



3º Sgt Av Mnt Suzart (CIAvEx 2021). Atualmente serve no 2º BAvEx.

SEGURANÇA DE VOO: COMO OS FATORES HUMANOS INTERFEREM NA ATIVIDADE DO MECÂNICO DE AERONAVES

1 INTRODUÇÃO

“O setor aéreo se encontra em contínua expansão. Em termos de tecnologia e normas, o principal objetivo para sua evolução é aumentar a segurança operacional do voo. Porém, mesmo com tais avanços os acidentes e incidentes aéreos continuam a crescer, a casualidade desses eventos é resultado principalmente do fator humano” (NASCIMENTO et. al., 2016).

Os fatores humanos são os principais causadores de acidentes e incidentes aeronáuticos (BASSETO, 2021). Atualmente, eles são levados em consideração e são analisados minuciosamente quando estão relacionados à segurança de voo. Isso ocorre devido ao aumento significativo de acidentes ocasionados por erro humano.

Sendo assim, uma das maneiras de se elevar a consciência situacional, condição em que seus mecânicos fiquem mais atentos, e contribuir com a diminuição de acidentes é através da capacitação do MRM (*Maintenance Resource Management*).

Segundo Jocelyn S. dos Reis, o MRM é um processo de treinamento que visa minimizar as falhas nos serviços de manutenção, por meio do aprimoramento dos recursos humanos disponíveis. Foi desenvolvido por John Goglia, um ex-integrante do *National Transportation Safety Board* e sua equipe, no final dos anos 1990, a partir da doutrina do CRM (*Crew Resource Management*) e da análise dos fatores contribuintes de alguns acidentes que marcaram a aviação americana, como por exemplo o voo 173 da *United Airlines* em 28/12/1978, um

clássico caso de CFIT (*Controlled Flight Into Terrain*), como também o voo 1363 da Air Ontário em 10/03/1989, cuja investigação conduziu à identificação dos *Dirty Dozen*, doze pontos falhos sobre fatores humanos, que degradam a habilidade das pessoas para um desempenho eficaz e seguro na execução de uma tarefa de manutenção. Dois desses fatores, que são a fadiga e o estresse, estão inseridos nesses doze pontos falhos.

A condição de fadiga gera riscos à atividade aérea e afeta o indivíduo e a organização, direta e indiretamente, pois quando o mecânico se sente fadigado, sua concentração pode diminuir e isso consequentemente afetar a manutenção a ser realizada. Além disso, o mecânico fica mais propenso a exercer julgamentos inadequados. O outro fator humano em questão e que pode desencadear problemas à atividade aérea e trazer riscos à segurança de voo é o estresse. Esse é um fator que muitas vezes está inserido no dia a dia do mecânico, podendo fazer com que o mesmo realize as suas atividades na aeronave sem a devida atenção necessária. Seu trabalho está relacionado diretamente com a vida de outros indivíduos e precisa ser realizado com os devidos cuidados.

Sendo assim, os militares que trabalham como mecânicos de helicópteros devem estar inseridos em um meio de trabalho que proporcione o mínimo de problemas relacionados à fadiga e estresse. O conceito de Fatores Humanos, nesse aspecto, é extremamente importante na aviação, especialmente na prevenção de acidentes aéreos e na segurança de voo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.2.1 A SEGURANÇA DE VOO

A preocupação com a segurança de voo faz parte da rotina dos aeródromos, aeroportos e hangares de manutenção, já que, este tema integra uma importante parte das operações aéreas existentes mundialmente. Para se obter índices cada vez menores de acidentes aéreos, existe todo um planejamento pelos órgãos responsáveis, envolvendo todos mantenedores e pessoas que trabalham com a aviação. Atualmente, os fatores humanos possuem

elevado grau de importância, uma vez que a falha humana está entre os fatores que mais contribuíram para acidentes aéreos nos últimos 10 anos no Brasil. De acordo com uma análise que foi entregue no ano de 2014 pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa) ao Ministério da Defesa, os fatores humanos são 15 das 23 causas que contribuíram para 95% dos desastres aéreos registrados no país. As causas dos acidentes aéreos com influências humanas são fatores que preocupam toda sociedade internacional de segurança de voo

2.2.2 FATORES HUMANOS

Segundo a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) o elemento humano é a parte mais flexível, adaptável e valiosa dentro do sistema aeronáutico, mas também a que mais está vulnerável às influências externas que poderão vir a afetar negativamente o seu desempenho.

