

Ações do Safety Enhancement

Estabelecer política operacional com diretrizes, critérios e incentivo à prática do voo manual, além de abordar o assunto em treinamento teórico e sessões de simulador.

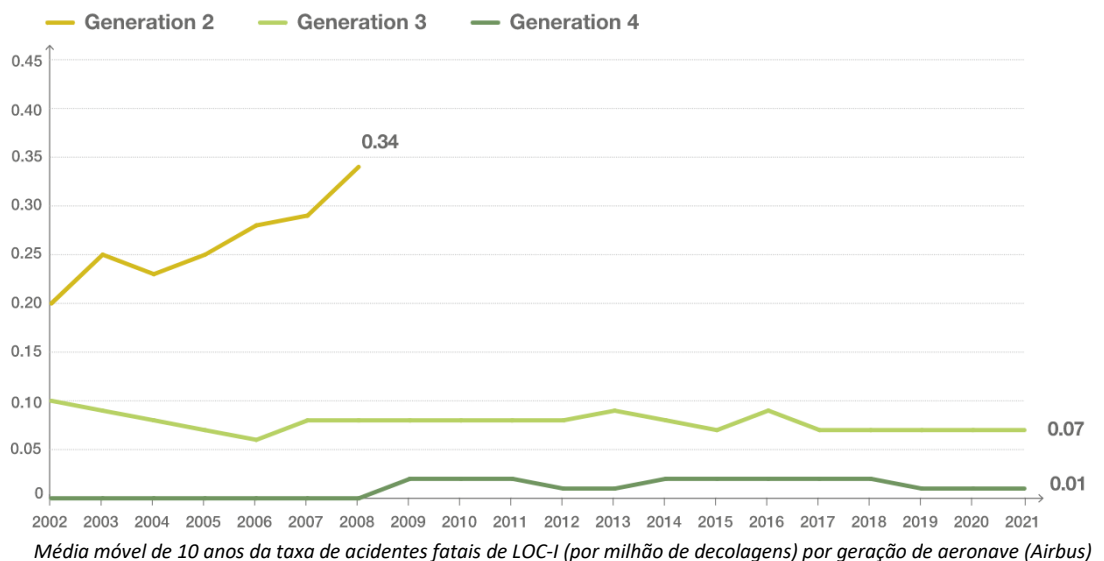
Responsável(eis) pela implementação:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Empresas Aéreas | <input type="checkbox"/> Sindicatos            |
| <input type="checkbox"/> Associações da indústria   | <input type="checkbox"/> Fabricantes           |
| <input checked="" type="checkbox"/> BCAST           | <input type="checkbox"/> ANAC                  |
| <input type="checkbox"/> DECEA                      | <input type="checkbox"/> Outros (especificar): |
| <input type="checkbox"/> Organizações de pesquisa   |  |

### 1. Introdução

É inegável que a implementação de novas tecnologias nos cockpits das aeronaves reduziu o número de acidentes. Este fato é apresentado pela Airbus em sua análise estatística anual de acidentes (imagem abaixo). Entretanto, as mesmas tecnologias que mitigam a perda de controle em voo por meio da redução da carga de trabalho das tripulações, acabam por gerar riscos residuais, como a perda da proficiência no voo manual causada pela baixa prática. Para quantificar a afirmação anterior, uma validação dos indicadores de FOQA/FDM das 3 maiores empresas aéreas brasileiras indicou que o voo manual representa em média menos de 5 minutos do tempo total de voo, em linha com os dados encontrados pela FAA.

Descrição:



Esta perda de proficiência pela falta de prática está relacionada a alguns fatores do funcionamento do cérebro humano. Uma análise realizada por Puentes em 2011 reuniu alguns estudos que indicam que esta condição está ligada diretamente aos processos motores e cognitivos do cérebro, suscetíveis a decaírem durante períodos de desuso.

