

PROGRAMA MOSA: MAINTENANCE ORGANIZATIONS SAFETY AUDIT

Mauricio Luiz Maranhão Pinto¹

Artigo submetido em: 26/06/2011.

Aceito para publicação em: 22/07/2011.

RESUMO: O estudo de Fatores Humanos relacionados à aviação começou sendo aplicado nas tripulações de cabine obtendo-se bons resultados. Entretanto, para que o assunto fatores humanos seja amplamente dominado e possa gerar bons resultados na amplitude que a aviação precisa, muito estudo ainda deve ser feito no campo da Manutenção, aumentando a cada dia a segurança da aviação. Um desses estudos é o Programa MOSA. O MOSA (Maintenance Organization Safety Audit), Programa de Auditoria de Segurança das Operações de Manutenção, surgiu por não haver no dia a dia da manutenção de aeronaves um programa semelhante ao de Auditorias de Linha de Segurança das Operações (LOSA) cujo objetivo é entender os erros humanos que podem acontecer nas operações normais de voo. Os resultados que as empresas têm tido com este programa (LOSA) nos mostram que o mesmo pode ocorrer na Manutenção. O princípio da não punitividade aliado a não identificação de pessoas, mas sim de tarefas, nos faz crer que poderão ser detectadas várias situações de risco, tanto nas operações de hangar como de oficinas durante as observações dos serviços de manutenção.

Palavras Chave: Ameaças. Fatores Humanos. Manutenção. Não Punitividade.

1 INTRODUÇÃO

A aviação mundial, hoje em dia, está tão avançada em tecnologia que não é possível comparação com anos anteriores. Em termos de segurança podemos citar diversos programas que tornaram a aviação cada vez mais segura: Fatores Humanos na aviação, CRM (*Crew Resource Management*), LOSA (*Line Operation Safety Audit*), FOQA (*Flight Observation Quality As*), CFIT (*Controlled Flight into Terrain*) foram fundamentais para a diminuição dos acidentes aéreos.

Entretanto, essas ferramentas de prevenção, quase todas, eram direcionadas para a operação dos voos, ficando sempre a manutenção em segundo plano.

O MOSA tem na sua concepção a ideia de ser uma ótima ferramenta de

¹ Engenheiro Mecânico, formado pela Universidade Santa Úrsula (RJ) em 1982, com diversos cursos de especialização em manutenção de aeronaves e estágios no campo aeronáutico nos EUA e Brasil. Trabalhou na VARIG de 1979 a 2007, tendo tido diversos cargos: Engenheiro de Manutenção, Gerente de Qualidade da Manutenção, Gerente Geral de Segurança de Voo. Na VEM foi Gerente Geral de Segurança Operacional. Agente de Segurança de Voo, desde 1997, já tendo participado de diversas comissões de investigação de incidentes e acidentes aeronáuticos. Membro da Comissão Internacional de Auditores, credenciado pela StarAlliance, tendo efetuado auditorias de segurança de voo na área de manutenção e aeroportos em diversas empresas aéreas internacionais, tais como: United Airlines, ANA, Mexicana, etc. Homenageado pelo CENIPA – SIPAER – “ Prêmio Destaque SIPAER DE 2004. Auditor credenciado pela IATA, programa IOSA. Instrutor do Programa SGSO, credenciado pela ANAC. Auditor líder ISO 9001. Pós-graduado em Administração Empresarial pela UFF e no curso PE-SAFETY pelo ITA. Idealizador do Programa MOSA, apresentado no CNPAA em 2009. Atualmente é Diretor Presidente da CSV Consultoria em Segurança de Voo (CONSULTORIA E TREINAMENTO DE SEG VOO ME). mauricio.maranhao@csvconsultoria.com.br

verificação e correção de tendências, durante os processos normais de serviços de manutenção em aeronaves e componentes.

Esta ferramenta de prevenção trabalha como um instrumento para tentar compreender os erros humanos nas operações e é utilizado para identificar os perigos.

Com seus resultados, poderá permitir que os responsáveis pela manutenção identifiquem os principais problemas e tendências durante a manutenção de aeronaves, motores e componentes.

O Objetivo principal deste trabalho é apresentar uma proposta de implementação de um efetivo programa de fatores Humanos na Manutenção.

Este programa basicamente é complementar a outros programas maiores de Fatores Humanos já existentes, tais como; O Gerenciamento do Risco do SGSO (Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional), MRM (Maintenance Resource Management), etc.

Sua principal característica seria uma ferramenta para verificação, através de observações feitas por observadores treinados, de ameaças que possam existir durante os trabalhos de manutenção e que não são observados durante o dia a dia.