Sendo assim, pode-se concluir que os erros humanos na aviação são influenciados pelos fatores humanos, que estão enquadrados desde a parte do cansaço físico até o desgaste mental, no qual o profissional da área submetido a pressões psicológicas devido à agilidade da operação acaba cometendo erros que podem ser irreversíveis e até fatais.

O termo fator humano abrange a ciência de compreender as características da capacidade humana e a aplicação deste entendimento na hora do projeto, desenvolvimento e implantação de sistemas e serviços ou equipamentos devendo assegurar assim que o projeto esteja adaptado às limitações e características humanas.

Os fatores que afetam o desempenho individual variam de pessoa para pessoa e incluem elementos trazidos pelos indivíduos, por exemplo, o tamanho corporal/força, saúde e acontecimentos pessoais e aqueles gerados por fatores externos como, por exemplo, a pressão dos colegas, restrições de tempo e cansaço provocado pelo trabalho propriamente dito. Esses fatores podem ajudar a explicar alguns erros cometidos por técnicos de manutenção que normalmente demonstram excelente desempenho.

Devido ao grande número de acidentes relacionados à manutenção ocorridos no final da década de 1980 e início dos anos 90, foi estudado por Dupont (1997) um dos primeiros programas de *Maintenance Resource Management* (MRM) o qual foi criado com base na teoria descrita como *The Dirty Dozen*. Essa teoria identificou doze fatores que degradam a capacidade dos técnicos de manutenção em desempenharem suas atividades de forma eficaz e segura. Os *Dirty Dozen* são mais especificamente tratados nos estudos de fatores humanos da área de manutenção aeronáutica, porém, são válidos e totalmente adequados para a melhoria da segurança e qualidade nos trabalhos em qualquer área da aviação.

Atualmente, os 12 fatores descritos na teoria do *Dirty Dozen* permanecem relevantes às tarefas de manutenção de aeronaves, sendo a fadiga e estresse dois desses fatores.

2.2.2.1 FADIGA E ESTRESSE

Segundo Jocelyn S. dos Reis, tanto o estresse quanto a fadiga influenciam negativamente a capacidade de uma pessoa gerenciar ou executar uma tarefa. O estresse deriva de várias razões profissionais ou pessoais e seus efeitos variam muito, dependendo do tipo de personalidade e da habilidade para suportar a “pressão”. A fadiga seria diminuição progressiva da resistência física e da concentração, devido à exaustão. A fadiga conduz à perda de eficiência. O efeito final dos dois (estresse e fadiga) é a perda do desempenho na execução do trabalho. Isso pode levar a falhas ou erros com resultados não previsíveis.

Os primeiros estudos sobre estresse e desempenho datam de 1908 e foram feitos por John D. Dodson e Robert M. Yerkes. Segundo estes dois pesquisadores, uma certa carga de estresse é necessária para um bom desempenho. No entanto, a partir de um determinado ponto (carga), o rendimento cai rapidamente, comprometendo o desempenho. A partir deste mesmo “ponto”, a possibilidade de erro cresce rapidamente, comprometendo a segurança.

De acordo com seus estudos, Jocelyn S. dos Reis afirma que:



“Sobrecarga de trabalho e serviços além do horário normal de expediente, de um modo costumeiro (em muitas oportunidades isto denota falta de planejamento), podem gerar fadiga com consequente tolerância a procedimentos não padronizados, totalmente fora do “script”. Numa esfera mais externa, isto também pode dar origem a conflitos familiares. Alto nível de “stress” e prazos impraticáveis, são também importantes fatores contribuintes”. (REIS, 2020)

2.2.4 MECÂNICO DE AERONAVES

O mecânico de aeronaves militar, de acordo com o site da Força Aérea Brasileira, é um profissional especializado em executar serviços técnicos de manutenção de aeronaves, sendo responsável pela manutenção preventiva e corretiva de aeronaves militares. Isso inclui operação e testes dos seguintes sistemas: de motor, de hélice, de rotores, de comandos de voo, hidráulico, pneumático, de combustível, de oxigênio, de pressurização, de ar-condicionado, de extinção de incêndio de motores e miscelâneas.

