmos uma parceria público privada. Com isso os custos envolvidos na pesquisa seriam divididos entre as Entidades afetadas pela conclusão do trabalho (Aeronautas e Operadores Aéreos).

Entendemos que a Agência poderia ficar responsável por:

- Coordenar o estudo;
- Deslocar servidores a fim de que participem das reuniões presenciais;
- Confeccionar as ATA's de cada reunião, enviando-as ao grupo de trabalho;
- Publicar o regulamento com as conclusões dos estudos.

Anexo I: The Effect of Consecutive Night and Early Starts on Pilot Sleep and Performance Data Collection White Paper ¹

Purpose

Pilot fatigue is a recognized risk to safe aviation operations. Within the Brazilian aviation industry, there is an interest in developing scientific and evidence-based policies and practices related to hours of duty and safety. This study is intended to explore the effect of schedules involving consecutive night duties and/or early duty start times on pilot sleep and performance. This study is intended to provide scientific data to aid in setting policies and practices related to fatigue risk and safety within the Brazilian aviation industry.

The Institutes for Behavior Resources, Incorporated (IBR) will take the primary lead in planning and conducting this data collection effort. However, IBR will be working closely with Brazilian partners in a collaborative manner throughout each stage of this study.

Study Design

In the proposed study, 30 participating pilots will collect sleep and performance data over the course of two weeks of scheduled flight duties. Pilots will be asked to wear activity monitors, recorded daily sleep/wake/work times, subjectively report sleepiness (roughly four times daily) and perform objective performance tests (roughly four times daily). Details regarding this data collection are described in the next section of this document.

In order to assess the effect of pilot schedules on sleep and performance, three groups of pilots, each on distinct schedule types will be included in the data collection. A first group, which will serve as the control group, will work schedules that involve neither night duties nor early starts. Pilots recruited to the first comparison group will work night duties while the

¹ Essa versão preliminar foi integralmente fornecida pela equipe do IBR (Institutes for Behavior Resources) e reflete apenas um experimento desenhado para avaliar o efeito de early-starts e madrugadas consecutivas. Para a análise de tripulação composta e de revezamento, aclimatação, limites de repouso e jornada interrompida iremos precisar de um escopo maior a ser definido pelo Grupo de Trabalho com ao menos mais 30 pilotos. O IBR possui larga experiência no assunto e participou ativamente da construção do FAR-117.

pilots in the second comparison group will work duties that are considered to start early in the morning.

The definitions of “night” and “early starts” will be based on the policies currently in place by Brazilian aviation regulators which will pinpoint certain schedules of interest for comparison.

Study Measures

Data on pilot sleep will be collected using actigraphy and sleep-wake logs. Pilots will be invited to wear an actigraph for approximately two weeks of duty. Sampled activity data will be used to objectively characterize pilot sleep and wake patterns around their respective work schedules. Paper logs completed by pilots during the data collection, will record duty start and end times as well as wake and bed times. In addition to providing subjective data on pilot rest/activity schedules, sleep-wake will aid in scoring the sleep measured by actigraphy.

Subjective measures of sleepiness/alertness will be measured using either the Karolinska Sleepiness Scale or the Samn-Perelli fatigue scale or both. For each day of the study, pilots will provide subjective ratings prior to going to bed and upon waking. On duty days, pilots will additionally report subjective sleepiness measures prior to their duty start, at the top of the climb (when the plane has reached cruising altitude), the top of descent for landing and immediately following their duty period.

To objectively measure pilot performance, 5-minute psychomotor vigilance tests (PVT) will be administered to the pilots on handheld smartphone devices or portable tablets. On duty days, this objective measure of performance and subjective measures will be tested 20-30 min after awakening, at the top of the climb (when the plane has reached cruising altitude) and the top of descent for landing for the first and last segment of each duty day, and immediately prior to going to bed.

Sleep and wake patterns collected using actigraphy and paper logs will be used to model predicted performance in SAFTE-FAST. Actual PVT performance and subjective sleepiness/alertness will then be compared to the predicted performance calculated by the model.

The identity of subjects will be coded by the Brazilian POC so that all the data will be related to an anonymous subject code. The results will be reported in a de-identified manner so that it cannot be related to the

specific participants or the name of the participating airlines. IBR will train the Brazilian POC on proper procedures for cross-correlating measurement devices and logs to subject codes to maintain confidentiality.

Data Analysis

Data from this study will be processed and analyzed by IBR using mixed effects analysis of variance (ANOVA) and other regression based modeling statistics. These analyses are intended to look at the differences between the three groups of pilots in sleep/wake patterns (timing and duration of sleep), subjective sleepiness and PVT performance. Additionally, statistical techniques and comparisons suggested by Brazilian counterparts will also be conducted. Results will be discussed and compiled into a final report documenting the entire data collection effort.

Budget Estimate

The estimated budget for conducting this study is \$1150 per pilot. This cost would include study planning time, preparation and loan of study instruments (including actigraphs, logs, questionnaires, and PVT devices), scientific support during data collection, processing and analysis of collected data and preparation of a final report. This study will involve a tight collaboration with groups in Brazil to ensure a clean and methodological sound data collection. To ensure this tight collaboration, either weekly calls or bi-monthly calls will be conducted to review status of study and next steps.

Details of the logistics of conducting this study will be worked out in collaboration with Brazilian partners. The Brazilian group will designate a local point of contact (POC) to assist with participant recruiting, informed consent, training, equipment distribution and collection, answering questions from the participants during the study, and any other issues related to the data collection and participating subjects, such as missing equipment, missing or corrupt data, etc. IBR will take the primary lead in planning and organizing this data collection. IBR will provide the Brazilian POC with an electronic form to be used to convert the paper logs and ratings into computer readable form (spread sheet or database). The POC will transfer the data from the paper logs into the electronic form and transmit to IBR for validation and analysis. All necessary materials and devices will be provided by IBR as a bulk shipment to be distributed by

the Brazilian POC. Additionally, training of the Brazilian POC on all aspects of their responsibilities will be provided by IBR.

For the proposed study design of three groups of 10 pilots, the approximate total cost of conducting this study will be \$34,500. Additional pilots can be added to this study design at a cost of \$1150 per pilot. This prorated cost includes all subject related expenses (use of actigraphs, tablets, log books, etc.), IBR labor, and fixed costs of shipping, human subjects review, and communications expenses. This cost does not include any cost of travel to present the results to the Brazilian collaborators or other groups.