

## Fadiga. Um Panorama para gerenciar esse risco.

Responsável por 80 a 90% dos acidentes atuais, o fator humano é o elo mais sensível para o gerenciamento dos riscos no transporte aéreo. E a fadiga é um importante componente.

2



## CURSOS E ESTÁGIOS DO CENIPA

A ASAGOL oferece indicações para os associados que tenham interesse em realizar os cursos e estágios do CENIPA. Veja a relação dos cursos, datas e locais na página 5.

5

# Um Panorama para o Gerenciamento do Risco da Fadiga

Por Tulio Rodrigues e Raul Bocces\*



**Responsável por 80 a 90% dos acidentes atuais, o fator humano é o elo mais sensível para o gerenciamento dos riscos no transporte aéreo. E a fadiga é um importante componente.**

A grande expansão no setor aéreo nacional e internacional ocorrida na última década, aliada às usuais metas corporativas que buscam incessantemente o gerenciamento de recursos e o aumento da produtividade humana, têm sido fatores preponderantes que afetam direta ou indiretamente os indicadores de segurança operacional de qualquer organização.

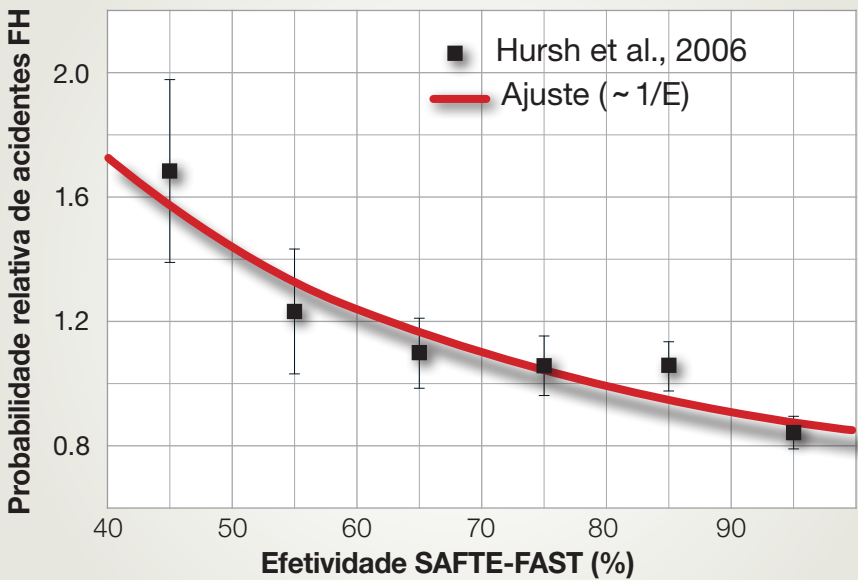
Para garantir que tais fatores sejam adequadamente gerenciados, fabricantes de aeronaves têm investido em tecnologias de última geração e fomentado a prática de CRM na tomada de decisão da tripulação em situações de emergência ou de grande complexidade. Os operadores, por sua vez, têm buscado um aprimoramento constante no treinamento, investindo também em ferramentas de controle de qualidade que possam apontar tendências indesejáveis (FOQA).

Essas medidas da indústria favorecem os aspectos de segurança operacional, mas também tornam evidente que o fator humano (responsável por 80 a 90% dos acidentes modernos) representa o elo mais sensível para o gerenciamento dos riscos no transporte aéreo. Ou seja, a plena aptidão do profissional

depende intrinsecamente do seu estado fisiológico e em especial do seu nível de alerta, que é inversamente proporcional ao nível de fadiga.

De acordo com a definição da IATA, ICAO e IFALPA, a fadiga representa um estado fisiológico de capacidade física e mental reduzida resultante da privação de sono, vigília prolongada, ritmo circadiano, e/ou carga de trabalho (atividade física e/ou mental) que possam prejudicar o nível de alerta do indivíduo e sua habilidade para operar de forma adequada tarefas relacionadas à segurança operacional<sup>1</sup>.

