

A ergonomia na concepção de uma plataforma LOFT - *Line Oriented Flight Training* – em uma Companhia aérea brasileira

Maria Christine Werba Saldanha (UFRN) cwerba@terra.com.br

Ricardo José Matos de Carvalho (CEFET/Pe) rjmatos@terra.com.br

Mario Cesar Rodriguez Vidal (GENTE/COPPE/UFRJ) mvidal@ergonomia.ufrj.br

Elizeth Lacerda Coordenadora de Fatores Humanos de empresa aérea. Elizeth.Lacerda@tam.com.br

Lelis Fachini Filho - Comandante de empresa aérea.

Paulo Cesar Rivetti - Instrutor de simulador de empresa aérea.

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa, realizada numa companhia aérea nacional, para fins de desenvolvimento, padronização e implementação do treinamento de gerenciamento de voo para pilotos denominado LOFT-Line Oriented Flight Training, resultante de uma parceria entre uma Universidade Federal brasileira e a companhia. Optamos por uma pesquisa participativa, onde adotamos a técnica de conversação junto aos trabalhadores, o estudo sistemático de situações reais e a análise de situações de referência. A padronização e implementação do treinamento de LOFT para pilotos apontou para a necessidade de se padronizar e implementar, também, o treinamento de formação dos facilitadores de LOFT. A implementação LOFT através desta pesquisa visa melhorar ainda mais o padrão de segurança de voo da companhia.

Palavras-chave: Segurança de voo; Treinamento LOFT; Ergonomia.

1. BRIEFING: introdução

As estatísticas mundiais mostram que no início dos anos 60 ocorriam cerca de 70 acidentes aéreos na aviação comercial por milhão de decolagens (Slide do Curso de CRM *pud Boeing Comercial Airplane Group*, 1991). O aprimoramento técnico dos aviões associado ao treinamento técnico mais intenso para pilotos e engenheiros de voo, fez este número cair para menos de 10 acidentes por milhão de decolagens no início dos anos 70, estabelecendo-se, a partir daí, um patamar. Apesar da porcentagem de acidentes ter caído, dado o aumento do número de decolagem devido à intensificação da atividade aeroviária no mundo, o número absoluto de acidentes continua aumentando a cada ano, gerando cada vez mais fatalidades. Em 1960 ocorreram 60 fatalidades como resultado de acidentes aéreos e, em 1969, 600.

Estudos realizados pela NASA, Universidades e empresas aéreas americanas mostram que 70% dos acidentes são atribuídos aos “erros humanos” cometidos pela tripulação. Pesquisadores concluíram que esses dados indicavam a falta de treinamento na área de gerenciamento, liderança, trabalho em equipe e outros aspectos não relacionados à técnica de pilotagem em si. Essa interpretação sobre os fatores contribuintes para a ocorrência dos acidentes aéreos fez com que se conformasse um conjunto de conceitos de gestão da atividade, que resultaria no desenvolvimento da ferramenta denominada de *CRM – Crew Resource Management*.

Face às ações terroristas acontecidas nos EUA em 11 de setembro de 2001, as discussões sobre os conceitos e práticas de segurança de voo e os projetos de aeronaves têm sofrido uma reorientação importante, o que poderá exigir novos comportamentos dos pilotos e demais profissionais, demandando uma nova abordagem de treinamento no que se refere à interferência ilícita (sequestro, por exemplo) e a desdobramentos daí advindos.

2. CRM

No campo da aviação, o treinamento de CRM é um requisito de certificação para segurança de voo preconizado pelos organismos internacionais, a exemplo da ICAO-*International Civil Aviation Organization* e no Brasil, por meio do DAC-Departamento da Aviação Civil.

