

Fatores humanos no *design* de cabines de comando

Ronaldo Wajnberg Gamermann¹, Guido Cesar Júnior Carim¹², Éder Henriqson¹² (orientador)

¹*Laboratório de Fatores Humanos e Sistemas Tecnológicos Complexos, Centro de Microgravidade - FENG/PUCRS.* ²*Faculdade de Ciências Aeronáuticas, PUCRS.*

Resumo

O estudo do sistema homem-máquina na aviação tem demandado um duplo esforço de acadêmicos e práticos: na compreensão das demandas dos pilotos na realização do trabalho; e compreensão das novas demandas e modificações da natureza do trabalho, consequentes das restrições impostas pelo distanciamento do operador da condução direta do sistema. Neste sentido, este trabalho busca mostrar como os fatores humanos estão inseridos no projeto de cabines de comando por meio da análise dos seguintes aspectos: as características do operador; a escolha dos símbolos; a localização dos instrumentos no painel; a adoção de *displays* dinâmicos; a integração pictórica; e os dispositivos de informação aurais e táteis.

Introdução

Com a crescente complexidade das cabines de comando aliada ao padrão tecnológico atual, torna-se necessário o estabelecimento de ações estruturadas. Para Dekker (2003) é necessário que no projeto e desenvolvimento das cabines de comando as necessidades e as capacidades dos operadores sejam consideradas.

Metodologia

O trabalho foi realizado mediante revisão bibliográfica e análise de acidentes aeronáuticos. Em ambos os casos buscou-se identificar quais os aspectos que influenciam no *design* das cabines de comandos das aeronaves e como isso afeta o trabalho realizado pelo piloto.

Resultados e Discussão

Foram identificados seis aspectos de fatores humanos que afetam o design de cabines de comando, sendo eles:

1) As características do operador: são as características referentes aos requisitos antropométricos (design dos dispositivos para fácil manuseio e identificação), requisitos psicofisiológicos (capacidade de controle como a fadiga física e mental), habilidades motoras, expectativas do operador em relação à tarefa, experiência prévia e treinamento;

2) A escolha dos símbolos: todo dispositivo de informação deve seguir critérios de prioridade da informação, sequência lógica de acessos a essa informação e possuir uma função útil, isto é, gerar uma informação realmente necessária à operação da aeronave (MCALLISTER, 1997);

3) A localização dos instrumentos no painel: além de fácil visualização e localização os instrumentos no painel de controle da aeronave precisam estar alinhados com o fluxo de trabalho dentro da cabine de comando, possibilitando uma interação harmoniosa entre o operador e o artefato;

4) A adoção de *displays* dinâmicos: são os instrumentos que apresentam informações como atitude e posição da aeronave, envolvendo a interpretação mais complexa de informações (ORLADY, 1995);

5) A integração pictórica: é a tentativa de representar uma realidade externa à cabine de comando por meio de associação da simbologia nos instrumentos com a sua correspondência no meio externo;

6) Os dispositivos de informações aurais e táteis: são todos os dispositivos que fornecem indicações sonoras referente a algum estado da aeronave ou fase de operação e todo instrumento pelo meio do qual o piloto interage com o artefato.

Conclusão

A multiplicidade de fatores associados à operação de uma aeronave, desde a decolagem até o seu pouso, bem como aspectos de suporte pré e pós vôo, dependem de uma correta sincronização entre processos, produtos confiáveis e pessoas altamente capacitadas, delineando uma realidade que Perrow (1999) chamou de “sistemas complexos”. A complexidade reside na concepção de um sistema em constante desequilíbrio (e por isso dinâmico) no qual, mais do que se entender os fatos e artefatos, necessitam ser analisados os padrões de comportamento dos mesmos, visando uma compreensão de como se desenvolvem (PERROW, 1999).

Hutchins (1995) infere que a engenharia conitiva geralmente considera o agente como uma unidade individual, analisado-o isoladamente. Entretanto para o sucesso de uma operação aérea, existe geralmente mais de operador na cabine de comando, onde o seu desempenho cognitivo depende da interação com o outro operador e entre estes e o artefato (HENRIQSON e SAURIN, 2009). Nesse aspecto, torna-se necessário entender como os fatores humanos estão presentes no desenvolvimento das cabines de comando e como o design afeta o desempenho dos operadores.

A evolução dos mostradores e dos controles das cabines de comando vem distanciando o piloto do estado real da aeronave (HOLLNAGEL e WOODS, 2005). A representação dos objetos reais em instrumentos digitais exige do piloto cálculos mentais e visualizações cada vez mais complexas. Logo, o desenvolvimento de habilidades não técnicas relacionadas a capacidade cognitiva em lidar com o automatismo crescente há de ser encarado cada vez mais como uma prioridade na capacitação das tripulações.

Referências

- DEKKER, S. Human factors in certification. **International Journal of Aviation Psychology**, v.13, n.1, 2003. p.89-93.
- HOLLNAGEL, E.; WOODS D. D. **Joint Cognitive Systems: foundations of Cognitive Systems Engineering**, 2005.
- HUTCHINS, E. HOW A COCKPIT REMEMBERS ITS SPEEDS. **COGNITIVE SCIENCE**, 1995.
- HENRIQSON, E., SAURIN, T.A. Sistemas Cognitivos Correlacionados: uma abordagem para a análise do desempenho de equipes em operação de jatos comerciais. **REV. CONEXÃO SIPAER**, v.1, n.1, NOV.2009.
- MCALLISTAER, B. **Crew resource management: awareness, cockpit efficiency & safety**. Shrewsbury : Airline, 1997.
- NEWMAN, R. L.; GREELEY, K. W. **Cockpit Displays: test and evaluation**. Aldershot: Ashgate, 2001.
- ORLADY, H. W. Airline pilot training programs have undergone important necessary changes in the past decade. **ICAO Journal**, abr 1995, p.5-10.
- PERROW, C. **Normal Accidents: living with high-risk technologies**. Princeton University Press, 1999.
- SINGER, G. Minimizing pilot-error by design: are test pilots doing a good job? **Human Factors and Aerospace Safety**, 2001, v.1, n.4, p.301-321.
- SINGER, G. **Methods for validating cockpit design**. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2002. (Technical report 2002-6).