A primeira barreira efetiva para o gerenciamento do risco da fadiga é a Regulamentação do Aeronauta, que tem sido objeto de discussões entre ABEAR, ANAC, SAC, SNA e Associações ao longo dos últimos cinco anos no Senado Federal e na Câmara dos Deputados (PL 8255/14). Uma das principais alterações na proposta que está em fase final de tramitação na CCJC (Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania) é a criação de um Regulamento Brasileiro da Aviação Civil que irá definir, entre outros fatores, quais serão os limites de jornada, horas de voo, repouso, etc... para os



**Figura 1:** Probabilidade relativa de acidentes causados por falha humana

operadores que possuam um sistema de gerenciamento do risco da fadiga.

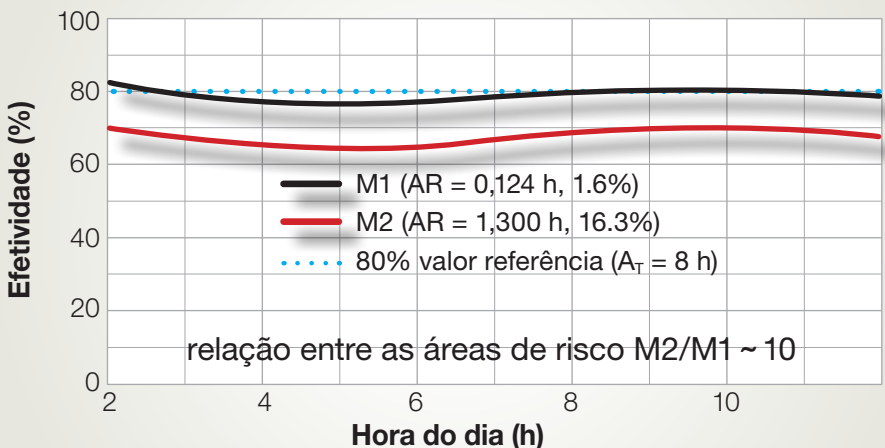
Às vésperas dessa mudança significativa dos dispositivos legais, os Aeronautas, através de uma parceria inédita entre SNA, ABRAPAC, ASAGOL e ATT decidiram investir maciçamente seus recursos humanos num estudo realizado em parceria com o Institutes for Behavior Resources (IBR) e a Universidade de São Paulo (USP), voltado para uma análise de risco adaptada à realidade brasileira e balizada pelo modelo bio-matemático SAFTE-FAST.<sup>2</sup>

Um dos aspectos analisados pelos aeronautas foi a relação entre a probabilidade relativa de acidentes causados por falha humana e o parâmetro de efetividade, que varia de zero a 100%, calculado pelo modelo. Conforme apresentado na Figura 1, o risco de acidentes aumenta com o inverso de E. Por exemplo, o risco relativo de acidentes por falha humana aumenta em 20% ao reduzirmos a efetividade do indivíduo de 90 para 70%.