Para isto, propomos a criação dos seguintes documentos na aplicação de fatores humanos na manutenção de aeronaves e componentes: MOSAM (Manual do MOSA); Manual do Observador MOSA; Check List padrão; Guia do Observador, que serão detalhados mais a frente.

2 PROGRAMA MOSA

Na 52ª Sessão plenária do CNPAA - Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos -, de novembro de 2009, foi apresentado pelo autor deste trabalho uma proposta para se criar um programa para fatores humanos na manutenção, na qual sua característica principal fosse a de identificar ameaças existentes durante os trabalhos ‘normais’ de manutenção, e que “normais” signifique o dia a dia da manutenção, e as observações sendo efetuadas sem o caráter de auditoria e com aceitação do grupo.

Desta forma foi feita uma proposta para se criar uma Comissão permanente, dentro do CNPAA, para tratar deste assunto, tendo esta Comissão sido aprovada nesta assembleia. O Programa MOSA é voltado para a identificação, dentro do

processo de serviços de manutenção, de erros e/ou condições inseguras, não se preocupando com punir as pessoas, mas sim com o gerenciamento do serviço a ser executado por meio de adequação das ferramentas, dos manuais e equipamentos de apoio; condições ambientais; normas e procedimentos; e fatores humanos.

O Mosa, sendo uma ferramenta que acompanha os serviços de manutenção no seu dia a dia, sem maquiagens comuns em dias de auditorias, possibilita que os resultados obtidos sejam os mais reais possíveis, possibilitando uma análise de tendências, dirigindo os esforços em segurança para aqueles itens mais críticos.

A ideia principal do acompanhamento dos serviços é observar as “ameaças” existentes, ou seja, qualquer ocorrência fora de um determinado serviço, e como os envolvidos lidam com estas ameaças. Estes eventos anormais podem dificultar e até mesmo comprometer a execução dos serviços em termos de segurança de voo.

O MOSA também pode detectar processos de manutenção “ótimos” e que podem ser aproveitados nos treinamentos.

2.1 Características Operacionais do MOSA

Podemos citar como características operacionais do programa: observações em operações normais; sinergia do observador com a equipe de manutenção; participação voluntária das equipes; dados confidenciais e não identificados; lista de verificações para otimizar as observações; observadores treinados; local seguro para armazenagem dos dados coletados; reuniões sistêmicas de verificação dos dados; *feedback* dos resultados para os pilotos e; objetivar melhorias através de dados.

Como já dito na introdução o MOSA não é uma ferramenta de caráter punitivo se baseando na política de não punitividade da empresa. Este programa é baseado na Metodologia do programa LOSA e em seu fundamento principal que é o TEM (*Threat and Error Management*).

3 EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA LOSA

O LOSA é um programa organizacional que possui como objetivo o gerenciamento de erros operacionais na atividade aérea. Seu principal objetivo é identificar riscos que afetam a segurança de voo, e também elementos que promovam uma operação segura.

Esse programa permite aos operadores reconhecer quais são as principais ameaças operacionais existentes e como essas ameaças são gerenciadas pelas tripulações de voo. A fim de se conhecer a realidade operacional, o programa LOSA utiliza observadores qualificados, que coletarão dados sobre o comportamento e fatores situacionais das tripulações em condições operacionais corriqueiras.

Durante as observações são registradas quais as potenciais ameaças à segurança, como essas ameaças são neutralizadas, como as tripulações de voo gerenciam esses erros, e quais comportamentos relacionados a acidentes e incidentes anteriores são apresentados.

Todas as observações do LOSA são confidenciais e não acarretam em punição, e sua participação é voluntária. (ICAO, 2002).

A grande inovação do LOSA é sua proatividade, esse programa possibilita evidenciar quais as possíveis ameaças latentes nas operações e quais as estratégias adotadas pelas tripulações para a sua neutralização. Esse programa permite uma fotografia instantânea das operações, permitindo um gerenciamento consciente das estratégias de segurança, treinamento e operações.

O paradigma adotado pelo LOSA para a gestão do erro é o TEM. Esse paradigma adota três conceitos básicos, que serão definidos nos capítulos posteriores: 1- Erro; 2-Ameaça; 3-Estado Indesejável.

3.1 Erros mais comuns nas observações

Os erros mais comuns durante as observações estão relacionados aos pré-conceitos adquiridos pelo Observador durante sua vida profissional e pessoal. Esses pré-conceitos modulam o julgamento do Observador, produzindo uma perda de objetividade dos dados observados. O melhor modo de se reduzir os efeitos dos pré-conceitos é estar consciente de sua existência. Os erros podem ser divididos nas categorias a seguir.