CRM é uma filosofia de treinamento que trata de adequar o comportamento efetivo de um piloto, através do reforço de suas habilidades de gerenciar os diversos recursos que dispõem, de natureza técnica e de relacionamento entre os membros da tripulação, o que fez o próprio conceito evoluir em seis gerações: do conceito de *Cockpit Resource Management* para *Crew Resource Management*, e agora para *Complete Resource Management*, “*es decir, la Completa Gestión de todos los recursos operativos y no operativos que hacen a la seguridad de vuelo. De allí que se incorporen a la instrucción CRM los despachantes, los técnicos en peso y balanceo, los controladores de torre y ACC, los tripulantes de cabina, el personal de mantenimiento, de rampa, de apoyo logístico, etc., y por supuesto, las gerencias de operaciones, seguridad, instrucción, mantenimiento, etc., y la autoridad aeronáutica que por medio de sus inspectores debe evaluar el nivel tanto técnico como de conducción de las tripulaciones*” (PATT et al, 1998).

O CRM foi implantado nas companhias aéreas, principalmente nos EUA e alguns países da Europa, no final dos anos 70. Nesta Companhia, o CRM começou a ser desenvolvido em 1996, ano em que ocorreram ao redor do mundo cerca de 1.400 fatalidades resultantes de acidentes aéreos. Em 1997, a Companhia passou a ministrar o CRM (*Crew Resource Management*) para os tripulantes técnicos (pilotos e co-pilotos) e comerciais (comissários), inserindo, posteriormente, no CRM (agora denominado *Company Resource Management*) a participação de mecânicos de terra, despachantes operacionais e de pista, pessoal de escala de voo, etc. É ministrado em duas fases: CRM Inicial – abordando os temas de Comunicação, Formação e Manutenção de Equipe, Gerenciamento da Carga de Trabalho, Proficiência Técnica e Automação e todo ele fundamentado no Conceito do Erro (Error Management) – e CRM Fase II (reciclagem), que se baseia nas análises dos relatos finais de participação do CRM Inicial, dos protocolos procedentes das observações de voo e de dados coletados junto ao Departamento de Segurança de Voo da Companhia.

3. LOFT` - Line Oriented Flight Training

LOFT é a aplicação prática da filosofia e conceitos de CRM. É um treinamento de gerenciamento de voo em tempo real, praticado em simulador, e orientado para a linha aérea. Este treinamento é concebido para que a tripulação, mediada pelo Facilitador, tenha a oportunidade de auto-analisar o comportamento adotado com relação à gestão dos recursos para a operação de voo.

Para a OACI (Circular 217-AN/132 - Compêndio sobre Fatores Humanos), “*LOFT se remite a la instrucción de tripulaciones aéreas, lo cual entraña una misión completa de simulación de situaciones representativas de operaciones de línea aérea, haciéndose especial hincapié en situaciones relativas a comunicaciones, administración y dirección. En breve, LOFT significa instrucción de misión completa práctica y en “ tiempo real ”*”.

Quando a Companhia fez seu primeiro movimento em relação ao CRM, anterior a 1996, as sessões de LOFT foram incorporadas aos programas de treinamento de simulador, porém acabaram sendo substituídas por sessões de revisão de manobras de emergência em preparação para os vôos de cheque. Ficou claro, então, que se a companhia quisesse sessões LOFT, que fossem atingir efetivamente os objetivos propostos, as mesmas teriam que ter coerência com o atual curso de CRM e, principalmente, os facilitadores envolvidos nesta atividade, deveriam ser adequadamente treinados.

4. Instrução da demanda

Segundo Vidal (2001), “a instrução da demanda permite clarificar as finalidades do estudo ergonômico, objeto de um contrato que vincula o ergonômista à organização”.

A presente demanda (Fig. 1) não se configurou espontaneamente pela empresa, mas, a partir de uma insurgência nossa junta a mesma, motivo pelo qual denominamos de **demanda provocada**. Este processo nos fez perceber uma **demanda latente** (não aparente) que permeava a empresa e que foi paulatinamente se transformando em uma **demanda gerencial** propriamente dita. Um conjunto de **hipóteses de demanda** foi inicialmente formulado a partir de uma **pesquisa teórica** e de uma **situação de referência** anterior, ou seja, uma empresa aérea nacional, na qual realizamos um outro estudo sobre o treinamento LOFT.

