

COMO A FERRAMENTA MAINTENANCE RESOURCE MANAGEMENT (MRM) PODE CONTRIBUIR PARA MELHORAR A SEGURANÇA DE VOO*

GUILHERME CONTI **PADÃO****
Capitão de Corveta

A atividade de manutenção aeronáutica tem seu sucesso intimamente relacionado com os índices de segurança obtidos pelas aeronaves em linha de voo. Quanto maior for a demanda por disponibilidade, maior será a carga de trabalho das equipes de solo e de manutenção. Para que isso ocorra de forma harmoniosa, é imperioso que haja por parte da organização uma grande ênfase no trabalho em equipe.

No ano de 1988, um Boeing 737-200 da empresa Aloha Airlines, quando em voo a 24 mil pés, perdeu seis metros da fuselagem superior, resultando em imediata despressurização e na morte de uma comissária de voo. Esta aeronave havia sido inspecionada por mecânicos com mais de 20 anos de experi-

ência. A investigação pós-acidente verificou a existência de 240 rachaduras na fuselagem e concluiu que diversos problemas relacionados a fatores humanos influenciaram na inspeção deficiente. Isto resultou na emissão de uma Airworthiness Directive (AD) pela Federal Aviation Administration (FAA), requerendo a inspeção de 1.300 rebites instalados em Boeings 737-200. Após este evento, a manutenção passou a ser considerada um potencial fator causador de acidentes, estimulando o incremento do treinamento de fatores humanos na manutenção.

A FAA emitiu, no ano de 2000, a Advisory Circular AC 120-72, que apresentou orientações para a implementação de um programa de treinamento em Gerenciamento dos Recursos

* Matéria publicada na *Revista da Aviação Naval* – novembro/2013.

** Serve no Grupo de Fiscalização e Recebimento das Aeronaves COD/AAR, nos EUA (Carrier on board delivery/Air to Air Refueling).

de Manutenção (MRM). O principal objetivo é integrar este programa às rotinas normais de manutenção das empresas. Tem-se, num primeiro momento, a realização de *workshops* e o treinamento de facilitadores. Num segundo momento, há a transmissão dos conceitos e o treinamento dos demais envolvidos em manutenção.

Define-se MRM como: (...) *a general process for improving communication, effectiveness, and safety in airline maintenance operations. Effectiveness is measured through the reduction of maintenance errors, and improved individual and unit coordination and performance.*

MRM is also used to change the 'safety culture' of an organization by establishing a pervasive, positive attitude toward safety. (Embry Riddle Aeronautical University's Hunt Library, 1998).

Assim como ocorre com o Crew Resource Management (CRM), realizado rotineiramente nos *cockpits* de aeronaves, decisões envolvendo MRM são tomadas durante todo o período de trabalho em manutenção. Tem-se como exemplos: o exame dos requisitos para cumprir um serviço, tais como qualificações técnicas, manuais e certificações; a obtenção dos recursos necessários; a determinação de prazos e metas; e a comunicação entre os envolvidos. Porém há uma diferença muito importante e polêmica: os resultados dos trabalhos de manutenção geralmente têm impacto sobre terceiros e não sobre os responsáveis por conduzir as atividades de manutenção.

Ao se adotar um programa de treinamento em MRM, visa-se melhorar as comunicações e relações entre todos os

indivíduos integrantes da organização, com o conseqüente aumento da segurança de voo. Isso significa, em termos práticos, reduzir os erros e melhorar a *performance* tanto individual quanto do grupo.

Para se iniciar um programa de MRM, é preciso haver o envolvimento de todos os setores da organização, tendo como primeira meta a elevação do alerta situacional, por meio da utilização de avisos, pôsteres, incentivos e treinamento. A participação do comando ou direção é fundamental, pois irá demonstrar o comprometimento institucional.

Ao se adotar um programa de treinamento em MRM, visa-se melhorar as comunicações e relações entre todos os indivíduos integrantes da organização, com o conseqüente aumento da segurança de voo

Cada organização deve implementar o MRM de acordo com as suas necessidades operacionais e de manutenção. Ao abordar os principais aspectos dos fatores humanos, percebe-se a melhora no desempenho dos indivíduos e do grupo, aumentando-se a capacidade de reconhecer potenciais riscos e reduzindo-se os erros na manutenção.

O conhecimento das limitações humanas é um ponto importante a ser mencionado. Enquanto uma máquina, ao sofrer sobrecarga ou fadiga, apresenta uma falha geralmente identificável, o ser humano, ao trabalhar sob pressão, cansa e passa a desconsiderar itens menos importantes, focando apenas os elementos centrais da tarefa. Mesmo com uma supervisão adequada, é difícil identificar sinais de falha nas pessoas. Portanto, compreender o limite da *performance* humana é imprescindível durante o treinamento em MRM.