3.1.1 EFEITO HALO

O Observador toma alguma característica do observado como definidora de um bom ou mau desempenho. Ex: O Observador sabe que o líder da equipe, que está executando algum tipo de manutenção, não possui experiência naquele tipo de aeronave e por esse motivo pode representar uma ameaça, para o caso de ser necessária uma tomada de decisão em relação ao serviço executado. (THURSTONE, 1920 apud WIKIPEDIA, 2011).

3.1.2 ERRO DE PARADIGMA

O Observador analisa o desempenho da equipe a partir do seu julgamento pessoal na situação. Ex: A equipe conduz a manutenção de acordo com os manuais e o MPI (Manual de Procedimentos de Inspeção) da empresa, no entanto o Observador faria mesma manutenção de um modo ligeiramente diferente. O Observador julga algum aspecto como deficiente porque a equipe observada conduziu o procedimento de manutenção, diferentemente do que ele conduziria.

3.1.3 ERRO DE IDENTIFICAÇÃO

O Observador percebe características da equipe de manutenção semelhantes a sua, desse modo a observação do desempenho tende a ser positivo (ou negativo de acordo com o estado emocional do observador).

3.1.4 ERRO DE FOCO

O Observador se atém a apenas alguns detalhes durante a observação, perdendo dados que podem ser importantes.

3.1.5 ERROS DE TABULAÇÃO

Os dados a serem analisados serão inseridos em uma base de dados, para futura análise estatística. Os erros de tabulação estão relacionados a todas as discrepâncias advindas de uma tabulação dos dados imprecisa.

4 A FILOSOFIA DO TEM (THREAT AND ERROR MANAGEMENT)

O LOSA foi desenvolvido pela universidade do Texas no início dos anos 90, com o objetivo fornecer dados sobre as operações e de se instrumentalizar esse programa foi desenvolvido o TEM. Esse programa foi adotado pela ICAO no Documento 9803 (ICAO, 2002), e fornece dados sobre o funcionamento das operações aéreas comerciais e possíveis riscos para a segurança de voo.

A característica fundamental do gerenciamento do erro humano é: “O erro humano é inevitável, mas é gerenciável”. A supressão completa do erro durante qualquer atividade operacional é impossível, no entanto o seu gerenciamento é possível e desejável a fim de anular ou minimizar suas consequências. Desse modo, não é só o erro que produz o acidente ou o incidente, é a incapacidade de gerenciá-lo que produz consequências indesejáveis.

O erro possui uma vida útil, que é determinada pela sua correção ou por sua

consequência. Se o erro for percebido e corrigido em seus estados iniciais, menor é a probabilidade de uma consequência significativa. Mas, se o erro não for corrigido, a probabilidade de uma consequência indesejada aumenta, comprometendo a segurança.

5 PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROGRAMA MOSA

5.1 MOSAM - Manual do MOSA

O objetivo desse Manual é estabelecer procedimentos adequados para a implantação do Programa MOSA nas empresas aéreas, oficinas de manutenção de aeronaves e componentes.

5.2 Manual do Observador

Esse Manual tem por finalidade definir as diretrizes para a seleção e formação do Observador MOSA bem como, o perfil desse profissional, programa de treinamento e atualização.

O Observador do MOSA deve estar atento a algumas características fundamentais ao funcionamento do programa, tais como: confidencialidade dos dados; caráter voluntário da participação das equipes de manutenção; postura discreta, com o mínimo de intervenção possível; deve abster-se de observações críticas; proceder somente à coleta de dados da forma mais isenta possível.

Durante as observações serão registradas quais as potenciais ameaças à segurança, e como essas ameaças serão neutralizadas, como as equipes de manutenção gerenciam esses erros, e quais comportamentos relacionados a ocorrências anteriores são apresentadas.

Todas as observações do MOSA são confidenciais, não acarretam em punição, e sua participação é voluntária.

Uma das principais características do MOSA é possibilitar que se tornem evidentes as possíveis ameaças latentes nas operações de manutenção e quais as estratégias adotadas pelas equipes para a sua neutralização.

5.3 Manual do Instrutor MOSA

Define o programa do curso para o treinamento do Instrutor, procedimentos inerentes a esse treinamento e qualificações necessárias para integrar o corpo de instrutores do programa.