O mecânico de aeronaves também atua na manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo indispensáveis para o trabalho com as aeronaves e nas atividades de reabastecimento e de troca de lubrificantes, fluídos e gases.

Pode-se observar que as atribuições do mecânico de aeronaves são variadas e é por isso que fatores humanos como a fadiga e o estresse não devem influenciar em sua atividade de manutenção. Esses profissionais trabalham nos diversos componentes vitais da aeronave e, como seres humanos, estão sujeitos a falhas e erros na execução de alguma tarefa. O erro humano (a possibilidade de falha) tem que ser gerenciado e o MRM provê as “ferramentas” para este gerenciamento (REIS, 2020).

2.2.5 O QUE É MRM?

Segundo Jocelyn S. dos Reis, o Gerenciamento dos Recursos de Manutenção (MRM), é um processo de treinamento que tem por objetivo minimizar as falhas nos serviços de manutenção, por meio do aprimoramento dos

recursos humanos disponíveis, sendo o mecânico de aeronave um dos alvos do MRM.

O MRM além de ser um processo que otimiza a comunicação e a perfeição, também contribui com a segurança nas operações de manutenção aeronáutica. A perfeição é mensurada pela redução dos erros de manutenção. O MRM também objetiva a mudança da cultura de segurança da organização operadora, pela implantação de uma atitude positiva com relação à Segurança de Voo e aos postulados por ela preconizados.

O estudo do MRM explanado na apostila elaborada pelo Tenente-Coronel Reis deixa em evidência que os detalhes dos programas/tópicos do MRM podem variar conforme a organização (militar ou civil). Todos os programas do MRM unem e integram assuntos relativos a fatores humanos, como *design* de equipamentos, psicologia, carga de trabalho e segurança no ambiente de trabalho.

Pode-se afirmar que o MRM busca otimizar o desempenho do homem na manutenção, porque, em seu âmbito, ele é o que possui melhor recurso, seja ele um mecânico isoladamente, ou fazendo parte de uma equipe de um determinado sistema da aeronave, ou sendo um supervisor (encarregado) que exerce liderança em função da sua experiência profissional.

Alguns erros (não conformidades) são comuns na manutenção de aeronaves e são explanados na apostila desenvolvida pelo Tenente-Coronel Reis, são eles:

- 1 Equipamentos de apoio de solo (EAS), incorretamente posicionados para a execução do serviço
- 2 Pessoal de manutenção (mecânicos) não treinado ou não qualificado para tarefa.
- 3 Ferramentas esquecidas dentro da aeronave/motor (falta de controle do inventário da ferramentaria após o término dos serviços).
- 4 Execução de modificações não autorizadas pelo setor competente.
- 5 Falta de atenção a detalhes de execução (remontagem errada).
- 6 Não uso da documentação técnica necessária (negligência).
- 7 Procedimentos não padronizados. Uso de “macetes”, “jeitinhos

- 8 Falta de gerenciamento dos serviços (inspetoria, chefia).
- 9 Uso de instrumentos ou ferramentas de precisão, com a calibração vencida.

Alguns desses erros foram objeto de pesquisa desse artigo e serviram para confirmar a importância do estudo do MRM para a redução de erros relacionados à manutenção de aeronaves. Além disso, esse estudo contribuiu para confirmar a influência de fatores humanos na segurança de voo.

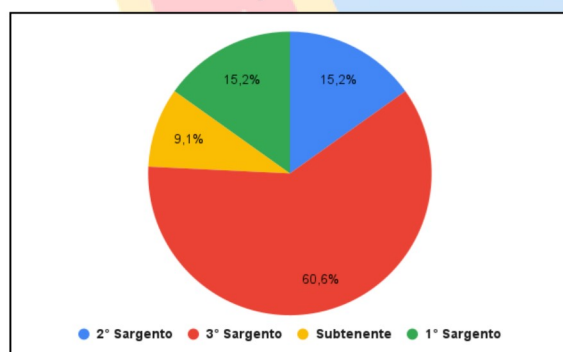
3 RESULTADOS

A questão número 1(um), “O senhor(a) é da Qualificação Militar de Sargentos de Aviação Manutenção?”, visa verificar se a amostra está diretamente relacionada à atividade de manutenção de aeronaves. Contatou-se que 97% da amostra é da QMS Av Mnt.

