



ERGONOMIA NA MANUTENÇÃO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: uma análise dos riscos ergonômicos de militares da seção de elétrica do PAMA-LS sob a perspectiva do Diagnóstico Participativo de Riscos

Daniel Gomes de Oliveira^{1*}, Igor Escobar Copello², Alexandra Meireles do Porto de Freitas Ramos³, Pedro Weldes da Silva Cruz⁴

1 – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), Lagoa Santa - MG, Brasil

2 – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), Lagoa Santa - MG, Brasil

3 – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), Lagoa Santa - MG, Brasil

4 – Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), Lagoa Santa - MG, Brasil

*Autor de contato: d_gomes_@hotmail.com

RESUMO

A pesquisa verificou a relevância do Diagnóstico Participativo de Riscos (DEPARIS) enquanto ferramenta para identificar riscos ergonômicos no ambiente de manutenção da Força Aérea Brasileira. O uso dessa ferramenta serve para evidenciar as ameaças à saúde dos trabalhadores e sugerir adequações simples que possam colaborar para minimizar esses perigos. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma entrevista pautada no método DEPARIS com os mantenedores do setor de elétrica do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa para apontar, pela ótica deles, quais são os riscos a que estão expostos. A partir desse levantamento de dados, os próprios técnicos sugerem atividades ou tarefas de baixa complexidade e baixo custo que podem ser implementadas para reduzir esses riscos. Outra fonte de informações foi a Observação Direta, na qual os pesquisadores acompanharam em campo as atividades desempenhadas pelos técnicos, levantando dados sobre o ambiente laboral e as tarefas realizadas. Como complemento da pesquisa, foi realizado uma Análise Documental, coletando as normas e documentos que envolvem a atividade de proteção ao trabalho e ergonomia. A coletânea de dados permitiu avaliar e comparar as diferenças entre as percepções e observação subsidiando a constatação de que o método é eficiente para evidenciar riscos ergonômicos de modo fácil, rápido e para propor medidas mais imediatas de mitigação. Por fim, destaca-se a relevância desse instrumento para o atendimento das normas de segurança no trabalho exigidas pelos órgãos reguladores.

Palavras-chave: Ergonomia na Manutenção. DEPARIS. SOBANE. Riscos Ergonômicos. Manutenção de Aeronaves.

ABSTRACT

The research verified the relevance of the participatory risk diagnosis (DEPARIS) as a tool to identify ergonomic risks in the Brazilian Air Force maintenance environment. The use of this tool helps to expose the threats to workers health and suggest simple adjustments that can collaborate to minimize these hazards. To achieve this objective, an interview based on the DEPARIS method was carried out with the Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa Electrical Sector maintainers to point out, from their point of view, what are the risks they are exposed. Based on this data collection, the technicians themselves suggest low-complexity and low-cost activities or tasks that can be implemented to reduce these risks. Another source of information was the direct observation, in which the researchers followed the activities performed by the technicians in the field, collecting data on the work environment and the tasks performed. As a complement to the research, a document analysis was carried out, collecting the norms and documents that involve the activity of work protection and ergonomics. The data collection made it possible to evaluate and compare the differences between perceptions and observation, supporting the finding that the method is efficient to easily and quickly highlight ergonomic risks and to propose more immediate mitigation measures. Finally, the relevance of this instrument for meeting the safety standards at work required by regulatory bodies is highlighted.

Keywords: Maintenance Ergonomics. DEPARIS. SOBANE. Ergonomic Risks. Aircraft Maintenance.

1. INTRODUÇÃO

Diante de um cenário mundial cada vez mais interconectado e flexível, a Força Aérea Brasileira (FAB) tem encarado o desafio de, a caminho de seu primeiro centenário, apresentar-se como uma Força Armada presente e moderna. Para isso, a FAB, por ser uma parte essencial da expressão militar do Poder Nacional (BRASIL, 2018), necessita de meios aéreos disponíveis e confiáveis no cumprimento de sua missão institucional.