Os **planos** de pesquisa apresentados, combinados com as informações coletadas em campo, vieram alimentar a **Análise da Demanda** e consolidar a **Construção Mútua da Demanda**, resultando na seguinte **Demanda Ergonômica Negociada**: *desenvolvimento de uma padronização do treinamento para a formação de Facilitadores de LOFT e do treinamento de LOFT para os pilotos de um dos modelos de aeronave que compoem a frota de uma Companhia aérea brasileira..*

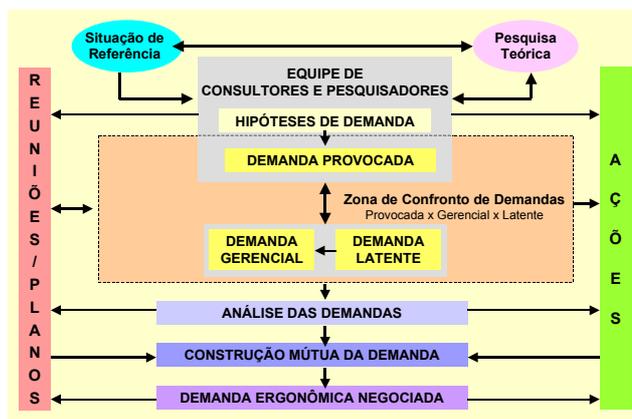


Figura 1: Instrução da Demanda Ergonômica (CARVALHO e SALDANHA, 2001 adapt. de VIDAL, GOMES e BENCHEKROUN, 1997)

Este processo resultou numa parceria técnico-científica entre o GENTE - Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ e a Coordenação de Fatores Humanos da Companhia, que se consolidou no desenvolvimento do **PROLOFT** – Programa Experimental de Padronização do Treinamento LOFT, a partir dos seguintes critérios: aplicabilidade à empresa; relação com o modelo de treinamento da empresa; integração entre as equipes do UFRJ e a Coordenação de Fatores Humanos da Companhia; estabelecimento de um contrato de sigilo de informações em comum acordo.

5. Metodologia

Do ponto de vista da Ergonomia, o treinamento LOFT se constitui num problema que se insere na conjunção dos campos da Macroergonomia e da Antropotecnologia. Sucintamente, a Macroergonomia (HENDRICK et. Al., 1991; 2000, BROWN Jr, 1991, 1995) nos ensina que as soluções de otimização devem ser buscadas na articulação entre os sistemas técnicos e os sistemas de gestão de pessoas. A Antropotecnologia (WISNER, 1980, 1994, 1997; VIDAL, 1985, 1996, 1997) enuncia que a simples adoção de métodos e técnicas estrangeiras ao país, e estranha à cultura organizacional de uma empresa, tem levado ao fracasso vários processos de transferência de tecnologia e conhecimentos. Neste sentido, as práticas de segurança de voo impulsionadas pelo LOFT nesta Companhia se basearam em padrões, referências e

regulamentações internacionais, mas, sobretudo, atendendo a realidade específica da companhia, com sua cultura própria e considerando o contexto brasileiro.

Orientada para o estudo de Atividades Coletivas e instruída pela Teoria da Complexidade, a AET-Análise Ergonômica do Trabalho tem se revelado como uma ferramenta importante no desenvolvimento de projetos sociotécnicos. Este método nos orientou na implementação do treinamento LOFT na companhia, nos permitindo entender os conteúdos que estabelecem a situação de treinamento LOFT em simulador.