A segunda questão perguntava qual a graduação do militar. Neste item, as alternativas que poderiam ser escolhidas eram “3° Sargento”, “2° Sargento”, “1° Sargento” e “Subtenente”.

Para essa questão, 60,6% da amostra respondeu que é terceiro sargento, 15,2% respondeu que é segundo sargento, 15,2% afirmou ser primeiro sargento e 9,1% é subtenente. Os resultados estão representados no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1: Graduação dos militares



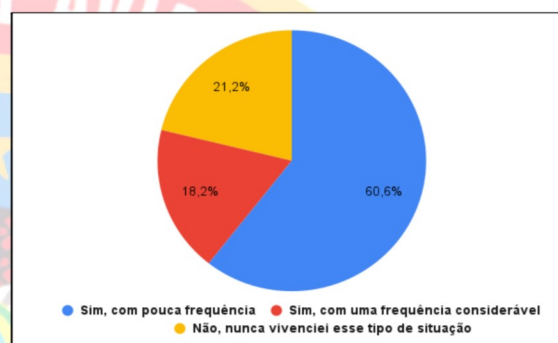
Fonte: elaborado pelo autor, 2021

A questão de número 3(três) trazia o seguinte questionamento: “Na VIDA PARTICULAR, o senhor(a) já vivenciou alguma situação que afetou diretamente no ambiente de trabalho fazendo-o se sentir FADIGADO?”. A pergunta possuía as seguintes opções de respostas: “não, nunca vivenciei esse tipo de

situação”, “Sim, com pouca frequência”, “Sim, com uma frequência considerável”, “Sim, sempre”.

60,6% da amostra marcou que já vivenciou essa situação e com pouca frequência, 21,2% marcou a opção que nunca vivenciou esse tipo de situação e 18,2% marcou que já vivenciou esse tipo de situação e com uma frequência considerável.

Gráfico 2: Relação da FADIGA com a VIDA PARTICULAR



Fonte: elaborado pelo autor, 2021

A questão de número 4 fazia o mesmo questionamento da questão anterior, mas em relação ao fato de se sentir ESTRESSADO e possuía as mesmas opções de respostas. A pergunta realizada foi: “Na VIDA PARTICULAR, o senhor(a) já vivenciou alguma situação que afetou diretamente no ambiente de trabalho fazendo-o se sentir ESTRESSADO?”

Da amostra, 75,8% respondeu que sim e com pouca frequência, 12,1% respondeu que já vivenciou essa situação e com uma frequência considerável e 12,1% alegou nunca ter vivenciado esse tipo de situação. O gráfico abaixo explana os dados obtidos.

O item 5 possuía o seguinte questionamento: “Na VIDA PROFISSIONAL, o senhor(a) já vivenciou alguma situação que afetou diretamente no ambiente de trabalho fazendo-o se sentir FADIGADO?”. Nessa questão, 33 militares responderam a pergunta, sendo que 20 deles alegaram que já vivenciaram essa situação e com pouca frequência, 8 responderam que sim e com uma frequência considerável, 4 afirmaram nunca ter vivenciado esse tipo de situação e apenas 1 militar afirmou que sempre vivencia essa situação. Todo o

resultado desse item pode ser analisado no gráfico 5 abaixo.

A questão número 6 fazia o mesmo questionamento da questão 5, no entanto foi em relação ao fato de se sentir ESTRESSADO. A questão foi feita da seguinte forma: “Na VIDA PROFISSIONAL, o senhor(a) já vivenciou alguma situação que afetou diretamente no ambiente de trabalho fazendo-o se sentir ESTRESSADO?”. Dos 33 militares que responderam a questão, 19 alegaram que já vivenciaram essa situação e com pouca frequência, 12 também afirmaram essa situação, no entanto com uma frequência considerável e 2 responderam que nunca vivenciaram esse tipo de situação. Segue abaixo o resultado da questão 6.

A questão de número 7 era correlacionada com as perguntas acima. Se o militar respondeu que alguma vez que ele se sentiu fadigado ou estressado devido algum problema na vida particular ou profissional, ele deveria responder se houve situações em que esse estresse e/ou a fadiga colocaram em risco a segurança de voo. Nessa pergunta era admitido mais de uma resposta. As opções disponíveis para escolha faziam referência aos erros mais comuns na manutenção de aeronaves (erros que foram abordados no trabalho). Nessa questão fica evidente que a maioria dos militares questionados já cometeram algum tipo de erro que aumentasse o risco para a segurança de voo.