5.4 Guia do Observador MOSA (instruções de preenchimento)

Documento que facilita a utilização da lista de verificação (*check list*) pelo Observador MOSA. O check-list MOSA é dividido em duas seções: Seção I – Informações Gerais e Seção II – Identificação de Ameaças

5.4.1 SEÇÃO I – INFORMAÇÕES GERAIS

Essa seção contém informações específicas sobre a observação, conforme listadas a seguir:

Data da Observação: data de realização da observação MOSA no formato dd/mm/aa

Local da Observação: local de realização da observação MOSA (ex: aeroporto, pátio, hangar, oficina)

Modelo de Aeronave: fabricante e modelo da aeronave observada, quando aplicável (ex: A320-200, B747-400)

Modelo de Motor: fabricante e modelo do motor, quando aplicável (ex: CF6-80A, PW4000)

Horário de início da observação: horário em que a observação MOSA foi iniciada no formato hh:mm

Horário de término da observação: horário em que a observação MOSA foi finalizada no formato hh:mm

Nº de executantes: número total de pessoas na equipe de manutenção que foram observadas

Turno da Observação: turno durante o qual a observação MOSA foi realizada

Tipo de manutenção: indicar o tipo de manutenção observada (linha, hangar ou oficina) e especificar o tipo (ex: trânsito, check A, revisão geral)

5.4.2 SEÇÃO II – IDENTIFICAÇÃO DE AMEAÇAS

Essa seção contém informações específicas sobre as ameaças identificadas na observação, conforme descritas a seguir.

A – Informação Técnica

Este item refere-se às informações escritas ou computadorizadas que o técnico de manutenção necessita para realização da tarefa, incluindo *task cards*, procedimentos de manuais de manutenção, boletins de serviço e ordens de engenharia. Exemplos:

- ✓ Incompreensível: palavras não familiares ou abreviações, formato fora do padrão, ilustrações insuficientes, detalhes insuficientes ou falta de passos do procedimento, procedimentos mal escritos, ilegibilidade.
- ✓ Indisponível/inacessível: procedimento inexistente, não localizado no local correto ou usual, não localizado próximo ao local de trabalho, documento de manutenção incompleto com páginas faltantes.
- ✓ Incorreta: não compatível com a configuração/efetividade da aeronave; passos fora da sequência correta; procedimento não funciona na prática.
- ✓ Informação conflitante/em excesso: procedimentos semelhantes de fontes diferentes em desacordo, muitas referências a outros documentos, configurações mostradas em outros documentos em desacordo.
- ✓ Desatualizada/processo de atualização: revisões ainda não incorporadas, configurações modificadas ainda não atualizadas nos procedimentos.
- ✓ Modificação incorreta de MM/SB (*Maintenance Manual / Safety Boletim*) de fabricante: objetivo do procedimento do fabricante não é atingido, práticas fora do padrão ou passos adicionados.
- ✓ Informação não utilizada: procedimento disponível, porém o técnico não teve tempo para pegá-lo, técnico acreditou não necessitar do procedimento, pois já havia executado a tarefa, consultas somente em caso de grande dúvida.
- ✓ Manuseio Inadequado: documentação técnica não inclui detalhamento suficiente da tarefa, não inclui informações técnicas necessárias (valores de torque, resistência, etc), falta de figuras ou gráficos para ajudar no entendimento do técnico.
- ✓ Publicações mal conservadas: estado de conservação das publicações dificultando seu uso e interpretação.
- ✓ Outra: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

B – Equipamentos de apoio/Ferramentas/Equipamentos de segurança

Este item refere-se às ferramentas e materiais necessários para a execução segura da tarefa. Os equipamentos de apoio e ferramentas incluem equipamentos para NDT, plataformas, escadas, chaves de fenda, torquímetro calibrado, entre outros necessários para a tarefa observada. Os equipamentos de segurança incluem equipamentos de proteção individual (protetor auricular, óculos, etc) e coletiva (corrimão de segurança, barreiras de proteção, etc). Exemplos:

- ✓ Inseguro: qualquer condição do equipamento que possa colocar o operador ou a atividade de manutenção plataforma ou escada instável ou destravada, freios ou dispositivos de segurança inoperantes, material antiderrapante desgastado ou faltante, mecanismo de travamento faltante ou inoperante, placares ou sinalizações faltantes ou apagadas, cantos vivos expostos ou dispositivos de proteção faltantes, fontes de energia não identificadas ou desprotegidas.
- ✓ Inconfiável: variação ou intermitência nas leituras em indicadores, dano ou desgaste, histórico de falhas.
- ✓ Disposição de controles/painéis: difícil interpretação ou leitura errônea, indução ao erro, difícil acesso ou controle, comando direcional não é claro.
- ✓ Não calibrado: ferramenta não calibrada ou vencida, especificações inadequadas utilizadas na calibração.
- ✓ Indisponível: não existente na empresa ou não disponível no local da execução da tarefa.
- ✓ Inadequado para a tarefa: ferramenta ou equipamento não suporta os valores de pressão, força ou peso requerido pela tarefa, uso de ferramentas não especificadas para tarefa.
- ✓ Impróprio ao ambiente: espaço insuficiente para utilização da ferramenta ou equipamento, superfície nivelada necessária indisponível.
- ✓ Instruções de uso indisponíveis: Placares de instruções faltantes ou apagados, sinalizações direcionais faltantes, instruções de uso da ferramenta indisponíveis.
- ✓ Complexo: uso requer muitos movimentos ou leituras simultâneas.
- ✓ Etiquetas e placares incorretos: etiqueta rasurada, instruções de operação incorretas, ferramenta com leitura de escala incorreta.
- ✓ Não utilizado: equipamento, ferramenta ou componente disponível, mas não utilizado.
- ✓ Utilizado incorretamente: uso incorreto equipamento de segurança para o EPI utilizado incorretamente.
- ✓ Mal conservado: ferramenta ou equipamento mal conservado, deteriorado.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