Outro passo importante é a melhoria das condições de ergonomia dos locais de trabalho, evitando possíveis falhas, devido à baixa luminosidade, equipamentos de apoio

ou ferramentas inadequadas e elevada temperatura ambiente. Isso irá resultar na melhoria do conforto e consequente *performance*, significando maior eficiência e redução de erros.

Ao se identificarem as necessidades físicas e emocionais dos envolvidos na manutenção, tenta-se conseguir que os erros não saiam do hangar e acompanhem as aeronaves para o voo. Ao se proporcionarem as condições adequadas de trabalho, cria-se um ambiente favorável à existência de profissionais conscientes da importância e utilidade do MRM, evitando que fatores humanos afetem negativamente suas capacidades de julgamento nos momentos mais críticos.

O Panorama Estatístico da Aviação Civil Brasileira para o ano de 2012, emitido pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa), demonstrou que, no período compreendido entre 2002 e 2011, 17% dos acidentes aeronáuticos tiveram a manutenção como fator contribuinte. Verificou-se que a falha do motor em voo foi o principal tipo de acidente ocorrido,

com 23,2% dos casos. Ao se analisarem os fatores contribuintes para este tipo de falha na aviação geral, verificou-se que 47,6% devem-se à supervisão e 42,7% à manutenção. Tomados os dados estatísticos apresentados, conclui-se que, apesar de existir supervisão nos serviços de manutenção, esta muitas vezes é deficiente. Isso ocorre pela suscetibilidade do homem ao erro. Reconhecer a possibilidade da existência do erro e possuir ferramentas para mitigá-lo são formas de melhorar as estatísticas aeronáuticas.

As causas mais comuns de erro humano na manutenção (Tabela1) foram descritas

TABELA 1 – DIRTY DOZEN

- falha de comunicação;
- complacência;
- falta de conhecimento;
- distração;
- falta de trabalho em equipe;
- fadiga;
- escassez de recursos;
- pressão;
- falta de assertividade;
- stresse;
- falta de alerta situacional; e
- regras e comportamentos não escritos, mas seguidos pelo grupo.

por Gordon Dupont (CEO of System-Safety Services) e são comumente conhecidas por *Dirty Dozen*. A partir destas falhas, o United

Kingdon Civil Aviation Authority (UK CAA) identificou os erros mais comuns em manutenção aeronáutica, conforme observado na Tabela 2.

Essas duas tabelas são utilizadas como recursos instrucionais e como material de divulgação, por meio de

pôsteres, em organizações de manutenção. Com base nesse material, mais recentemente foram produzidos pôsteres que valorizam as

Reconhecer a possibilidade da existência do erro e possuir ferramentas para mitigá-lo são formas de melhorar as estatísticas aeronáuticas

TABELA 2 – ERROS MAIS COMUNS EM MANUTENÇÃO AERONÁUTICA

- instalação incorreta de componentes;
- perda de objetos na aeronave;
- discrepâncias nos sistemas elétricos;
- falta de lubrificação;
- painéis e portas de acesso ao interior da fuselagem mal apertados;
- tampas de óleo e de combustível mal apertadas; e
- travas de segurança do trem de pouso não removidas na inspeção pré-voo.

ações positivas que cada empregado pode adotar, enfatizando o profissionalismo. São conhecidos como *Magnificent Seven*. Segue uma breve descrição:

1) Segurança não é um jogo, pois o preço da perda é muito alto – o que faz lembrar o velho jargão: “Se você acha caro investir em segurança, experimente um acidente”.

2) Nossa assinatura é nossa palavra, e vale muito mais que ouro – deve-se valorizar a importância dos registros dos serviços de manutenção e as suas consequências assinaturas pelos profissionais que os realizaram.

3) Nós todos fazemos nossa parte para evitar que Murphy tenha sucesso – quando se investigam todos os fatores que conduziram a um acidente, descobre-se uma cadeia de eventos estabelecida, com fatores contribuintes e causas do acidente.

4) Nós sempre trabalhamos com uma rede de segurança – são as precauções ou contramedidas que tomamos no dia a dia para prevenir que os erros e fatores humanos afetem nosso julgamento. Inclui a duplicidade nas inspeções, uso de *check-lists*,

assinatura e correta redação de documentos e uso de manuais.

5) Todos somos partes de um time – todos os acertos são resultados de uma boa comunicação, resultando em moral elevada e baixo índice de erros.