Para se estimar a variação da efetividade ao longo das jornadas de

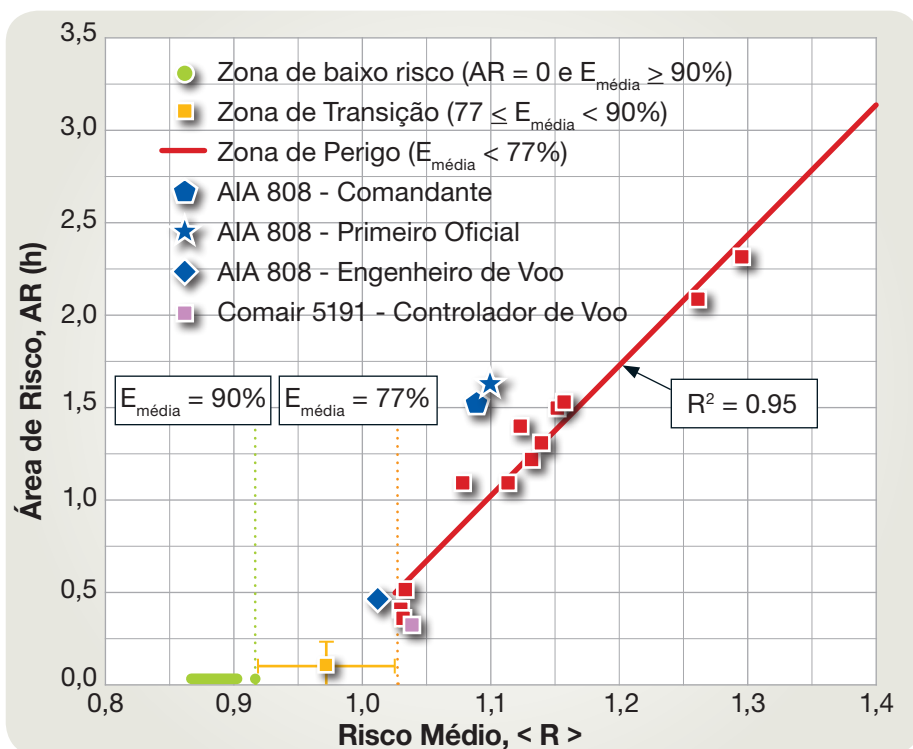
trabalho foram realizadas simulações pela equipe do IBR considerando-se 61 condições iniciais diferentes. Dois exemplos típicos, para a primeira (M1, linha preta) e segunda (M2, linha vermelha) madrugada com início às 02:00 da manhã são apresentados na Figura 2.

As áreas de risco da Figura 2 representam as áreas das curvas de efetividade abaixo do limiar de 80% (linha tracejada em azul) e demonstram a grande exposição ao risco em M2, cuja área de risco é cerca de dez vezes maior do que em M1. Para se ter uma idéia, um valor de efetividade de 77% equivale a uma concentração de álcool no sangue de 0,05%; ou seja, o equivalente à ingestão de 4 cervejas de 300 ml. De fato, o patamar de 77% de efetividade no SAFTE-FAST corresponde a um valor de 5,5 na escala Samn-Perelli de fadiga<sup>3</sup> que vai de 1 a 7, sendo que 5 corresponde a um indivíduo moderadamente cansado e 6 a um indivíduo extremamente cansado e com dificuldade de concentração<sup>4</sup>. Dessa forma, os aeronautas classificaram os resultados fornecidos pelo IBR em três faixas distintas



**Figura 2:** Variação da Efetividade da tripulação de acordo com o modelo SAFTE-FAST para a primeira (M1) e segunda (M2) madrugada com apresentação às 02:00 h e despertar às 0:00 h.





**Figura 3:** Relação risco médio e área de risco obtida nas 61 simulações e nos acidentes reais ocorridos em Guantanamo Bay (AIA 808) e Lexington (Comair 5191).

para a magnitude do risco em função da efetividade média ( $E_{média}$ ) na jornada de trabalho, ou seja:

• <b>Faixa Verde</b> (risco baixo):	$E_{média} \geq 90\%$
• <b>Faixa Amarela</b> (risco moderado):	$77 \leq E_{média} < 90\%$
• <b>Faixa Vermelha</b> (risco alto):	$E_{média} < 77\%$

Com isso, foi possível determinar a relação entre o risco médio e a área de risco para todas as condições analisadas. O resultado dessa análise é apresentado na figura 3, que também inclui duas análises independentes baseadas no modelo SAFTE-FAST de acidentes reais ocorridos em Guantanamo Bay<sup>5</sup> e Lexington<sup>6</sup> que tiveram a fadiga como fator contribuinte.

Através de uma inspeção rápida da Figura 3, verifica-se que as áreas de risco nas segundas madrugadas possuem magnitudes similares aos resultados obtidos para os tripulantes técnicos do acidente em Guantanamo Bay, reforçando a necessidade de se mitigar os riscos da fadiga em

programações de voo com essas características. Dessa forma, para as programações de voo na segunda madrugada os aeronautas não recomendam que sejam efetuadas operações de pouso e decolagem no período de baixa do ciclo circadiano (sigla WOCL em Inglês).