*“Wright (1973) found that flight by reference to instruments placed significant cognitive demands on pilot participants, and revealed that this type of flying was most affected after nonpractice intervals. Recent research has also revealed that cognitive skills, in addition to physical skills, decrease over time without proper practice, especially those skills that were learned early in training but not used for extended periods (Arthur, Bennet, Stanush, & McNelly, 1998).” (PUENTES, 2011)*

Tal conclusão denota a importância da prática do voo manual, principalmente pelo fato demonstrado por Puentes em sua análise, que a proficiência nas habilidades do voo manual retorna de forma acelerada com a prática. “Flight skill quickly returned to proficiency, up to 75 percent, in as little as five minutes of practice after the hiatus” (PUENTES, 2011).

## **2. Impacto do voo manual na segurança operacional**

Dois acidentes em específico exibem de forma mais drástica os impactos da falta de prática do voo manual na segurança de voo, o Air France 447 e o Asiana 214 (HASLBECK; HOERMANN, 2016). Ambos relatórios finais são leituras enriquecedoras e citam a falta de proficiência no voo manual por diversas vezes, inclusive como um dos fatores contribuintes para o estado final da aeronave.

Porém, estes dois acidentes são exemplos de eventos extremos dentro de uma gigantesca operação aérea global onde, apesar da investigação e análise qualitativa do BEA e do NTSB serem esclarecedoras e de alto nível, no escopo estatístico, possivelmente não indicam uma correlação. Desta forma, visando validar esta hipótese, Haslbeck e Hoermann propuseram uma outra abordagem a esta problemática em sua pesquisa, onde selecionaram aleatoriamente 126 pilotos de linha aérea e os colocaram em um simulador para realizar uma aproximação de precisão em *raw data*. Os pilotos em questão eram comandantes e primeiros oficiais de A320 e A340. Os resultados mostraram que o nível de prática diária dos pilotos influencia diretamente nas suas habilidades de voo manual, onde os pilotos de A320 mais expostos a pousos e decolagens no seu dia a dia realizavam aproximações com menores margens de erros do que os pilotos de A340.

*“When looking at the long-haul data, it seems that the total flight time and the time on type beyond 2,000 or 3,000 hours are less important factors for the level of manual skills than the daily practice and the time period since flight school. Therefore, the A340 FOs generally had more difficulties than the A320 FOs.” (HASLBECK; HOERMANN, 2016).*

A FAA complementa que todas as habilidades necessárias para a realização do voo manual (cognitivas, psicomotoras e de comunicação) provem a fundação para que os pilotos possam gerenciar qualquer situação operacional, esperada ou inesperada.

## **3. Cenário de prática do voo manual no Brasil**

Considerando este cenário, o grupo de trabalho de perda de controle em voo (LOC-I) promoveu, dentro das maiores empresas aéreas do país, uma pesquisa para identificar a percepção dos pilotos brasileiros em torno do voo manual, dentro dos manuais e políticas de cada empresa. Grande parte deste questionário foi baseado nas perguntas realizadas pela IATA no seu *Aircraft Handling and Manual Flying Skills Report*. A abrangência das pesquisas foi considerável, recebendo a perspectiva de cerca de 1.900 pilotos respondentes.

- Aproximadamente 71% dos pilotos disseram se sentir confortáveis em voar manualmente nas políticas operacionais atualmente implementadas pelas empresas, entretanto, mais da metade dos pilotos indicaram que já foram desencorajados a voar manualmente por algum colega, principalmente primeiros oficiais.
- Também foi pedido para que os pilotos realizassem uma autoclassificação de sua habilidade no voo manual. Apesar da escala utilizada para a resposta desta pergunta ser diferente entre as empresas, os resultados consolidados foram os seguintes.

- 22% classificou como 5
  - 66% classificou como 4
  - 10% classificou como 3
  - Ninguém se classificou como 1 ou 2
- 
- Ao serem questionados sobre os fatores que degradam a proficiência do voo manual no dia a dia, a fadiga e a dependência na automação foram os dois itens mais selecionados, com ampla vantagem ao terceiro mais votado, que foi o treinamento inadequado.
  - O medo de cometer um *exceedance* que leve a um evento FOQA/FDM foi um aspecto que apareceu em diferentes perguntas nas pesquisas realizadas pelas empresas.