Como consequência dessa necessidade, a atividade de manutenção existe como um elemento de racionalização dos recursos e de garantia de segurança na operação para manter a disponibilidade da frota de aeronaves. Essa função logística é conceituada como:

O conjunto de ações ou medidas necessárias à preservação do material, para mantê-lo em serviço, restituir suas condições de utilização, prover a máxima segurança em sua operação e estender sua vida útil tanto quanto seja desejável e viável técnica e economicamente (BRASIL, 2017, p. 18).

Nesse contexto de manutenção de aeronaves, Campos (2011) alerta que a falta de preocupação com o conforto dos mantenedores e fatores ergonômicos, pode comprometer a segurança de voo e contribuir para o surgimento de acidentes aeronáuticos. Especialmente sobre a Ergonomia Física, Lida (2005) esclarece que se trata dos aspectos associados às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica,

relacionados com a atividade física. Ainda, segundo Lida (2005), os itens importantes abarcam a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.

A preocupação com ergonomia se mostra importante na relação laboral, pois ela “estuda os diversos fatores que influem no sistema produtivo e procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador” (IIDA, 2005, p. 3). Tais circunstâncias, além de minimizarem a capacidade operacional da FAB, representam prejuízo financeiro e, segundo Ramos (2019), trazem sérios danos à saúde e à qualidade de vida do profissional envolvido.

Visando mitigar esses problemas, é conveniente a aplicação de estratégias capazes de identificar os riscos ergonômicos a que estão expostos os mantenedores de uma oficina de manutenção da FAB. Tal necessidade é também apresentada pelas Diretrizes de Comando da Aeronáutica DCAP 2-ASMT e DCAP 3-ASMT, documentos que internalizam as legislações federais relativas à prevenção de acidentes no âmbito do Comando Geral de Apoio (COMGAP). Na DCAP 3-ASMT, está prevista a Análise Preliminar dos Riscos (APR), “que consiste em um estudo antecipado e detalhado de todas as fases do processo de trabalho, a fim de detectar os riscos com potencial de causar lesões ou danos à saúde dos trabalhadores” (BRASIL, 2015, p. 09).

Uma das ferramentas, encontrada na

literatura, com potencial de detectar esses dados, consiste na Estratégia SOBANE (MALCHAIRE, 2004). Trata-se de um método desenvolvido com o intuito de delinear a situação de determinado setor quanto à presença de riscos no meio de trabalho. Nesse método, o ambiente profissional é analisado por meio de quatro níveis de ação: Pré-diagnóstico, Observação, Análise e Perito.

O primeiro nível da estratégia é o Pré-diagnóstico que, conforme Malchaire (2004), tem como objetivo identificar os principais problemas e remediar os erros flagrantes. Por ser uma ferramenta participativa, ela é mais célere e econômica do que os métodos convencionais que exigem o envolvimento de profissionais ergonomistas. Esse é o único nível, dentro desse processo, a não exigir capacitação técnica específica para análise dos riscos, portanto o estudo se limitou a ele.

Assim sendo, o presente trabalho, como os de Campos (2011) e Silva e Amaral (2018), busca abordar a primeira parte da SOBANE, por meio da ferramenta Diagnóstico Participativo de Riscos (DEPARIS). Esse instrumento é capaz de, mediante uma entrevista com os trabalhadores, extrair suas percepções sobre os principais riscos no ambiente laboral e ainda propor soluções óbvias para os problemas menos complexos, o que contribui para a melhoria global do local. Situações que exijam uma observação mais aprofundada podem, ainda, ser levadas à próxima etapa, contudo, essa não foi tratada nesse artigo (MALCHAIRE, 2004).

