



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

CARLOS **EMILIÃO** PINTO, Cap Av

**Os efeitos das novas tecnologias de comunicação na segurança da
manutenção nos Grupos Logísticos**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
2/2023

CARLOS **EMILIÃO** PINTO, Cap Av

**Os efeitos das novas tecnologias de comunicação na segurança da
manutenção nos Grupos Logísticos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Segurança de Voo.

Orientador: Pedro Nolasco Duarte, Maj Av

Rio de Janeiro

2023

CARLOS **EMILIÃO** PINTO, Cap Av

**Os efeitos das novas tecnologias de comunicação na segurança da
manutenção nos Grupos Logísticos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Pedro **Nolasco** Duarte, Maj Av
EAOAR

Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

Considerando que, nos últimos anos, diversos acidentes aeronáuticos tiveram como fator contribuinte a falha humana nos serviços de manutenção, a introdução de novas tecnologias de comunicação no ambiente de manutenção dos Grupos Logísticos (GLOGs) da FAB representa um risco para a segurança de voo, uma vez que afeta diretamente diversos aspectos humanos envolvidos na manutenção das aeronaves. A elevação dos níveis de estresse, resultado da permanente conexão destes profissionais ao ambiente laboral, é um exemplo das consequências da introdução dos novos meios de comunicação no ambiente da manutenção aeronáutica. Outro fator de risco advindo da introdução de novas tecnologias de comunicação neste cenário, é a falha na utilização do canal de comunicação apropriado entre os técnicos de manutenção durante a realização de um serviço. Com o objetivo de mitigar os riscos advindos da influência das novas tecnologias de comunicação disponíveis, sugere-se a implantação de treinamentos específicos de *Maintenance Resource Management* (MRM) para os profissionais dos GLOGs. Os treinamentos propostos se diferenciam dos atuais métodos utilizados na Força Aérea, os quais, usualmente, restringem-se a apresentar os aspectos humanos mais comuns identificados em acidentes do passado. A implantação destes treinamentos de MRM altera a concepção de utilização desta ferramenta nos GLOGs, contribuindo assim para a ampliação da mentalidade de segurança nessas organizações e na FAB, bem como contribuirá para o alcance do índice zero de acidentes relacionados ao aspecto humano nos serviços de manutenção aeronáutica.

Palavras-chave: Manutenção Aeronáutica. MRM. Riscos. Tecnologias de Comunicação.

1 INTRODUÇÃO

Uma análise realizada pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) revela que o fator “manutenção de aeronaves” ocupa a quinta colocação na ordem dos fatores que contribuíram para acidentes aeronáuticos no Brasil entre 2010 e 2019, com 127 ocorrências. Esse dado evidencia os riscos que permeiam a complexa dinâmica de execução das manutenções em aeronaves.

Nos últimos anos, as novas tecnologias de comunicação inseridas no ambiente de trabalho, como os aplicativos de mensagens e de compartilhamento de fotos e vídeos, trouxeram novos riscos para o ambiente da manutenção aeronáutica, uma vez que modificaram a dinâmica das interações humanas ali existentes.

No contexto da Força Aérea Brasileira, os Grupos Logísticos (GLOGs) são organizações responsáveis pela execução das inspeções e manutenções das aeronaves das Bases Aéreas, e precisam adaptar seus profissionais às mudanças tecnológicas que influenciam a segurança de suas atividades, a fim de evitar acidentes relacionados à falha humana.

Atualmente, existem programas de treinamento que objetivam mitigar as falhas humanas envolvidas no ambiente da manutenção, e são conhecidos como *Maintenance Resource Management* (MRM) ou Gerenciamento de Recursos de Manutenção.

O MRM foi desenvolvido com base em investigações de acidentes que tiveram como fator contribuinte a falha humana nos serviços de manutenção aeronáutica. Entre os fatores identificados nestes acidentes, estão a falha na comunicação nos serviços de manutenção e a elevada carga de estresse dos profissionais.

Esses dois fatores relacionados ao aspecto humano sofreram forte influência das novas tecnologias de comunicação inseridas no cenário de manutenção dos GLOGs nos últimos anos, evidenciando o surgimento de riscos para a segurança dos serviços de manutenção.

Sendo assim, este ensaio defende a implantação de um programa de treinamento de MRM para o efetivo dos Grupos Logísticos das Bases Aéreas, no qual seja abordada a influência das novas tecnologias de comunicação no ambiente de manutenção aeronáutica, uma vez que mitiga os riscos identificados neste cenário.

A implantação deste programa de treinamento proporciona a compreensão dos efeitos das novas tecnologias de comunicação no aumento dos níveis de estresse dos

profissionais dos GLOGs, permitindo a adoção de medidas que melhoram essa condição.