A questão 8 perguntava: “O senhor(a) sabe o que é Gerenciamento dos Recursos de Manutenção (MRM)?”. 97% da amostra alega ter conhecimento sobre esse assunto e apenas 3% diz não saber o que é MRM.

A questão de número 9 admitia uma resposta discursiva, gerando, portanto, uma resposta diferente para cada militar. A pergunta realizada foi: “Na sua opinião, o MRM contribui para a diminuição da falha na manutenção relacionado com os fatores humanos? De que maneira?” Algumas respostas a essa questão, de maior relevância para a pesquisa, serão abordadas no capítulo seguinte, análise dos dados, juntamente com algumas considerações a respeito.

3.2 ANÁLISE DE DADOS

A questão número 1 tinha como objetivo restringir a amostra do estudo a um público especializado e diretamente envolvido com a segurança de voo, fazendo com que a pesquisa esteja de fato focada no indivíduo “chave” da manutenção, o mecânico de aeronaves. Sendo assim, as respostas obtidas com o trabalho traduzem de maneira significativa o que acontece com esse indivíduo, uma vez que 97% da amostra afirmou ser da QMS Av Mnt

As respostas do item número 2 permitem verificar o nível de experiência do militar na manutenção. Os Subtenentes e 1º Sargentos possuem em média 22 anos de serviço e são considerados militares mais experientes na área de manutenção por trabalharem há mais tempo nessa atividade. Os 2º Sargentos possuem um tempo de serviço de aproximadamente 16 anos, tendo um tempo menor, no entanto com um nível de experiência muito considerável. Já os 3º Sargentos possuem de 1 a 10 anos de serviço na área de manutenção e possuem um nível de experiência menor que as demais praças.

A maior parte dos militares que responderam ao questionário afirmou ser 3º Sargento, sendo assim, é possível afirmar que possuem menor nível de experiência em manutenção, fator que pode contribuir para que o militar esteja mais suscetível a cometer algum erro. É importante ressaltar ainda que o estudo do MRM realizado pelo Tenente-Coronel Reis promove a segurança, aumentando a coordenação e a troca de informações/experiências entre os membros de uma equipe ou entre equipes de manutenção. Isso se aplica à Aviação do Exército, tendo em vista que os Subtenentes e 1º Sargentos exercem a função de inspetor e auxiliam àqueles com menos experiência, no caso os 3º Sargentos, transmitindo a eles mais conhecimento. Sendo assim, fica nítido a importância do estudo do MRM por esses militares.

Os itens de número 3 e 4 tinham basicamente o mesmo objetivo, visavam verificar a relação entre a fadiga e o estresse com a vida particular e se isso poderia influenciar no ambiente de trabalho e consequentemente na segurança de voo. Com os dados obtidos foi possível verificar que a maioria dos militares se

sentiu estressado ou fadigado devido a alguma situação que envolvia a vida particular. Isso poderia prejudicar a segurança nas operações de manutenção aeronáutica. Ademais, foi possível concluir que os militares se sentiram mais estressados (87,9%) do que fadigados (78,8%) quando afetados nessa área.

De acordo com Sérgio (2020, p.19) cada ser humano exerce vários papéis dentro de seus próprios contextos sociais, são pais, mães, filhos, amigos, companheiros, profissionais. Mas, enquanto indivíduos, cada ser é único e, portanto, os fatores que afetam a vida pessoal de uma pessoa afetam na mesma proporção os outros aspectos do universo, como trabalho, as relações e até mesmo a saúde. Sendo assim, é importante que os superiores se preocupem com o bem-estar de seus subordinados em relação à sua vida particular, uma vez que ela está diretamente atrelada com a sua área profissional e pode afetar no desempenho de alguma atividade da manutenção.