Esta pesquisa trilhou-se sobre materiais diversos e de distintas origens. Operamos sobre uma base observacional relativamente restrita a algumas horas de treinamento de emergências em simulador – situação de referência análoga, e o acesso, também restrito, à documentação da Companhia acerca de dados sobre acidentes (análise documental). Para que esta ação fosse bem fundamentada, operamos, ainda, a participação nos cursos de CRM Inicial e Fase II, que consistem na base teórica do treinamento LOFT em que também são relatadas situações de acidentes e incidentes reais e procedemos a escutas ampliadas em diversos fóruns e/ou conversas informais, possibilitadas por nossa imersão na companhia. Além disso, realizamos os cursos *ground-school* / CBT (*Computer Based Training*), que são treinamentos auxiliados pelo computador, em que o piloto conhece o funcionamento dos sistemas da aeronave, quando esta opera dentro da normalidade e quando apresenta panes. Utilizamos, ainda, questionários e entrevistas aplicadas com pilotos, instrutores, checadores e demais setores pertinentes. Como informações complementares, recorreremos a documentos e bibliografias pertinentes à temática.

Entretanto, o grande conjunto de materiais foi obtido empiricamente através de procedimentos de eliciação da experiência operacional mediante técnicas de ação conversacional junto aos pilotos, instrutores, checadores de simulador da aeronave - futuros Facilitadores de LOFT - e outros profissionais afins, buscando sistematizar o nível de experiência, vivência e conhecimento deles relativos ao LOFT e coletar suas sugestões quanto à montagem de cenários, conteúdo e organização do treinamento LOFT, possibilitadas pela construção social.

6. Dispositivo de construção social e técnica do PROLOFT

A construção social é a estruturação de um dispositivo de sustentação da ação ergonômica na empresa, ou seja, a constituição de uma equipe que possibilitará a realização de uma intervenção técnica em uma empresa. Esta equipe compreende todas as pessoas que irão compor o quadro nos diversos momentos da intervenção, quer sejam diretamente os responsáveis pela intervenção, pelo suporte técnico e de decisão, que sejam as pessoas que participam do levantamento das informações as quais permitem o conhecimento sobre a atividade necessário e imprescindível para a construção de uma solução correta em termos antropotecnológicos. O esquema do dispositivo social do PROLOFT (Figura 2), a composição e a função de cada um destes grupos serão descritos a seguir:

- Grupo de Ação Ergonômica (GAE) – constituído pelas pessoas responsáveis pela implementação do LOFT na Companhia. Formado pela articulação das equipes de ergonomia externa (GEx) e a interna da empresa (GEi).
- Grupo de Suporte (GS) – integrado por pessoas com poder de decisão na organização, a quem o GAE se reportou durante toda a ação.
- Grupo de Acompanhamento (GA) – integrado por pessoas que têm autoridade técnica para tomar decisões, quer seja no âmbito da aviação, quer seja na metodologia em AET.
- Grupos de Foco (GF) – compostos por pessoas que integram os diversos locais onde a AET está sendo realizada. Estes grupos participaram dos diversos momentos de análise, ou seja, no levantamento dos dados, restituição, validação e implementação do LOFT.

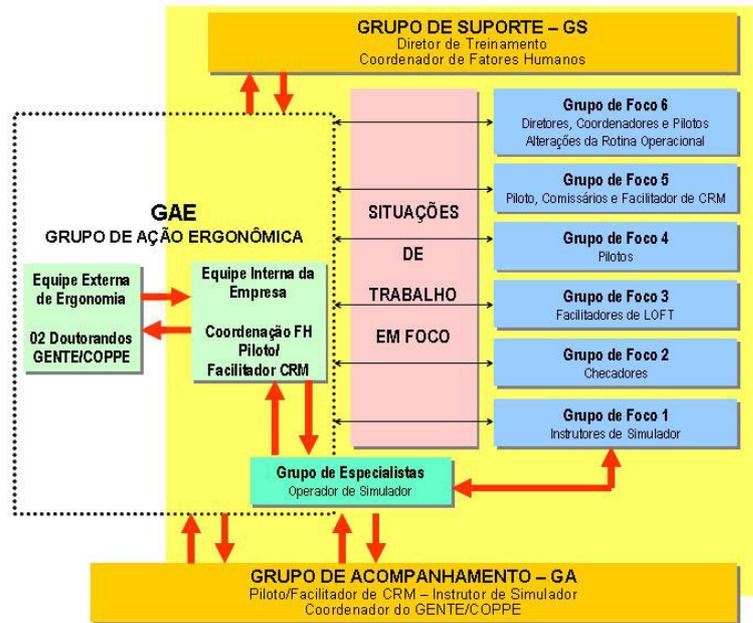


FIGURA 2: Esquema multifuncional do dispositivo social do PROLOFT.