#### 4. Comparação entre o cenário brasileiro e o identificado pela IATA

Comparando os resultados trazidos no item anterior aos resultados da pesquisa realizada pela IATA, vemos alguns pontos convergentes e outros divergentes.

**Convergente:** 69% dos pilotos disseram que a política de sua empresa promove o voo manual com alguma restrição, algo similar com os 71% encontrados nas pesquisas brasileiras. As preocupações sobre eventos FOQA/FDM também estiveram presentes na pesquisa da IATA e se assemelham bastante com o encontrado pelas empresas brasileiras.

**Divergente:** Quanto à autoclassificação no voo manual, a distribuição das respostas foi similar no sentido do nível 4 ter a maior porcentagem, entretanto, mais pilotos se classificaram como nível 3 do que como nível 5 na pesquisa da IATA, em contraste com as pesquisas brasileiras. Outro aspecto divergente neste tópico foi que a associação recebeu autoclassificações de nível 2 e 1 em sua pesquisa. A parte relacionada aos fatores que degradam a proficiência no voo manual foi considerada divergente neste boletim principalmente por um fator, os pilotos respondentes da pesquisa da IATA consideraram a falta de prática como o fator principal. Os demais resultados podem ser considerados similares, ficando a fadiga, a dependência na automação e o treinamento inadequado com as categorias mais votadas em sequência. Os resultados da pesquisa da associação também denotaram a falta de política que suporte o voo manual como um fator consideravelmente votado, em desencontro com as pesquisas brasileiras que identificaram este fator como um dos menos votados.

#### 5. Contramedidas para condições inseguras associadas a perda de controle em voo

No IATA Safety Report de 2021, a análise sobre os eventos de Loss of Control In-flight (LOC-I) trouxe diversos pontos interessantes. LOC-I continua sendo a categoria com maior número de fatalidades em 2021, totalizando 75 fatalidades em três acidentes. A associação analisou também os erros e suas porcentagens de contribuição para eventos de LOC-I. Nesta categoria, o voo manual e a aderência ao SOP tiveram ambos uma porcentagem de contribuição de 50% nos eventos analisados. O mesmo foi realizado para os estados indesejados nos eventos de LOC-I onde o desvio vertical, lateral e de velocidade ficaram com 43%, seguidos da operação fora das limitações da aeronave com 36% e controle abrupto da aeronave com 21%.

Visando entender quais são as medidas implementadas pelas tripulações que podem evitar eventos de LOC-I, a associação lista também a porcentagem de contribuição das chamadas contramedidas. A performance da tripulação apresentou uma porcentagem de contribuição de 50%. Gerenciamento de carga de trabalho, definido como a priorização correta de tarefas a fim de manter o voo seguro, ficou com 21%. Gerenciamento da automação, definido como o balanceamento correto entre gerenciamento de carga de trabalho e consciência situacional, também apresentou 21% de contribuição.

	Percentage Contribution
Overall Crew Performance	50%
Leadership	43%
Captain Should Show Leadership	36%
In-flight Decision-making/Contingency Management	36%
Monitor/Cross-check	36%
Workload Management	21%
Automation Management	21%
FO Is Assertive When Necessary	14%
Communication Environment	7%
Reactive – Contingency Management	7%
Evaluation of Plans	7%
SOP Briefing/Planning	7%
Proactive – In-flight Decision-making	7%
Taxiway/Runway Management	7%

*Contramedidas da tripulação para eventos LOC-I (IATA)*

Total de recursos financeiros:

Entregáveis: US\$ 10.200\*

Total: US\$ 10.200\*

\* Estimativa baseada em parâmetros da FAA

Relação com outras iniciativas da comunidade aeronáutica:

**A Statistical Analysis of Commercial Aviation Accidents.** [s.l.] Airbus, fev. 2022. Disponível em: <<https://accidentstats.airbus.com/sites/default/files/2022-02/Statistical-Analysis-of-Commercial-Aviation-Accidents-1958-2021.pdf>>.