C – Design da Aeronave/Configuração/Componentes

Este item refere-se à aeronave, que deve ser projetada/configurada de forma que componentes e sistemas sejam acessíveis para manutenção. O técnico deve

poder ver e alcançar o componente, removê-lo e substituí-lo facilmente. Neste item devem ser observadas as reais ameaças e não simplesmente inconveniências.

Exemplos:

- ✓ Inacessível/aceso complexo: componente ou área acessada é cercada por estruturas, falta de porta de acesso na área, falta de espaço para movimentação, área muito pequena.
- ✓ Variedade de configurações de aeronaves: componentes semelhantes em diferentes modelos são instalados de forma diferente, modificações nas aeronaves alteraram procedimentos de instalação ou manutenção entre aeronaves.
- ✓ Componente indisponível: componente não consta em estoque, indisponível para solicitação.
- ✓ Componente etiquetado/embalado incorretamente: etiqueta rasurada, *part number* incorreto no componente, embalagem inadequada para o tipo de componente.
- ✓ Possibilidade de instalação incorreta: componente pode ser instalado na posição incorreta facilmente, sem indicação de posição (setas, cores, etc), conexões idênticas em tamanho, cor ou comprimento.
- ✓ Difícil substituição: componente muito pesado, muitas conexões.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

D – Trabalho/Tarefa

Este item refere-se ao trabalho/tarefa, que pode ser dividida em várias subtarefas. Deve-se analisar a combinação e sequência das tarefas, uso de informação escrita, habilidades técnicas e conhecimento esperados para a execução da tarefa. Exemplos:

- ✓ Complexo/confuso: muitas subtarefas necessárias, diversos passos exigidos ao mesmo tempo por diferentes técnicos, procedimento muito longo, sistema interage com outros sistemas durante o teste ou pesquisa de pane, tarefa exige esforço físico ou mental excepcional.
- ✓ Tarefa nova ou alterada: novo requisito de manutenção, revisão de procedimento, modificação de engenharia de frota existente, novo modelo de aeronave.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

E – Conhecimentos Técnicos/Habilidades

Este item refere-se às habilidades técnicas, conhecimentos técnicos e demais requisitos necessários para o trabalho do técnico. Exemplos:

- ✓ Dificuldades técnicas: tarefas que o técnico supostamente executa sem auxílio de outras informações, pesquisa de pane, remoção e instalação de componentes.
- ✓ Falta de conhecimento para execução da tarefa: conhecimento específico necessário para execução da tarefa.
- ✓ Conhecimento da aeronave: pesquisa ou execução de tarefa é muito demorada ou incompleta, o técnico confunde modelos de aeronaves ou sistemas.
- ✓ Proficiência linguística: dificuldade para leitura e interpretação de documentos ou instruções.
- ✓ Conhecimentos de informática: dificuldade de acesso a documentos no computador, falta de conhecimento em informática e inserção de itens no sistema de manutenção.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

F – Fatores Individuais

Este item refere-se aos fatores que variam de pessoa para pessoa e incluem tamanho e força corporal, saúde, eventos pessoais, estado emocional e a forma como o técnico lida com questões como pressão dos colegas, limitações de tempo e fadiga. Exemplos:

- ✓ Complacência: aceitação e tolerância a desvios.
- ✓ Fadiga: sonolência, estresse, erros de julgamento, estado de alerta rebaixado, incapacidade de concentração, tempo de reação lento, duração excessiva do período de trabalho.
- ✓ Limitações de tempo: tarefas aceleradas constantemente, múltiplas tarefas executadas por um indivíduo em tempo limitado, pressão para liberação da aeronave no horário.
- ✓ Pressão do colega/grupo: pressão para não aderência aos procedimentos previstos e uso de documentos por ser visto como falta de conhecimento e habilidades, falta de confiança.
- ✓ Saúde física: indícios de perda de visão e/ou audição, manifestação de dores.
- ✓ Esquecimento: Constante.