De fato, um estudo recente realizado pela ABRAPAC em parceria com a ASAGOL e a Universidade de São Paulo<sup>7</sup> apontou para um cenário de fadiga crônica com grande débito de sono acumulado (7,4 h) entre os pilotos da aviação civil brasileira. Dentre os principais fatores contribuintes para esse cenário foram citadas as madrugadas sucessivas e as programações de voo sequenciais com início cedo pela manhã.

Por fim, convidamos os aeronautas a se aprofundarem sobre o assunto, verificando os critérios, recomendações e limites prescritivos propostos pelas entidades representativas à ANAC, acessando a versão completa do relatório dos aeronautas<sup>2</sup>.  
Boa Leitura!



#### Referências:

1. IATA, ICAO & IFALPA (2011) Fatigue Risk Management Systems: Implementation Guide for Operators, 1st Edition, [Online], Disponível em: <http://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS%20Tools/FRMS%20Implementation%20Guide%20for%20Operators%20July%202011.pdf>.
2. Menquini, A et al. Relatório FRMS dos Aeronautas, Parte II (Junho 2016). Uma Abordagem Científica Para o Gerenciamento do Risco da Fadiga Humana na Aviação Civil Brasileira. [Online], Disponível em: [http://www.asagol.com.br/files/\\_dir tecnica/FRMS/Relat%C3%B3rio-FRMS-Parte%20II.pdf](http://www.asagol.com.br/files/_dir tecnica/FRMS/Relat%C3%B3rio-FRMS-Parte%20II.pdf)
3. Samn, SW; Perelli, LP. (1982). Estimating aircrew fatigue: a technique with application to airlift operations. Technical Report SAM TR 82 21, USAF School of Aerospace Medicine, Texas.
4. Hursh, S. (2016) (com. priv.).
5. Wesensten, N. & Belenky, G. (2015) (com. priv.).
6. Pruchnickia SA; Wu, LJ; Belenky, G. (2011) Accident Analysis and Prevention 43, 1056-1061.
7. Licati, PR; Rodrigues, TE; Wey, D; Fischer, FM; Menna-Barreto, L. (2015) Revista Conexão Sipaer, Vol. 6, No. 1, pp. 7-17.

\* **Tulio Rodrigues** é Comandante de Boeing 737NG na Gol Linhas Aéreas e presidente da ASAGOL.

**Raul Bocces** é Comandante de Boeing 737NG na Gol Linhas Aéreas e Diretor de Assuntos Técnicos da ASAGOL.

**Caso tenha interesse em contribuir para a próxima edição do Safety News, entre em contato com nosso analista de Safety através do email: [morteo.sft@asagol.com.br](mailto:morteo.sft@asagol.com.br) ou ligue para (11) 95023-2427.**

# Metodologia para indicação aos cursos e estágios do CENIPA



Com o objetivo de valorizar os nossos associados, oferecemos indicações para aqueles que tenham interesse em realizar os cursos e estágios do CENIPA.

Para maiores informações, acesse <http://www.asagol.com.br/pos/safety/3/510>

Curso	Período**	Limite para inscrição**	Resultado**	Local do curso	Número de indicações
<b>CBPAA-EAD</b>	13/03-07/04 (1º Sem) 03/07-28/07 (2º Sem)	Observar as datas de inscrição para o curso que se deseja	09/03 (1º Sem) 23/06 (2º Sem)	EAD	Até 3 Indicações
<b>CIAA</b>	31/07-11/08 (1º) 25/09-20/10 (2º)	07/07 (1º) 01/09 (2º)	14/07 (1º) 08/09 (2º)	CENIPA BSB	1 indicação
<b>CPAA-FH</b>	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Até 3 Indicações
<b>CPAA-FM</b>	05/06-23/06 (1º) 17/07-28/07 (2º)	06/03 (1º) Matrícula aut. após aprovação na fase EAD (2º)	29/05 (1º) 30/06 (2º)	EAD (1º) SJK (2º)	Até 3 Indicações
<b>SGSO</b>	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Até 3 Indicações
<b>CBGRAV</b>	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Não disponível no calendário 2017	Até 3 Indicações
<b>CPAA</b>	19/06-30/06 (1º) 21/08-01/09 (2º)	06/03 (1º sem) 16/06 (2º sem)	29/05 (1º sem) 08/09 (2º sem)	CENIPA BSB	Até 3 Indicações