Buscou-se, então, colocar o DEPARIS em prática no Setor de Elétrica do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (PAMALS) com a intenção de coletar dados capazes de fundamentar decisões e apoiar os gestores na aplicação de ações corretivas e mitigadoras dos riscos ergonômicos no ambiente de trabalho. Tais medidas têm impacto direto na segurança de voo e na qualidade de vida dos mantenedores, além de benefícios econômicos e operacionais. A redução dessas ameaças favorece o bem-estar dos trabalhadores e de suas famílias e ainda diminui custos com paradas não previstas e indenizações. Assim, é possível elevar a capacidade de cumprimento de missões da Força. Essa importância é destacada por Lima et al. (2015) que afirma ser a identificação dos riscos ergonômicos necessária para que a segurança de voo seja maximizada.

Ademais, por meio das conclusões desse trabalho, pode-se avaliar a aplicabilidade de tal método a um Setor de Manutenção no âmbito da Força Aérea Brasileira, uma vez que foram identificadas contribuições e limitações durante os procedimentos, apontando para vantagens e efetividade do DEPARIS nesse ambiente.

Diante dos evidentes benefícios, essa pesquisa se propõe a analisar os riscos a que estão mais expostos os mantenedores do Setor avaliado por meio do DEPARIS e ainda checar a aplicabilidade do método no ambiente de manutenção da FAB o qual deverá evidenciar riscos ergonômicos e levar a propostas de medidas menos complexas

que contribuam para a mitigação das ameaças percebidas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Gil (2017), as pesquisas podem ser classificadas de várias formas, pois se referem aos mais diversos objetos e objetivos. Dessa forma, os seguintes critérios podem ser adotados para a organização dos trabalhos científicos: a área de conhecimento, a finalidade, o nível de explicação e os métodos adotados.

Relativo à área de conhecimento, a presente pesquisa é classificada como da engenharia de produção que engloba ergonomia e higiene e segurança do trabalho (CNPq, 2022). Com relação à finalidade, ela possui natureza aplicada, pois o principal objetivo é produzir conhecimentos que possam ser aplicados na prática em problemas específicos conforme as necessidades locais (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Além disso, no tocante ao nível de explicação ela pode ser considerada descritiva, pois tem como objetivo a descrição de características de determinado fenômeno (GIL, 2017). Por fim, o método adotado será o estudo de caso, pois o foco é um contexto da vida real e é apresentado com uma abordagem qualitativa, na qual o ambiente é a fonte primária da coleta de dados e o pesquisador a figura chave (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Previamente às fases de levantamento de dados e análise, foi aplicado um estudo

piloto para alunos do Curso de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE) do CIAAR, pois o “estudo de caso piloto auxilia os pesquisadores na hora de aprimorar os planos para a coleta de dados tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos.” (YIN, 2001, p. 110). A partir das informações coletadas nessa fase, foi possível adaptar a ferramenta de pesquisa para atender melhor o objetivo proposto.

A coleta de informações documentais, foi realizada na Seção de Prevenção de Acidentes do trabalho (DPAT). O objetivo desse passo foi coletar dados e documentos relacionados ao setor de manutenção da Subdivisão Técnica de Aeronaves (TANV). O “uso mais importante de documentos é corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes” (YIN, 2001, p. 119).

Em outra fase na análise do ambiente de trabalho, foi feito um levantamento da estrutura das instalações, dos equipamentos de apoio e das ferramentas utilizadas na execução das tarefas a partir de uma Observação Direta, pois “as provas observacionais são, em geral, úteis para fornecer informações adicionais sobre o tópico que está sendo estudado.” (YIN, 2001, p. 127). Além disso, foi feito um levantamento da quantidade de mantenedores que ocupam os espaços físicos e foram registradas fotografias para analisar as necessidades do serviço e identificar os fatores de risco. A coleta de informações foi realizada com os dois observadores autores do estudo.

Por fim, foi realizada a aplicação do

método DEPARIS (MALCHAIRE, 2004) através de uma entrevista estruturada para o levantamento de riscos percebidos pelos mantenedores. Conforme Yin (2001) a entrevista é fonte essencial de informação para o estudo de caso. Nessa fase, de acordo com o guia DEPARIS, é realizada uma reunião do grupo de reflexão, composto por membros da equipe de manutenção e chefia, idealmente de três a sete participantes, em um local livre de interferências e próximos aos postos de trabalho. A quantidade de participantes foi estipulada em razão do custo de disponibilização dos trabalhadores e do tempo gasto em cada reunião que gira em torno de duas horas.