6) Todos trabalhamos para reforçar o positivo e eliminar o negativo – se um erro acontece e não se aprende nada com ele, há possibilidade de se repetir.

7) Erro zero, só por hoje – ao se adotar a prevenção de erros diariamente, com pequenos passos, após algum tempo conseguem-se grandes realizações.

E qual seria a melhor forma de fazer a mensagem do MRM alcançar todos os envolvidos na manutenção? Por meio da comunicação. Observa-se uma grande mudança no comportamento dos envolvidos quando sabem que serão responsabilizados, elogiados publicamente pelos esforços e perguntados por sugestões. A comunicação ocorre quando há o *debriefing*, em que cada um pode opinar para que o próximo projeto seja mais bem executado. Deve haver o envolvimento das pessoas, escutando-se o

Maintenance Dirty Dozen

1. Lack of Communication
2. Complacency
3. Lack of Knowledge
4. Distraction
5. Lack of Teamwork
6. Fatigue
7. Lack of Resources
8. Pressure
9. Lack of Assertiveness
10. Stress
11. Lack of Awareness
12. Norms

Anything that takes your mind off the job at hand



8 Fatal
A conscientious Licensed Aircraft Maintenance Engineer was distracted when asked to help another at the critical moment of tightening a fuel line and later thought he had completed the task

Distraction Safety Nets

Be aware a distraction has occurred

Always use a checklist

Flag the incomplete work

Double Inspect - Self or Others

Lockwire or Safety mark where possible

Go back 3 steps when restarting the work

Always complete the job or unfasten the connection

Maintenance Dirty Dozen

1. Lack of Communication
2. Complacency
3. Lack of Knowledge
4. Distraction
5. Lack of Teamwork
6. Fatigue
7. Lack of Resources
8. Pressure
9. Lack of Assertiveness
10. Stress
11. Lack of Awareness
12. Norms

A lack of material or support to Safely carry out the task at hand



Five cents worth of unavailable 1/8 inch shrink-wrap (Spaghetti) would have prevented the short circuit that lead to the accident

"We have all stock of left skids so this will have to do"

Lack of Resources Safety Nets

These pictures were designed in 1994 to be a follow up to Human Performance in Maintenance workshops

The BEST Safety Net for all of the Dirty Dozen is Human Factors training on how to avoid the errors you never intend to make

If you even think it could compromise Safety, find the resource

Maintain a standard and if in doubt ground the aircraft

Order and stock parts before they are required

Know all available parts sources and arrange for pooling or loaning

Think of what the consequences would be if anything goes wrong

Practice Risk Management (Worst Case vs. Your Benefit)

Maintenance Dirty Dozen

1. Lack of Communication
2. Complacency
3. Lack of Knowledge
4. Distraction
5. Lack of Teamwork
6. Fatigue
7. Lack of Resources
8. Pressure
9. Lack of Assertiveness
10. Stress
11. Lack of Awareness
12. Norms

The subconscious response to the demands placed on a person



Stress Safety Nets

These posters were designed in 1964 to be a follow up to Human Performance in Maintenance workshops. The BEST Safety Net for all of the Dirty Dozen is Human Factors training on how to avoid the error you never intend to make

STOP - Take a few deep breaths

LOOK - At the problem rationally

LISTEN - To what you can control

ACT - DO IT one step at a time

Discuss the problem with someone who can help

Develop an exercise routine

Take a short break from the stressor - Hobby, Movie, Short Holiday

Do not use alcohol or drugs to relieve stress

Meditation can help

que se tem a falar e sempre se transmitindo o *feedback* das sugestões, mesmo que inexecutáveis. Isto resultará em profissionais

motivados, com mentalidade de segurança e comprometidos com a prevenção de erros.

Com a comunicação aberta, otimiza-se o trabalho em equipe, resultando em tarefas cumpridas de forma proficiente, expedita e, principalmente, segura.

A mudança cultural que é iniciada com o MRM irá produzir excelentes resultados quando todos na organização abraçam a mesma causa. Obviamente esta mudança não será notada da noite para o dia, pois a mudança do comportamento humano ocorre de forma gradual.

Ao se fornecerem as novas ferramentas de trabalho proporcionadas pelo MRM para os envolvidos em manutenção, tais como melhoria das comunicações, maior assertividade e métodos para lidar com a pressão e o estresse, procura-se conseguir

uma força de trabalho focada na redução de erros, no aumento da qualidade e na criação de ambiente mais seguro.

CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ARTES MILITARES>; Segurança; Poder aéreo; Aviação militar;