- ✓ Tamanho/força corporal: tarefa requer alcance anormal ou esforço não usual, incapacidade de acessar espaços confinados.
- ✓ Distrações/interrupções: confusão ou desorientação, passos não seguidos, tarefa não finalizada, ambiente de trabalho muito confuso.
- ✓ Sinais de uso de álcool ou substâncias psicoativas: evidências de uso de álcool ou drogas, sintomas de alteração comportamental, agitação, lentidão, variação de humor, apetite alterado, hálitos e odores indicativos do uso de substâncias como álcool e drogas.
- ✓ Problemas pessoais: morte na família, verbalização de dificuldades pessoais, problemas de saúde com membro da família, mudança de responsabilidades/designação no trabalho, mudança de condições de vida.
- ✓ Desmotivação: Expressão facial alterada, falta de interesse, envolvimento e comprometimento com a atividade de manutenção.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

G – Ambiente/Instalações

Este item refere-se ao ambiente/instalações onde o trabalho é executado.

Exemplos:

- ✓ Níveis altos de ruído: EPI insuficientes e inadequados, ruído intenso e constante atrapalhando a comunicação dos técnicos.
- ✓ Calor: área de trabalho é muito quente de forma que a tarefa é executada mais rapidamente que o usual, fadiga por temperaturas extremamente altas, exposição contínua a luz solar, componentes ou estrutura muito quente de forma que o técnico não consegue manusear.
- ✓ Frio: área de trabalho é muito fria de forma que a tarefa é executada mais rapidamente que o usual, exposição contínua a baixas temperaturas gerando perda de sensibilidade, técnico necessita de luvas e roupas pesadas, interferindo na tarefa.
- ✓ Umidade: alta umidade gerando acúmulo de água nas superfícies da aeronave, componentes, ferramentas e local de trabalho.
- ✓ Chuva: diminuindo a visibilidade, gerando condições inseguras ou piso escorregadio.
- ✓ Geada/ neve: diminuindo a visibilidade, gerando condições inseguras ou piso escorregadio, equipamentos de proteção atrapalhando a movimentação

- ✓ Iluminação: insuficiente para a leitura de instruções, placares, para inspeções visuais, ou excessiva, gerando reflexos.
- ✓ Vento: gerando movimentação de plataformas ou equipamentos, soprando poeira nos técnicos, dificultando o uso de material escrito (papéis).
- ✓ Vibração: uso de ferramentas fatigando as mãos e braços, dificultando a permanência em plataformas, aeronaves e componentes dificultando a leitura de instrumentos.
- ✓ Limpeza: Sujeira, graxa ou fluidos em componentes ou superfícies, entulho reduzindo o espaço útil, atrapalhando inspeções visuais.
- ✓ Substâncias perigosas: exposição causando dores de cabeça, náusea, tontura, queimaduras, coceira, gerando riscos à saúde.
- ✓ Fontes externas: sem indicação de cuidado ou alerta, inadvertidamente deixada ligada, mangueiras ou conexões mal conservadas.
- ✓ Ventilação: inadequada, presença de odores fortes, dificuldade de respiração em espaços confinados.
- ✓ Sinalização: marcações ou sinalizações deficientes ou ausentes em locais da atividade de manutenção.
- ✓ Presença de FOD: evidências de FOD na área de trabalho, FODs gerados pela atividade e não recolhidos.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

H – Fatores Organizacionais

Este item refere-se à cultura organizacional da empresa e engloba fatores como confiança entre a gerência, divisão técnica e os técnicos, objetivos e metas estabelecidas e conhecidas pelos técnicos. O nível de responsabilidade do técnico sobre seu ambiente de trabalho e a capacidade de melhorar processos da empresa é de suma importância para a moral e autoestima do técnico e afeta diretamente a qualidade da atividade. Exemplos:

- ✓ Qualidade do suporte técnico: suporte técnico inconsistente, informações demoradas ou faltantes por parte dos responsáveis pelo suporte técnico, falta de retorno de solicitações, relutância na tomada de decisões técnicas.
- ✓ Política da empresa: política da empresa aplicada de forma inconsistente ou injusta, políticas inexistentes ou não divulgadas, estratégias de gerenciamento de erros e ameaças inexistentes ou não aplicadas, inflexibilidade diante de

circunstâncias especiais, inabilidade para mudanças ou atualização de políticas de segurança.