## Lista de cursos disponíveis para indicação da ASAGOL\*

\* Disponível em:

<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/files/CALEND%20C3%81RIO%20DE%20CURSOS%20CENIPA%202017.pdf> Acesso em 03 out. 2016.

\*\* Recomendamos que o associado observe sempre o calendário atualizado no site do CENIPA, tendo em vista que as datas podem ser alteradas.

## Requisitos exigidos pela Autoridade Aeronáutica

O CENIPA exige que os candidatos cumpram alguns requisitos para cada curso.

A lista de requisitos pode ser acessada na NSCA 3-10, disponível no link:

<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica->





## Suporte, participação e representatividade

A ASAGOL foi criada em 15 de Julho de 2003 com a missão de zelar pela segurança de voo, bem estar e pela elevação profissional e moral dos associados, sendo sua voz e rosto perante o empregador.

Promovemos intercâmbio técnico e cultural com o SNA (Sindicato Nacional dos Aeronautas) e as associações

ABRAPAC (Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil) e ATT (Associação de Tripulantes da TAM), amparando-os nas defesas justas perante as autoridades brasileiras.

Orientamos e assistimos os associados para o cumprimento das leis e regulamentos inerentes à profissão do aeronauta.

### Benefícios e Parcerias

Oferecemos benefícios e parcerias pensando na melhoria da qualidade de vida de nossos associados e seus familiares, dentre os quais destacamos:

- Assistência Social
- Assessoria Jurídica
- Seguro de Automóveis
- Planos de Saúde e Dental (AMIL)
- Planos de Previdência Privada
- PIT – Plano de Incapacidade Temporária
- PPCM – Plano de Perda de Carteira e Morte

### Segurança de Voo

Somos Entidade Membro do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA), onde participamos da Comissão Nacional de Fadiga Humana e da Comissão do Perigo Baloeiro. Fazemos parte do Grupo de Trabalho (GT), coordenado pela SAC (Secretaria de Aviação Civil), objetivando estabelecer as diretrizes e ações para mitigar o risco baloeiro nas atividades relacionadas à aviação.

## Nossos voos mais recentes

### Escalas

Disponibilidade para contribuir tecnicamente e em pesquisas com o grupo nas questões sobre Escala de Voo.

### Saúde dos Tripulantes

Iniciativas junto ao RH e Departamento Médico da empresa.

### Planos PIT/PPCM

Os Planos de Auxílio Mútuo por Incapacidade Temporária, Perda Permanente de Carteira e/ou Morte são mais uma segurança oferecida pela ASAGOL aos seus Associados.

### Lei do Aeronauta

Apoio intenso às atividades do SNA junto ao Congresso Nacional com vistas à aprovação do PL 8255/14.

### Código Brasileiro de Aeronáutica

Cooperação e apoio ao SNA para garantir os interesses dos trabalhadores na futura reforma do CBA.

### FRMS

Apoio técnico e científico para a construção do futuro RBAC (Regulamento Brasileiro da Aviação Civil) sobre o Sistema de Gerenciamento do Risco da Fadiga.



### Associação dos Aeronautas da GOL

Av. Washington Luís, 6817 - sala 22- Aeroporto  
04627-005 - São Paulo - SP

Fone/Fax: +55 (11) 2364-1810 / 5533-4197 / 97691-6599

[www.facebook.com/face.asagol](http://www.facebook.com/face.asagol)

[www.asagol.com.br](http://www.asagol.com.br)