A amostra utilizada na entrevista foi composta por um grupo de seis militares da mesma oficina. Os participantes foram selecionados de maneira aleatória dentre os integrantes da Seção de Elétrica da TANV, ficando o público restrito aos graduados, uma vez que são esses que exercem as funções técnicas de manutenção no setor. Essa Oficina participou intensamente das atividades de modernização da aeronave T-27 desenvolvidas no PAMA-LS, as quais devem ser avaliadas sob a ótica da ergonomia, a fim de colaborar com melhorias reais para os mantenedores. O estudo buscou, ainda, reunir diferentes escalões presentes nos processos da Seção representados pelo encarregado, inspetor e técnicos, visando coletar dados relacionados a diferentes atuações na carreira do mantenedor.

O questionário, na forma de tabela

(Figura 1), possui cinco campos a serem preenchidos pelo mediador da entrevista, sendo que, a parte superior descreve o fator analisado. Abaixo do fator, há um campo com o elemento a ser discutido para o registro da situação problema, do seu lado direito, um espaço para notas de melhorias. Por fim, na parte de baixo, um local para registro de aspectos que requerem uma análise mais

profunda e, no canto inferior direito, um espaço para registrar a urgência e gravidade do risco a partir de figuras com sorrisos e cores. A entrevista, portanto, segue a modalidade por pautas, que são “orientadas por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso” (GIL, 2017, p. 86).

Figura 1 – Entrevista.

FATOR	
A discutir As zonas de trabalho: suficientemente espaçosas...	<u>Quem faz o que</u> para melhorar e <u>quando</u> em termos práticos?
Aspectos a serem estudados com maior detalhe <div style="text-align: right;">    </div>	

Fonte: Malchaire (2022).

O método DEPARIS permite que sejam selecionados apenas pontos considerados relevantes para o ambiente estudado dentre os 18 aspectos da situação de trabalho para eliminar aspectos que não são aplicáveis nos casos concretos. Dessa forma, nesta pesquisa, foram abordados os itens 1, 3, 6, 7 e 8, referentes respectivamente: aos locais e às áreas de trabalho; aos acidentes de trabalho; ao material de trabalho, às ferramentas, às máquinas; às posições de trabalho; aos esforços e aos manuseios de carga. Foram excluídos da abordagem

pontos que não possuem relação com o tema ergonomia.

Imediatamente após a reunião, foi realizada uma análise descritiva dos dados coletados e as possíveis soluções dos problemas percebidos inicialmente foram registradas. Logo depois, uma síntese dos registros dos aspectos observados e das soluções propostas é elaborada com orientação do próprio método e, em seguida, apresentada à equipe para que os participantes tenham a oportunidade de revisar e complementar os resultados obtidos. Nesse momento, o trabalhador pode

intervir nos resultados catalogados, colaborando para revisão dos resultados e proposições. As possíveis soluções foram avaliadas com relação a exequibilidade, o custo, o prazo e o responsável e então ficaram disponíveis para implementação pela equipe.

Concomitante a última etapa, uma vez que “a análise e interpretação é um processo que nos estudos de caso se dá simultaneamente à sua coleta” (GIL, 2017, p. 86), foi realizada a organização dos dados (com base no próprio protocolo do método DEPARIS) a partir da sumarização das informações em tabelas. Além disso, as relações existentes entre as causas e consequências dos dados servirá para fundamentar ações corretivas no setor na forma de proposições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1º de setembro de 1935, foi lançada, no Município de Lagoa Santa, a pedra fundamental das instalações destinadas a abrigar futuramente o PAMA-LS. O Parque assegura a disponibilidade de uma enorme frota de aeronaves da FAB, cujo programa de trabalho consta de: grandes reparos, revisões periódicas, fabricação e recuperação de componentes (PAMA LS, 2022).