Assim como, a introdução de um programa de MRM que aborde este tema permite a identificação e a prevenção dos riscos relacionados à evolução da dinâmica das comunicações no ambiente de manutenção.

2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com Ranking (2008), o erro humano contribui para aproximadamente 80% dos acidentes e incidentes aeronáuticos. Este dado corresponde a todo o fator humano envolvido na aviação, incluindo a operação, o controle de tráfego e a manutenção, e evidencia a importância da aplicação dos treinamentos adequados em cada setor para se evitar a falha humana.

A elaboração de treinamentos apropriados para a mitigação dos riscos depende da identificação dos fatores que podem contribuir para a falha humana. Neste sentido, propõe-se investigar a interação entre as tecnologias modernas de comunicação e o cotidiano dos profissionais envolvidos com as manutenções aeronáuticas, uma vez que “tecnologias de comunicação avançadas tendem a sobrecarregar as pessoas a nível comportamental e psicológico” (MISRA e STOKOLS, 2011 apud LEE, SON e KIM, p.52, 2016, tradução nossa).

Desta forma, a elaboração de um programa de treinamento de MRM específico, tem a finalidade de se contrapor aos riscos advindos da evolução dos meios de comunicação no cenário dos GLOGs, e busca com isso, alterar a mentalidade de segurança da organização. Uma vez que, a concepção de emprego dos treinamentos de MRM usuais realizados na FAB, normalmente, restringe-se a apresentar ao público os principais fatores humanos identificados em acidentes relacionados à manutenção.

2.1 Sobrecarga e aumento do estresse

Segundo Reyes, Prado e Pedregosa (2019, p. 2), as recentes mudanças proporcionadas pelas novas tecnologias de comunicação inseridas no ambiente corporativo elevaram a produtividade e a eficiência das empresas, deram agilidade aos processos e permitiram uma maior conexão entre os profissionais, o que permite soluções mais ágeis frente a eventuais problemas.

Entretanto, este estado de permanente conexão à organização dificulta o distanciamento psicológico do ambiente corporativo, gerando uma sensação de sobrecarga de trabalho nos profissionais, o que provoca um aumento dos níveis de estresse no indivíduo (Ibid., p. 7).

Atualmente, nos Grupos Logísticos, é frequente a utilização de aplicativos de mensagens, *email* corporativo, sistemas de informação logística, entre outros meios de comunicação, inclusive em horários posteriores aos do término do expediente, uma vez que as aeronaves estão em permanente operação e demandam contínuo esforço para permanecerem disponíveis.

O estresse crônico no ambiente profissional pode levar à casos de *burnout*, que por definição, é uma síndrome causada pelo estresse relacionado ao contexto profissional, e atinge 32% dos trabalhadores brasileiros, conforme informação emitida pela Organização Mundial da Saúde, deixando o Brasil na segunda colocação de um *ranking* de oito países elencados pela *International Stress Management Association Brazil* (SUPER INTERESSANTE, 2022).

Assim como, “a presença de diversas demandas profissionais tem sido associada ao aumento dos casos de *burnout*, absenteísmo e diminuição do desempenho” (BAKKER & DEMEROUTI, 2007, apud NAHRGANG; HOFMANN; MORGESON, p.71, 2011, tradução nossa).

Neste enfoque, os estudos sugerem que “o distanciamento mental do trabalho é o ponto central da recuperação do estresse laboral, permitindo ao indivíduo retornar aos seus níveis normais de estresse” (REYES; PRADO; PEDREGOSA, 2019, p. 3, tradução nossa).

Desta forma, a implantação do treinamento de MRM nos GLOGs deve focar na conscientização de todos os seus integrantes a respeito da importância em se criar este distanciamento mental, necessário à regulação dos níveis de estresse do indivíduo, e criar condições favoráveis para que esta medida seja incentivada pela cadeia gerencial da organização.

De acordo com Taylor e James C. (1998), após realizarem um experimento com Companhias aéreas que submeteram seus funcionários aos treinamentos de MRM, constatou-se, a partir do resultado de uma delas (Companhia A), que os treinamentos de MRM tiveram um impacto comprovado sobre o gerenciamento do estresse de seus funcionários.

Logo, o MRM é uma ferramenta que pode ser utilizada a fim de adaptar os profissionais dos GLOGs às alterações proporcionadas pela introdução de novas tecnologias de comunicação no ambiente da manutenção aeronáutica, sendo necessário implantar um treinamento de MRM específico para essa finalidade.