O método de construção social e técnica aplicado para conceber e implementar o LOFT para os pilotos da Companhia (Fig.3), no qual buscamos entender os conteúdos que estabelecem a situação de treinamento LOFT em simulador, a partir dos quais fizemos as validações e os ajustes pertinentes, que nos permitiram estabelecer um processo de formação de pilotos voltado para a resolução de problemas em situação real, essência do treinamento LOFT.

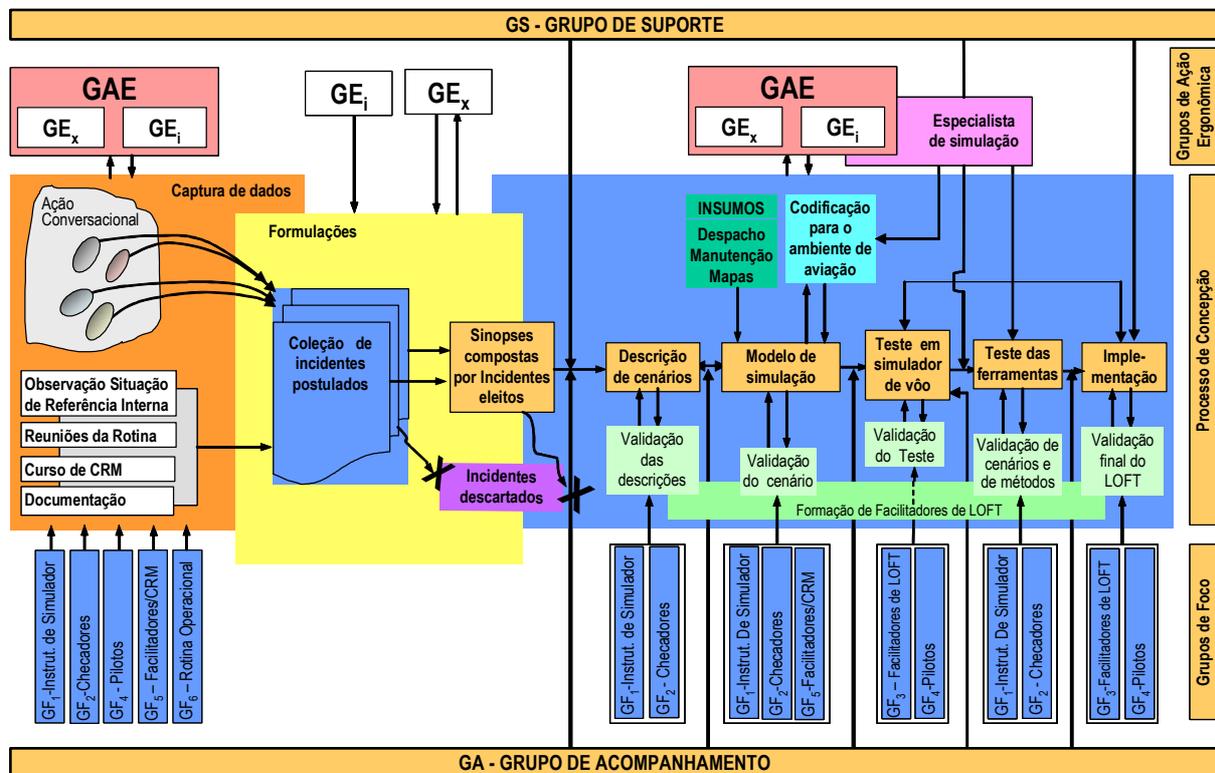


Figura 3: Aplicação do método de construção social e técnica no PROLOFT

7. Padronização do LOFT

Os cenários LOFT desenvolvidos dizem respeito a um voo simulado, similar ao que ocorre na realidade, com as suas ocorrências dentro de situações de normalidade e anormalidade, representadas pela composição de panes técnicas e gerenciais, que induzem a tripulação técnica a gerenciá-las, recorrendo aos recursos internos e externos ao voo, e se auxiliando da documentação de voo, documentação da aeronave e das informações fornecidas pelos sistemas técnicos da aeronave (simulador). Com isso, o treinamento em gerenciamento e segurança de voo é propiciado, à medida que os seguintes conceitos de CRM são praticados: comunicação, coordenação, formação e manutenção de equipe, gerenciamento da carga de trabalho, proficiência técnica, automação, estresse e fadiga, etc.. Este treinamento tem uma periodicidade anual e duração total de 03 horas distribuídas nas seguintes etapas:

- **Briefing** - é a primeira parte da sessão LOFT, previsto para revisão breve dos conceitos CRM e para o facilitador expor a natureza e objetivos do treinamento - que não é de cheque - e seu papel no treinamento. Tem a duração prevista de 01 hora;
- **Voo LOFT** - é a fase do treinamento em simulador, onde os treinandos gerenciam um cenário simulado, que visa reproduzir uma situação real de voo de linha. Esta fase é filmada e tem a duração prevista de 01 hora.
- **Debriefing** - tem a duração prevista de 01 hora. É a parte do treinamento que sucede o voo, onde os treinandos, auxiliados pela projeção da filmagem e pelas anotações constantes na Ficha de Análise do Treinamento, exercem a auto-análise e são analisados pelo facilitador.

O sistema de Treinamento LOFT é continuamente analisado pelos participantes com relação: à estrutura do treinamento LOFT; ao facilitador; à tripulação.