As questões de número 5 e 6, assim como as duas questões anteriores, tinham basicamente o mesmo objetivo, visavam verificar a relação entre a fadiga e o estresse com a vida profissional e se isso poderia influenciar na execução da manutenção da aeronave e consequentemente na segurança de voo. De acordo com a pesquisa, a maioria dos militares já se sentiu fadigado ou estressado por terem vivenciado alguma situação na vida profissional. Existem algumas medidas preventivas contra a fadiga como, por exemplo, a divisão da carga de trabalho. Essa divisão é uma medida preventiva, pois a sobrecarga no trabalho pode fazer com que o indivíduo se sinta estressado e não execute com excelência o serviço realizado. Cada pessoa reage de um modo peculiar diante de um esforço maior. Isto está relacionado com a resistência física e manutenção da capacidade de concentração no serviço em execução. O rendimento depois de um determinado tempo decai um pouco em função do cansaço. Dependendo do tipo de trabalho realizado, um prolongamento de carga de trabalho pode ser perigoso, sendo assim, um bom planejamento da execução dos trabalhos, é fundamental.

Na questão 7 as opções disponíveis para escolha faziam referência aos erros mais comuns na manutenção de aeronaves e que os militares já cometeram por se sentirem fadigados ou estressados. Como foi analisado no trabalho, o ser humano está suscetível a erros e nessa questão foi possível concluir que a maioria dos erros são a falta de atenção a detalhes de execução, utilização de procedimentos não padronizados e o não uso da documentação técnica necessária para algum procedimento. Com o objetivo de se evitar esses erros, alguns procedimentos precisam ser adotados. Esses procedimentos incluem alguns princípios como atitude mental correta, ou seja, não executar nenhum serviço que não esteja prescrito, gerenciamento da atenção, redução de complexidade, padronização. É importante lembrar que a correta utilização da documentação, é um ponto vital para perfeição e a continuidade dos procedimentos de manutenção, sendo assim, não segui-la ou não utilizá-la para algum serviço pode trazer riscos à segurança de voo.

O item de número 9 era discursivo e solicitava que o militar explanasse a sua opinião sobre o MRM e como ele poderia contribuir para diminuição da falha na manutenção relacionada com os fatores humanos. Com essa questão foi possível concluir que os militares consideram o estudo do MRM extremamente importante e necessário para a execução de uma boa manutenção. Um dos militares afirmou: “O treinamento do MRM que participei me mostrou como o meio pode influenciar na atividade fim. Lá foi demonstrado como o conhecimento, o objetivo, a pressão (imposta ou não), o material, entre outras coisas podem interferir no cumprimento de uma manutenção segura. O homem é a peça central disso, gerencie bem este recurso e terá uma manutenção segura e eficaz”.

Alguns militares responderam ainda sobre o clima organizacional. Eles afirmaram que o MRM contribui para a elevação do mesmo, pois os indivíduos que estão inseridos nesse tipo de serviço sabem o que está acontecendo ao seu redor.

Segundo o Tenente-Coronel Reis a consciência situacional pode também ser definida como a

combinação de uma aguçada percepção do que aconteceu no passado, do que está ocorrendo no presente e do que pode acontecer num futuro próximo. Sendo assim, o MRM ajuda o mecânico a refletir sobre os erros que já cometeu, que comete e cometerá, de modo a mitigar as causas desses erros.

Nessa questão, pode-se concluir que a aplicação sistêmica do MRM incute a mentalidade de seguir passo a passo as etapas de manutenção, diminuindo sobremaneira os possíveis erros e elevando a operacionalidade da OM. É uma ferramenta que aumenta também a consciência situacional, pois muitas vezes a pressão do término de um serviço faz o indivíduo entrar em uma visão de túnel, sendo o MRM essencial para a obtenção de uma visão ampliada para gerenciar os riscos inerentes aos procedimentos de manutenção.

4 CONCLUSÃO

De acordo com o Jornal O Globo (2014) a falha humana é o fator que mais contribui para acidentes aéreos no Brasil.

Portanto, o conceito de Fatores Humanos passou a ser de fundamental importância na aviação, tendo a segurança de voo como aliada, uma vez que ela se baseia na exploração de medidas para mitigar erros e adotar boas práticas para a prevenção de ocorrências aeronáuticas. Dessa forma, este trabalho, ao apresentar alguns fatores causadores do erro humano na manutenção e o seu impacto na atividade aérea, demonstra como a exploração de gestão dos fatores humanos pode trazer benefícios para a redução do número de acidentes relacionados à manutenção, bem como demonstrar as vantagens de se ter uma aviação mais segura.