2.2 Falhas na comunicação

Segundo Chatzi *et al.* (2019), “uma comunicação ineficaz é uma condição prévia para o erro humano em todos os setores altamente complexos e regulamentados da indústria mundial”. Esta afirmação evidencia a relevância do processo de comunicação no ambiente da manutenção aeronáutica.

De acordo com o manual técnico de manutenção aeronáutica da *Federal Aviation Administration* (2018), um momento crítico, que a falha de comunicação pode ter consequências graves, ocorre durante a troca de turno entre dois técnicos de manutenção, no qual um dos profissionais não finalizou o serviço na aeronave e o outro tem a incumbência de dar continuidade ao trabalho.

“A passagem de turno deve ser feita com a presença dos dois técnicos no local do serviço. Porém, é possível que a passagem do serviço seja feita por telefone, caso eles não consigam estar presentes no local, além de se registrá-la de forma escrita” (ibid., p. 658, tradução nossa).

Os riscos relacionados às falhas na comunicação provenientes da introdução de novas tecnologias de comunicação no ambiente de manutenção dos GLOGs estão associados à perda de informações no momento em que elas são transmitidas para quem deveria compreendê-las com clareza, a fim de se dar continuidade a algum serviço ou inspeção, entre outras situações.

De acordo com Deft e Lengel (1984, 1986 apud D’Urso e Rains, 2008), para que a comunicação seja eficaz, deve-se levar em consideração o canal a ser utilizado. Desta forma, a comunicação “cara a cara” é identificada como a que possui o canal mais rico em níveis de detalhamento da mensagem, por permitir a transmissão da linguagem verbal e da linguagem corporal entre as partes.

O segundo canal que possui a maior riqueza de detalhes para a troca de informações é a ligação telefônica, e os canais que apresentam menor nível de riqueza de detalhes seriam os canais que não permitem a fala, como aqueles que utilizam somente a escrita (ibid., p. 487, tradução nossa).

Atualmente, o avanço tecnológico na área da comunicação introduziu diversos outros canais no ambiente de manutenção, como é o caso dos aplicativos de mensagens de texto e de compartilhamento de áudios e imagens. Com isso, a utilização destes dispositivos em momentos inadequados, os quais exijam um nível de riqueza de detalhes maior no cenário da manutenção ou que permitam ambiguidades na comunicação, pode ser um fator contribuinte para um acidente aeronáutico.

No ambiente de manutenção aeronáutica dos GLOGs, há uma constante utilização dos aplicativos de compartilhamento de imagens e textos para a interação entre os técnicos de manutenção. Estes aplicativos, apesar de permitirem ligações por vídeo chamada, que seriam interpretadas como canais possuidores de uma elevada riqueza de detalhes, são rotineiramente mais utilizadas apenas as funcionalidades de compartilhamento de fotos e mensagens de texto, uma vez que não há uma conscientização destes profissionais sobre a importância do canal a ser utilizado na comunicação para a prevenção da falha humana.

Uma forma de mitigar a ocorrência de falhas nesse aspecto é a introdução de treinamentos de MRM adaptados para o cenário da organização, os quais devem abordar os riscos inerentes à utilização de canais de comunicação inapropriados para as diversas situações encontradas no ambiente de manutenção.

Visto que, de acordo com Siddiqui (2012), após a análise de um estudo realizado sobre os resultados de treinamentos de MRM, “concluiu-se que os benefícios obtidos com esse treinamento foram fenomenais, recomendando-se a sua utilização em todos os setores da aviação”.

Desta forma, a implantação de um programa de treinamento de MRM para o efetivo dos GLOGs, visa conscientizá-los dos riscos advindos da utilização de meios de comunicação inadequados no cenário atual da manutenção aeronáutica, a fim de prevenir a ocorrência de acidentes.

3 CONCLUSÃO

As falhas nos serviços de manutenção aeronáutica são responsáveis por inúmeros acidentes na aviação, e o fator humano envolvido nestes serviços é indicado como um dos principais fatores contribuintes. Em vista disso, as novas tecnologias de comunicação que permeiam o ambiente dos Grupos Logísticos alteram

significativamente alguns aspectos do comportamento humano e a dinâmica de interação entre os indivíduos ali inseridos, e com isso, trazem consideráveis ameaças para a segurança de voo.

Entre os riscos que a introdução de novas tecnologias de comunicação traz para o ambiente corporativo dos GLOGs, está a elevação dos níveis de estresse dos seus profissionais, os quais são expostos, de forma frequente, a diversos meios de comunicação, resultando em uma sensação de permanente conexão do indivíduo ao trabalho.