Como estabelecimento industrial, ele subordina-se à Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico da Aeronáutica, que lhe dita o programa anual de trabalho, estabelecendo a quantidade de aviões a

serem inspecionados e os demais serviços a serem realizados. A TANV por sua vez é responsável pela linha de revisão dos projetos T-25 (Universal), T-27 (Tucano), e C-98 (Caravan) (PAMA LS, 2022).

Esse setor é composto pelos seguintes setores: elétrica/eletrônica, célula, motores, pneumática, hidráulica, coordenação, provedoria, ferramentaria e secretaria. Ao todo, trabalham no hangar 98 técnicos entre graduados e praças e 4 oficiais nos cargos de chefia. A oficina de Elétrica, selecionada para este estudo é composta por 13 técnicos, sendo 4 segundo sargentos e 9 terceiros sargentos. Dentre eles, são 6 mulheres e 7 homens, todos da especialidade Básico em Eletricidade e Instrumentos (BEI). Por fim, na função de controle de qualidade, a Inspeção é composta por 3 inspetores que atuam junto aos técnicos, um para cada projeto trabalhado.

Responsável pelas ações preventivas, a DPAT atualmente é composta por dois técnicos de segurança do trabalho (sendo necessário, conforme NR4, três profissionais devido ao grau de risco classificado ser três) (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2022). A unidade conta ainda com um enfermeiro de segurança do trabalho e um engenheiro do trabalho que não atua no setor. Para assuntos ligados à medicina do trabalho, o PAMA-LS conta com apoio de médicos do trabalho do efetivo do Grupo de Saúde de Lagoa Santa. A DPAT atua fornecendo treinamento de integração para os membros da Comissão Interna de Prevenção de

Acidentes (CIPA) e é um setor que fica isolado das áreas industriais, longe dos locais de maior importância.

A CIPA, por sua vez, atua na TANV com 3 agentes que possuem o curso de segurança no trabalho, sendo eles designados por área, um na Seção de Operações, um no setor de Material Bélico e um no hangar principal de manutenção onde ficam as aeronaves desmontadas. Ela possui função de fiscalização e realiza reuniões a cada dois meses com seus membros (BRASIL, 2021a).

A coleta de dados consistiu no levantamento de informações a partir de três fontes distintas: entrevista, utilizando a metodologia do diagnóstico participativo, a Observação Direta e a Análise Documental. As duas modalidades adicionais à estratégia SOBANE serviram para avaliar o quanto fidedigno, confiável e relevante o método DEPARIS se mostraria nesse contexto, uma vez que este deve estar alinhado com a realidade e preocupações da instituição.

- Entrevista DEPARIS

No dia 28 de junho de 2022, na sala de reuniões da TANV, foi realizada uma entrevista com seis militares da oficina de Elétrica conforme o método DEPARIS. Dentre os mantenedores selecionados pela responsável da oficina, conforme a disponibilidade, um era mulher e os demais homens. Participavam desse grupo, a encarregada da seção e o inspetor da especialidade.

Devido ao interesse no levantamento de possíveis riscos ergonômicos apenas, a entrevista restringiu-se a abordagem de cinco tópicos dos dezoito sugeridos pelo autor da ferramenta.

A partir dessa reunião, dados foram coletados e tabulados, a fim de apoiar um mapeamento dos riscos ergonômicos latentes no local de trabalho. Cabe ressaltar que os próprios participantes foram convidados (conforme orienta o método) a classificar cada um dos pontos abordados entre ruim, regular ou bom ao final da entrevista.

Adicionado a isso, esses pesquisadores buscaram sugerir mudanças simples, rápidas e de baixo custo, visando otimizar os resultados do encontro. Essa prática se fez possível devido ao objetivo desse nível da Estratégia SOBANE que prevê a colaboração de elementos sem formação na área da segurança, fisiologia ou ergonomia, desde que conhecedores do ambiente. Durante essa atividade, também foi possível identificar alguns problemas de resolução mais complexos, os quais devem ser tratados nos níveis seguintes da Estratégia.