REFERÊNCIAS

BASSETO, Murilo. **Você conhece os 12 fatores humanos que mais causam acidentes na aviação?**. [S. l.], 3 jan. 2021. Disponível em: <https://www.aeroin.net/dirty-dozen-12-fatores-humanos-mais-levam-acidentes-aviacao/>. Acesso em: 21 set. 2021.

DUARTE, Gileno Ribeiro Dantas. **O impacto da fadiga para a segurança operacional do voo**. 2017. Monografia (Curso de graduação em ciências aeronáuticas) - Universidade do Sul de Santa Catarina, [S. l.], 2017. Disponível em:

Como foi demonstrado nos resultados deste trabalho, o caminho para reduzir o risco à segurança de voo está em tratar com atenção os fatores humanos, entre eles a fadiga e o estresse, pois os sistemas das aeronaves tornam-se cada vez mais desenvolvidos tecnologicamente, reduzindo a probabilidade de falhas nos sistemas. No entanto, o ser humano tem suas limitações naturais, e para que este não seja induzido ao erro, devem ser adotadas medidas de prevenção.

O incentivo à adoção de práticas de segurança de voo é de responsabilidade de todos aqueles envolvidos no setor de aviação. Assim, faz-se necessário o incentivo, padronização e fiscalização pelos agentes reguladores desse setor.

O MRM é um outro fator que visa diminuir o risco de erros na manutenção. “O treinamento busca minimizar falhas nos serviços de manutenção pelo aprimoramento e atualização permanente do profissional, incentivando a comunicação trabalho em equipe, consciência situacional, liderança e planejamento”, afirmou precursor do MRM no Brasil e palestrante, Tenente-Coronel Especialista em Avião Jocelyn Santos dos Reis. Sendo assim, O MRM ajuda o mecânico a refletir sobre erros que já cometeu, que comete e que cometerá. De tal modo a diminuir as causas desses erros e torna-los mais consciente de que sua psique e sua maneira com que interage com o meio ambiente laboral estão diretamente ligadas à qualidade do trabalho produzido.



https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/4408/GILENO_DANTAS_PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 jun. 2021.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA (ed.). **MECÂNICA DE AERONAVES (GBMA)**. [S. l.], 2 jun. 2015. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/ear/index.php/2015-06-02-14-14-44?layout=edit&id=166>. Acesso em: 7 set. 2021.

HANGAR MMA (ed.). **O que são Fatores humanos na aviação?**. [S. l.], 16 ago. 2020. Disponível em: <https://hangarmma.com.br/blog/fatores-humanos-na-aviacao/>. Acesso em: 17 set. 2021.

ONOFRE, Renato. **Falha humana é o fator que mais contribui para acidentes aéreos no Brasil**. [S. l.], 21 ago. 2014. Disponível em: <https://www.aeroin.net/dirty-dozen-12-fatores-humanos-mais-levam-acidentes-aviacao/>. Acesso em: 21 set. 2021.

PINHEIRO, Paulo Sérgio Teixeira. Fadiga humana. In: PINHEIRO, Paulo Sérgio Teixeira. **O risco da fadiga humana na aviação civil: um estudo dos impactos na aviação comercial brasileira**. Orientador: Prof. Joel Irineu Lohn, MSc. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2020. Disponível em: https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/10456/Paulo%20Sergio_TCC_AD2-VFB.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 jun. 2021.

SAMPAIO, Rodolfo dos Santos. **O Gerenciamento da Fadiga em Tripulantes de Helicópteros Militares**. 2010. 127f. Dissertação de Mestrado em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada – Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos.

REIS, Jocelyn Santos dos. **Gerenciamento dos recursos de manutenção: MRM (Maintenance Resource Management)**. [S. l.: s. n.], 2014.

SOUSA, Carlos Mateus Dantas de. **O estresse na vida dos mecânicos e dos pilotos em uma empresa responsável pela manutenção de helicópteros**. Orientador: Profa. Ms. Juliana Vieira Corrêa Carneiro. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Conclusão de curso de Administração) - Universidade Federal do Ceará, FORTALEZA, 2019. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/50046/1/2019_tcc_cmdsousa.pdf. Acesso em: 16 jun. 2021.