O credenciamento para ser Facilitador de LOFT é concedido pela Coordenação de Fatores Humanos. É necessário que o candidato seja instrutor, checador ou piloto (da ativa ou não) da aeronave e tenha participado de todas as fases do programa de formação de facilitadores de LOFT, mediante a realização de cursos que perfazem uma carga horária total de 41 horas, onde são enfocados conceitos de CRM/LOFT e instrumentalização para a aplicação prática do treinamento LOFT, desenvolvidas mediante utilização de material didático, manuais e documentação técnica, simulador de voo e de uma infra-estrutura.:

8. AET e LOFT

O treinamento LOFT, conforme visto anteriormente, compreende a simulação de uma situação real de voo, em que o instrutor observará o comportamento da tripulação em situação de normalidade e de anormalidade, para posterior análise e proposições de melhorias. Assim sendo, o cenário LOFT procura reproduzir um voo de linha normal, com seus períodos de normalidade e de anormalidade (panes técnicas e problemas gerenciais) possíveis de acontecer em um voo de linha real. Além de refletir a realidade, o cenário precisa conter elementos que provoquem situações de gerenciamento que possibilitem a prática dos conceitos de CRM. Sendo assim, o treinamento LOFT reproduz uma situação real de linha em um voo simulado. Neste sentido, é permitido pensar numa estrutura de modelagem operante para a construção deste treinamento de acordo com as etapas da AET – Análise Ergonômica do Trabalho – (VIDAL, 2003), assinalando especialmente seus métodos e técnicas.

No *briefing*, o facilitador explicita para os pilotos os objetivos e a metodologia do LOFT, bem como as questões éticas e de sigilo, a fim de que os pilotos possam se sentir à vontade, agindo e reagindo como em uma situação real. Essa situação se aproxima dos esclarecimentos progressivos, realizados pelos ergonomistas em situação que, segundo VIDAL (2002), consiste em fornecer elementos a respeito do grupo – no âmbito pessoal, social e profissional –, dos objetivos e da metodologia utilizada para criar um ambiente afetivo e cognitivo

compartilhado, tornando as interações mais simétricas no campo relacional. As finalidades são bastante próximas num e no outro caso.