- ✓ Pessoal qualificado: falta de técnicos treinados e qualificados no quadro funcional ou para a execução de tarefa específica.
- ✓ Reestruturação/mudança corporativa: reorganização, transferências gerando pessoas em novas funções, demissão ou redução de salários, mudanças frequentes de gerência.
- ✓ Política de segurança: política de segurança inexistente ou não divulgada na empresa.
- ✓ Processo/procedimento de trabalho inadequado: processo ou procedimento é seguido, mas não traz o resultado esperado.
- ✓ Processo/procedimento não seguido: cheque operacional não executado, equipamento de proteção não utilizado, não preenchimento de fichas de remoção/instalação.
- ✓ Processo/procedimento não documentado: critérios de inspeção não estabelecidos, nenhum procedimento para o uso de equipamentos de segurança.
- ✓ Prática normal do grupo: a maioria das pessoas na mesma atividade não segue o processo ou procedimento documentado, a maioria das pessoas executa o procedimento baseado na prática comum.
- ✓ Conhecimento do processo da empresa: novo técnico na empresa, processos da empresa não documentados ou enfatizados no treinamento, cultura da empresa.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

I – Liderança/Supervisão

Este item refere-se à liderança e supervisão necessária para o planejamento, priorização e organização das tarefas. Exemplos:

- ✓ Designação da tarefa de manutenção: designação de pessoa não capacitada e/ou insegura para execução de tarefa, inconsistência ou falta de critério para designação de tarefas, designar a mesma tarefa constantemente para a mesma pessoa, grande variação de carga de trabalho entre os técnicos.
- ✓ Expectativas irreais: Pressão sobre os técnicos para finalizar tarefas o quanto antes,

- ✓ Relacionamento interpessoal: Pouca colaboração, desavenças, falta de coesão na equipe, ridicularização na frente de colegas, intolerância do supervisor frente a dificuldades, não aceitação de novas ideias/ sugestões..
- ✓ Supervisão: questionamento frequente de ações tomadas pelo técnico, supervisor ausente no local de execução das tarefas, o líder não tem conhecimento pleno do trabalho executado para prover assistência às dúvidas decorrentes..
- ✓ Planejamento da tarefa: interrupções frequentes para busca de componentes ou ferramentas, preparação para a tarefa não executada, tempo insuficiente, tarefas fora de sequência lógica, documentação desorganizada.
- ✓ Priorização do trabalho: não informada aos técnicos a ordem de execução das tarefas, tarefas importantes ou relacionadas à segurança planejadas por último, pesquisa de pane executada sem a verificação das causas mais prováveis primeiro.
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

J – Comunicação

Este item refere-se à transferência de informações (escritas, verbais ou não-verbais) na organização de manutenção. Exemplos:

- ✓ Entre departamentos: comunicação escrita incompleta ou vaga, informação não enviada aos destinatários corretos, responsabilidade do departamento não é clara ou comunicada, conflitos pessoais gerando barreiras de comunicação entre departamentos, informação não fornecida ou sem tempo para utilização.
- ✓ Entre mecânicos: falha ao comunicar informações importantes, má-interpretação de palavras, barreiras linguísticas, uso de gírias ou termos não familiares, uso de siglas ou abreviaturas não familiares.
- ✓ Entre turnos: passagem de serviço não efetuada ou incompleta, registro inadequado do trabalho efetuado.
- ✓ Entre mecânicos e supervisão: supervisor não comunica informações importantes aos técnicos, atribuições não claras, falta de *feedback* aos técnicos, mecânicos não reportam problemas ou sugestões de melhoria ao supervisor, ferramentas de comunicação (rádios, telefones, documentos escritos) não utilizados.
- ✓ Entre supervisão e gerência: pouca comunicação ou inexistente, metas e planos não discutidos regularmente, falta de *feedback*, supervisão não reporta problemas ou oportunidades de melhoria à gerência, gerência não comunica informações importantes à supervisão.

- ✓ Entre tripulantes e manutenção: notificação de pane tardia, ACARS não utilizado, problema de interpretação de
- ✓ Outros: outras ameaças identificadas e não descritas acima.

K– Outras observações

Neste item devem ser inseridas observações que não se enquadrem nas outras categorias existentes.

5.5 Lista de verificações (*check list*) do Observador MOSA

Formulário que lista as possíveis ameaças e condições inseguras durante os serviços de manutenção. (Ver Guia dos Observadores).

6 POLÍTICA DA NÃO PUNITIVIDADE

O MOSA baseia-se em uma política essencialmente preventiva e com caráter “não punitivo”. Abaixo, proposta de política Justa (Não Punitividade), para um programa de Fatores Humanos na Manutenção em uma Empresa de Manutenção.