**Aircraft Handling and Manual Flying Skills Report.** Montreal, Quebec: International Air Transport Association (IATA), 2020.

HASLBECK, A.; HOERMANN, H.-J. Flying the needles: flight deck automation erodes fine-motor flying skills among airline pilots. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 58, n. 4, p. 533–545, jun. 2016.

**Accident Report NTSB/AAR-14/01.** Washington: National Transportation Safety Board (NTSB), jul. 2013. Disponível em: <<https://www.nts.gov/investigations/accidentreports/reports/aar1401.pdf>>.

**AC 120-123 - Flightpath Management.** Disponível em: <[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1041433](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1041433)>. Acesso em: 29 dez. 2022.

PUENTES, A. **The Manual Flight Skill of Airline Pilots. Master of Science**—San Jose, CA, USA: San Jose State University, 1 jan. 2011.

**Safety Report 2021.** 58. ed. Montreal, Quebec: International Air Transport Association (IATA), 2022.

Indicadores de performance:

Entregável 1: Promover ações para incentivar a prática do voo manual, acompanhar o tempo de operação em condição de voo manual versus piloto automático e automação a cada 3 meses, e acompanhar a performance do voo manual em simulador.

Entregável 2: Publicação e divulgação interna do Boletim nas linhas aéreas.

Etapas fundamentais:

	Tempo de implementação	Data de início	Data de conclusão*
Entregável 1	12 meses	Abr/2023	Mar/2024
Entregável 2	5 meses	Abr/2023	Set/2023

\* Data pretendida

Potenciais obstáculos:

Não aplicável

Notas  
detalhadas de  
implementação:

-

Código CICTT: Loss of Control In-Flight

### Entregável 1:

Descrição:

Compete às empresas aéreas:

- Publicar política operacional com diretrizes, critérios e incentivo à prática do voo manual.
- Abordar no treinamento teórico e incluir cenários nas sessões de simulador que fomentem a prática do voo manual em diferentes condições operacionais.
- Promover ações para incentivar a prática do voo manual.
- Acompanhar o tempo de operação em condição de voo manual versus piloto automático e automação a cada 3 meses.

Organização Líder:

-

Organizações de  
suporte:

-

Responsável(eis)  
pela implementação:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Empresas Aéreas | <input type="checkbox"/> Sindicatos            |
| <input type="checkbox"/> Associações da indústria   | <input type="checkbox"/> Fabricantes           |
| <input type="checkbox"/> BCAST                      | <input type="checkbox"/> ANAC                  |
| <input type="checkbox"/> DECEA                      | <input type="checkbox"/> Outros (especificar): |
| <input type="checkbox"/> Organizações de pesquisa   |  |

Ações:

1. Desenvolver e publicar uma política operacional para a realização do voo manual, considerando as possibilidades de combinação dos níveis de automação da aeronave com o voo manual.
2. Balizar o desenvolvimento desta política por meio de uma análise de risco específica.
3. Indicar para as tripulações condições e cenários recomendáveis ou critérios para a prática do voo manual.
4. Abordar na política especificamente a prática do voo manual para pilotos afastados da função por períodos considerados extensos.
5. Incentivar e promover a prática do voo manual dentro da política estabelecida, focando também nas tripulações de frotas wide-body.
6. Alinhado com a política publicada, adequar ou incluir cenários nas sessões de simulador que fomentem a prática do voo manual, considerando o cenário operacional da empresa e também as possibilidades de combinação dos níveis de automação da aeronave com o voo manual.
7. Adequar ou incluir cenários nas sessões de simulador que fomentem o voo manual em condições de controlabilidade degradada, como o evento de trim runaway, por exemplo.
8. Alinhado com a política publicada, os objetivos de aprendizagem de todos os treinamentos práticos devem considerar o conhecimento e habilidade no voo manual.
9. Abordar, no treinamento teórico, os fundamentos do voo manual como conceitos de gerenciamento de energia, razão e potência, características das aeronaves, varredura visual, etc.
10. Promover ações com o grupo de voo com o intuito de desmistificar o receio de que o voo manual causará punições ou represálias.
11. Promover, dentro de cada política de FOQA/FDM, uma maior aceitabilidade da variação de parâmetros de voo por parte de tripulações que estavam realizando a prática do voo manual, até o amadurecimento e aumento da curva de aprendizagem.