Durante o voo no simulador, o facilitador, entre outras coisas, assume a função de observador, fazendo anotações das ações/comportamentos/comunicações dos pilotos relacionados ao gerenciamento do voo, que deverão ser objeto de debate no *debriefing*. A posição do(s) analista(s) não apresenta diferenças essenciais com relação a uma situação de análise, podendo ter suas *interferências autorizadas* (representação de papéis do restante da tripulação) tornadas como análogas às interpelações que se fazem no decorrer de uma ação conversacional.

O *debriefing*, que tem como objetivo a auto-análise e a análise do comportamento da equipe durante o voo, auxiliado pela projeção da filmagem do voo simulado, é semelhante a “*autoconfrontação*”, utilizada na AET, em que o operador é confrontado com as suas atividades. A *autoconfrontação* é considerada por Theureau (1992, *apud*, WISNER, 1994) como “*a fase essencial da AET fora do período de observações*”. Segundo Wisner, (1994), a *autoconfrontação* pode ser realizada graças às anotações do observador. No entanto, ela será mais eficaz se pudermos apresentar ao operador seu comportamento registrado no videocassete. Conforme o autor, durante a *autoconfrontação*, “*não raro a explicação desejada surge, então, sem hesitações; em outros, o trabalhador fica surpreso de se ver verificando tal ponto e desprezando outro. Às vezes acontece que o operador não pode dar nenhuma explicação sobre um aspecto de seu comportamento*”.

As observações dos pilotos e dos facilitadores nos *debriefings* ao assistirem à o vídeo do treinamento, confirmam as constatações de Wisner (1994) a respeito da *autoconfrontação* de operadores: “*as pessoas acham que são de uma maneira e acham que agem de uma maneira, que quando se vêem, vê que não é.*” “*... não sabia como a gente mexia tanto na cabine. A gente não para.*” “*...Mostra que o problema tem várias soluções. Eu estava pensando em outra coisa e vocês saíram com uma boa decisão. Correta. Isso tem acontecido no LOFT. A gente espera uma solução e acontece uma inesperada, que a gente pensa: como não pensei nisso antes?*” “*... importância da auto-avaliação a partir da fita de vídeo. A tomada de decisão é muito rápida que a gente não lembra do que fez. É importante ver depois. ...*”

Wisner (1994) já observara que o operador desenvolve sua competência por sobre um conjunto de inconscientes cognitivos, que se tornam fortemente explícitos após a descoberta que a restituição lhe propicia: “*com frequência ele fica surpreso ao constatar as diferenças que existem entre o seu comportamento e o que pensava ter, e a negligência desta ou daquela informação, a busca permanente desta ou daquela indicação o surpreende. Nesta altura, o operador muitas vezes dá explicações para os comportamentos que pareceram surpreendentes ao observador*”.

Para complementar a *autoconfrontação*, o facilitador, auxiliado pelas anotações da observação, provoca um *debate/discussão orientado pelos fatos*, análogo à “*entrevista orientada pelos fatos*”, utilizada por Langa (1992, *apud* WISNER, 1994). Mesmo conservando uma relação estreita com os comportamentos observados, o *debate/discussão orientado pelos fatos* no *debriefing* poderá incitar a discussão de causas mais distantes ou externas ao voo para as anomalias da situação.

A coleção dos dados apontados nos *debriefings* é útil para a montagem de um banco de dados referente aos problemas de gerenciamento, que precisam ser reforçados nos treinamentos de CRM e na elaboração de novos cenários LOFT. De forma semelhante, Wisner (1994) aponta para a construção da árvore de causas a partir dos resultados da *autoconfrontação*, construção esta que será completada pelas considerações dos colegas de trabalho, que ocupam um posto análogo ou complementar (manutenção, por exemplo) e através das observações do controle.

Isto significa que a própria situação de treinamento LOFT já se constitui em um *set* ergo-analítico bem estruturado, que comporta de forma bastante satisfatória a prática da AET.