6.1 Política Justa - Modelo

Na nossa empresa todos são encorajados a reportar preocupações quanto à segurança do produto, erros e perdas, e a cooperar com a investigação de incidentes.

O objetivo primário de uma investigação será estabelecer por que o problema ocorreu e consertá-lo, não o de apontar e punir as pessoas envolvidas.

A nossa política é de que um lapso inadvertido e não premeditado não deve incorrer em nenhuma punição, mas a falta de profissionalismo pode. Como regra geral, os seguintes itens justificariam uma ação disciplinar:

- ✓ O ato teve como intenção causar dano deliberado;
- ✓ A pessoa envolvida não tem uma atitude construtiva condizente com os procedimentos de segurança operacional;
- ✓ A pessoa já esteve envolvida em lapsos semelhantes;
- ✓ A pessoa envolvida tentou esconder sua participação no ocorrido;
- ✓ O ato foi o resultado de um desrespeito substancial pela segurança, o que significa que foi um desvio considerável do grau de preocupação, julgamento e

responsabilidade que normalmente se esperaria de um profissional de manutenção aeronáutica).

Cada caso será avaliado, isto significa que apresentar uma das condições acima citadas não irá automaticamente acarretar em uma ação disciplinar.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de planejamento e montagem do Programa MOSA pela Comissão formada para este fim, foram feitas várias visitas a parques de manutenção e oficinas aeronáuticas, objetivando a apresentação do programa MOSA e conhecer melhor a realidade dos mecânicos nas diversas atividades, colhendo opiniões dos mesmos sobre o programa.

Os membros da Comissão MOSA, já definida no item 2 deste trabalho, decidiram que seriam necessárias algumas visitas às instalações de manutenção de algumas Companhias Aéreas ou Oficinas de Manutenção com os seguintes objetivos:

- 1- Apresentação do programa MOSA aos mecânicos;
- 2- Conhecer melhor a realidade dos mecânicos nas diversas atividades, colhendo opiniões dos mesmos sobre o programa; e
- 3- Auxiliar na montagem do Check List (Lista de Verificação) padrão que estava sendo montado pela Comissão.

Os resultados destas visitas foram os melhores possíveis, não só pela receptividade de todos os mecânicos entrevistados e pelo ganho que tivemos na confecção do *checklist*.

8 CONCLUSÃO

Não podemos falar em segurança de voo, hoje em dia, se a manutenção não estiver envolvida. Cada vez mais as investigações de acidentes aéreos apontam falhas oriundas de Fatores Humanos, muito deles originários da manutenção.

O MOSA é um programa que pretende ampliar e reforçar os processos operacionais diretamente ligados à manutenção de aeronaves, componentes e

motores que aumentem a segurança de voo. O paradigma de atuação do MOSA não irá eliminar completamente os erros e ameaças presentes nas atividades de manutenção aeronáutica. A ação do Observador visa gerenciá-las de modo a minimizar seus efeitos e a probabilidade de ocorrências aeronáuticas.

REFERÊNCIAS

PINTO, L. M. M. **MOSA: Maintenance Organizations Safety Audit**. In: COMITÊ NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS, 52., 2011., *Ata...* Brasília: CENIPA, 2011. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/cnpaa/atas>>. Acesso em: 24 out. 2011.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859-AN/474)**. 2. ed. Montreal: ICAO, 2010.

_____. **Line Operations Safety Audit (LOSA) (Doc 9803 AN/761)**. Montreal: ICAO, 2002.

MERRITT, A.; KLINECT, J. **An Introduction to Threat and Error Management**. The University of Texas Human Factors Research Project The LOSA Collaborative. 2006

TRIP LINHAS AÉREAS. **Manual LOSA**. 2011.

WIKEPEDIA. **Efeito Halo**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_halo>. Acesso em 24 out. 2011.

MOSA PROGRAM: MAINTENANCE ORGANIZATIONS SAFETY AUDIT

ABSTRACT: The study of the human factors related to aviation was initially applied to cockpit crews, and obtained good results. However, for the human factor subject to be fully mastered and meet the aviation needs, lots of studies still have to be done in the maintenance area, if aviation safety is to be enhanced. One of such studies is the MOSA (Maintenance Organization Safety Audit) Program. The MOSA emerged because there was not in the day-to-day aircraft maintenance a program similar to Line Operations Safety Audit (LOSA), whose objective is to understand the human errors that can occur in normal flight operations. The results that the companies have achieved with LOSA show that the same may happen in the maintenance area. The non-punishment principle, together with the identification of tasks rather than of individuals, makes one believe that several situations of risk will be detected during observation of maintenance services, both in hangar and workshop operations.

KEYWORDS: Threats. Human Factors. Maintenance. Non-Punishment.