Recursos financeiros:	US\$ 8.500* * Estimativa baseada em parâmetros da FAA
Detalhamento dos recursos:	US\$ 85/h x 100 horas* * Estimativa baseada em parâmetros da FAA
Notas:	Custo relativo a implementação ao longo dos 12 meses, já diluído nos processos existentes da empresa aérea.
Cronograma	Abr/23 a Mar/24
Data pretendida de implementação:	Mar/24

## Entregável 2:

Descrição:	<p>Compete ao BCAST, por meio do seu Grupo de Trabalho de <i>Loss of Control In-Flight</i> (GT LOC-I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Emitir boletim informativo para os pilotos com recomendações e melhores práticas para o voo manual.</li> </ul>
Organização Líder:	BCAST
Organizações de suporte:	
Responsável(eis) pela implementação:	<input type="checkbox"/> Empresas Aéreas <input type="checkbox"/> Associações da indústria <input checked="" type="checkbox"/> BCAST <input type="checkbox"/> DECEA <input type="checkbox"/> Organizações de pesquisa <input type="checkbox"/> Sindicatos <input type="checkbox"/> Fabricantes <input type="checkbox"/> ANAC <input type="checkbox"/> Outros (especificar):
Ações:	<p>Emitir Boletim informativo voltado para os pilotos. As seguintes recomendações e melhores práticas para o voo manual complementam aquelas contidas no respectivo Boletim:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarize-se com a política de voo manual da empresa e da frota em que você opera.</li> <li>2. Lembre-se sempre de seguir os padrões do SOP e do MGO, não deixando que o receio de eventos FOQA/FDM lhe impeça de praticar o voo manual.</li> <li>3. Compreenda por completo os modos de automação da frota que você opera.</li> <li>4. Antes de decidir praticar o voo manual, realize uma avaliação de ameaça e erro (TEM) do cenário para garantir que todos os membros da tripulação técnica estejam totalmente cientes dos riscos envolvidos ao voar manualmente.</li> <li>5. Nesta avaliação de ameaça e erro (item anterior), considere fatores associados a:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Performance humana, como fadiga, carga de trabalho, experiência da tripulação e conhecimento do ambiente operacional.</li> <li>b. Condições meteorológicas, como tempo presente, intensidade e variação de direção do vento, rajadas, etc.</li> <li>c. Aspectos operacionais, como itens MEL, panes ou falhas em voo, outras contingências, etc.</li> <li>d. Infraestrutura aeroportuária, como obras e serviços de manutenção, obstáculos, relevos, etc.</li> <li>e. Tráfego aéreo, como tipo e disponibilidade de controle de tráfego aéreo, tipo e densidade do tráfego aéreo local, etc.</li> <li>f. A prática em si, qual nível de automação será utilizado na prática (AP, FD e AT).</li> <li>g. Entre outros.</li> </ol> </li> <li>6. Realize um briefing completo que garanta que todos os pilotos estejam cientes de quando e como a automação será gerenciada, incluindo quando a automação deve ser ligada, quando deve ser desligada, como a carga de trabalho será gerenciada</li> </ol>

em condições anormais, entre outros fatores entendidos como pertinentes pela tripulação no momento do voo.

Recursos financeiros:	US\$ 1.700* <small>* Estimado baseado em parâmetros da FAA</small>
Detalhamento dos recursos:	US\$ 85/h x 20 horas* <small>* Estimado baseado em parâmetros da FAA</small>
Notas:	
Cronograma:	Abr/23 a Set/23
Data pretendida de implementação:	Set/23