9. Debriefing: condições gerais

Esta pesquisa se propôs à padronização de um treinamento que visa prover os pilotos da capacidade de gerenciar problemas possíveis de ocorrer em situações reais de vôo. Este gerenciamento não é possível somente com os conhecimentos e as habilidades técnicas muito bem aportadas e desenvolvidas durante a formação dos pilotos e uma formação deficiente em CRM/LOFT pode interferir sobremaneira no processo de tomada de decisão dos pilotos, que precisam estar prontos para identificar os problemas, entendê-los, saber buscar as informações necessárias, saber onde encontrá-las, elaborar as alternativas de soluções e escolher, adotar, monitorar e avaliar continuamente a alternativa mais plausível. O treinamento LOFT possibilita o piloto, a partir de um trabalho em equipe, resolver problemas possíveis e previsíveis de ocorrer em vôo, mas também, em situações de imprevisibilidade, lançar mão desta metodologia em busca de soluções ainda não experimentadas.

Esperamos, com este trabalho de pesquisa e desenvolvimento, contribuir para o aumento da confiabilidade e segurança do vôo, redução do estresse da tripulação técnica e comercial e redução dos custos de operação decorrentes de decisões gerenciais e operacionais erradas ou menos adequadas, que poderiam resultar em acidentes ou em decisões onerosas que levam, por exemplo, ao consumo incremental de combustível, custos com pouso-decolagem suplementar, custos adicionais com passageiros (hospedagem, transporte em terra, vôo extra, serviços aeroportuários, etc.) e insatisfações de clientes face a estes disfuncionamentos.

Referências

- BLAKE, R.R, MOUTON, J.S.(1990) Gerenciamento de recursos na cabine de comando: a abordagem GRID/CRM. Consisa/Scientific Methodos Ltda.
- BROWN Jr., 1991. “Origins and Development of the concept of Macroergonomics”. In: *Proceedings of the XIth Triennial Congres of The IEA*, Paris.
- BROWN Jr., 1995. O. The development and Domain of Participatory Ergonomics. In: *Proceedings of the IEA WORLD CONFERENCE*, Rio de Janeiro.
- DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL., 2003. Instrução de Aviação Civil - IAC 060-1002 Treinamento em Gerenciamento de Recursos de Equipes (Corporate Resource Management - CRM). Rio de Janeiro, DAC.
- KRAUSE, S. (1996) Aircraft Safety: accident investigations, analyses and applications. N.Y., McGraw Hill.
- OACI. Compendio sobre factores humanos núm 2. Instrucción de la tripulación de vuelo: gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM) e intrucción de vuelo orientada a la línea aérea (LOFT). Circular 217-AN/132. Montreal. Canadá. s/d.
- PATT, H. O. L. et all. (1998) CRM: una filosofía operacional; gerenciamento de los recursos humanos en las operaciones aeronáuticas. Buenos Aires: EDIGRAF, 2^a ed., 1998. 235p..
- VIDAL, M.C, CARVALHO, R.J.M., SALDANHA, M.C.W. (2001)Aporte da Ergonomia Contemporânea para Melhoría da Segurança de Vôo: Contribuições para o aperfeiçoamento contínuo do Treinamento CRM/LOFT, buscando um Sistema Avançado de Gestão de Competências de Vôo. Projeto de Pesquisa. Rio de Janeiro, GENTE/COPPE/UFRJ .
- VIDAL, M.C.R.(2001) Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada. Rio de Janeiro: Ed. Virtual Científica.
- VIDAL M.C.R., (2003). Guia para análise ergonômica do trabalho (AET) na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistematizada. Rio de Janeiro, Editora Virtual Científica.
- WISNER, 1994. “Organizational antropotechnological approach contingencies: an analytical approach”. In: Bradley G.E. e Hendrick H.W. *Human Factors in Organizational Design and Management*, Elsevier Science.
- WISNER, A., 1994. A inteligência do trabalho: textos selecionados em ergonomia. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo, FUNDACENTRO.