Da mesma forma, a introdução de novos canais de comunicação no ambiente de manutenção aeronáutica dos Grupos Logísticos afeta diretamente a dinâmica de interação entre os seus profissionais, possibilitando a utilização de canais de comunicação inapropriados para um dado serviço, gerando ambiguidades e falhas de comunicação que podem contribuir para um acidente aeronáutico.

Sendo assim, este ensaio defende a implantação de um programa de treinamento de MRM específico para o efetivo dos GLOGs, como forma de mitigar as consequências relacionadas às evoluções das tecnologias de comunicação no ambiente de manutenção aeronáutica destas organizações.

Com isso, altera-se a concepção de utilização do MRM na FAB, que atualmente, restringe-se apenas à apresentação dos elementos do aspecto humano identificados em acidentes do passado, e passa a ser utilizada no enfrentamento de um risco identificado. Essa mudança na concepção do emprego dos treinamentos de MRM ampliará a mentalidade de segurança nos GLOGs e na Força Aérea, bem como contribuirá para o alcance do índice de zero acidentes relacionados à falha humana nos serviços de manutenção.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Estatística de Acidentes Aeronáuticos**: Sumário estatístico de aviões. Brasília, 2023. Disponível em: www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/panorama?download=207:sumario-estatistico-de-avioes. Acesso em: 06 jun. 2023.

CHATZI, A. V. *et al.* The Unexplored Link between Communication and Trust in Aviation Maintenance Practice. **Aerospace**. Queensland, Australia, 3 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/aerospace6060066>. Acesso em: 8 jun. 2023.

DUNCAN, J. S. **Aviation Maintenance Technician Handbook General (FAA-H-8083-30)**. Federal Aviation Administration. Washington, DC, 2018. Disponível em: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/amt_general_handbook.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

LEE, A. R.; SON, S. M.; KIM, K. K. **Information and communication technology overload and social networking service fatigue: A stress perspective**. Seoul, Republic of Korea, p. 51-61, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.011>. Acesso em: 18 jun. 2023.

MADDOX, M. *et al.* **Humam Factor Guide for Aviation Maintenance and Inspection**. Federal Aviation Administration. Washington, DC, p.3-24, 1995. Disponível em: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/about/initiatives/maintenance_hf/training_tools/HF_Guide.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

MONTEIRO, L. OMS classifica a síndrome de burnout como doença. **Revista Super Interessante**, 2022. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/oms-classifica-a-sindrome-de-burnout-como-doenca/>. Acesso em: 18 jun. 2023.

NAHRGANG, J. D.; HOFMANN, D. A.; MORGESON, F. P. Safety at Work: A Meta-Analytic Investigation of the Link Between Job Demands, Job Resources, Burnout, Engagement, and Safety Outcomes. **Journal of applied Psychology**, Arizona, v. 96, n. 1, p. 71-94, 2011. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0021484>. Acesso em: 15 jun. 2023.

RANKIN, W. Maintenance Error Decision Aid Investigation Process. **Boeing Aeromagazine**, United States, p. 16, 2008. Disponível em: https://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_2_07/AERO_Q207_article3.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

REYES, J. S.; PRADO, J. C. A.; PEDREGOSA, C. S. Relationship Amongst Technology Use, Work Overload, and Psychological Detachment from Work. **International journal of Environmental Research and Public Health**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16234602>. Acesso em: 15 jun. 2023.

ROBERTSON, M. **Maintenance Resource Management**. Federal Aviation Administration. Washington, DC, p. 7-77, 2005. Disponível em: https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/human_factors_maintenance/human_factors_guide_for_aviation_maintenance_-_chapter_16.maintenance_resource_management.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

SIAN, B.; ROBERTSON, M.; WATSON, J. **Maintenance Resource Management Handbook**. Federal Aviation Administration. Washington, DC, 1998. Disponível em: [https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/mx_fa_a_\(formerly_hfskyway\)/other_research_program_reports/1998_reports_maintenance_resource_mana.pdf](https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/mx_fa_a_(formerly_hfskyway)/other_research_program_reports/1998_reports_maintenance_resource_mana.pdf). Acesso em: 14 jun. 2023.

SIDDIQUI, M. H.; IQBAL, A.; MANARVI, I. A.. Maintenance Resource Management: A key process initiative to reduce human factors in aviation maintenance. In: **2012**

IEEE Aerospace Conference. IEEE, p. 1-7, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/AERO.2012.6187379>. Acesso em: 14 jun. 2023.

TAYLOR, J. C. **Evaluating the effects of maintenance resource management (MRM) interventions in airline safety.** Federal Aviation Administration, Washington, DC, 1998. Disponível em: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/35166>. Acesso em: 22 jun. 2023.