As tabelas a seguir apresentam os resultados extraídos da entrevista, conforme os aspectos relacionados à ergonomia selecionados, e sugerem medidas iniciais que podem mitigar, de maneira simples e rápida, os riscos a que estão expostos os trabalhadores.

Tabela 1 – Os locais e as áreas de trabalho.

1. Os locais e as áreas de trabalho		REGULAR
Nº	Riscos observados	Sugestões de melhorias
1	Ventilação do hangar deficiente devido a poucas aberturas e acessos na instalação.	Providenciar para que a porta posterior do hangar permaneça aberta durante as atividades de manutenção.
2	Acessos ao interior das aeronaves T-25 e T-27 com espaços muito pequenos para manutenção.	Organizar revezamentos entre a equipe, evitando passar muito tempo nas posições de trabalho.
3	Locais de trabalho, normalmente, limpos e organizados.	Não há.
4	Há materiais acondicionados em locais inadequados dentro da seção, gerando a possibilidade de acidentes.	Organizar o setor de trabalho, procurando destinar os itens/equipamentos ociosos.
5	Iluminação do hangar inadequada para trabalhos noturnos.	Utilizar lâmpadas frias e lanternas para estruturas internas. Oportunamente, providenciar para que uma equipe especializada formule um projeto adequado de iluminação para o local.
6	Oficina com espaço amplo e adequado para manutenção.	Não há.
7	Cadeiras das bancadas com regulagem e em bom estado, apesar de antigas.	Não há.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Tabela 2 – Os acidentes de trabalho.

2. Os acidentes de trabalho		BOM
Nº	Riscos observados	Sugestões de melhorias
8	Possibilidade de queda quando em serviços sobre a asa (trabalho em altura).	Utilizar as plataformas disponíveis, evitando permanecer sobre a asa. Oportunamente, propor a instalação de estruturas para uso de linha de vida.
9	Chuveiro lava-olhos e extintores	Não há.

	disponíveis no hangar.	
10	Costuma-se deixar obstáculos em cima da asa, o que atrapalha o deslocamento.	Instruir e estabelecer cultura de controle de ferramental e consciência de segurança por meio de ciclo de palestras sobre o assunto.
11	Em algumas situações, não há fita antiderrapante na asa durante a manutenção.	Adquirir borracha antiderrapante para utilizar sobre a asa nesses casos.
12	EPI disponíveis com algumas restrições (falta numeração pequena da bota).	Oportunamente, incluir em lista de aquisições de material.
13	Risco de bater a cabeça na asa da aeronave devido à altura da superfície.	Instalação de fitas de balizamento, cones e protetores em borracha para evitar esse contato.
14	Quando estacionada no hangar, em alguns momentos, parte da estrutura da aeronave permanece em zonas de deslocamento de pedestres.	Quando tal situação for necessária, sinalizar o entorno com cones e fitas de balizamento.
15	Vazamentos de fluídos no chão, possibilitando escorregamentos.	Estabelecer cultura de sempre comunicar o coordenador do hangar sobre tais situações com a intenção de responsabilizá-lo por procurar e solucionar esses problemas.
16	Há algumas goteiras no hangar, o que leva ao acúmulo de água em alguns pontos, podendo levar a escorregamentos.	Estabelecer cultura de sempre comunicar o coordenador do hangar sobre tais situações com a intenção de responsabilizá-lo por procurar e solucionar esses problemas.
17	Há fases da manutenção com sobrecarga de trabalho, devido demandas especiais.	De acordo com a demanda, organizar escalas de dispensa por recompensa, visando a manutenção da prontidão dos mantenedores.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Tabela 3 – O material de trabalho, as ferramentas, as máquinas.

3. O material de trabalho, as ferramentas, as máquinas		REGULAR
Nº	Riscos observados	Sugestões de melhorias
18	Há parafusadeiras disponíveis que facilitam o trabalho.	Não há.
19	Poucos Equipamentos de Apoio ao Solo (EAS) disponíveis, dificultando as situações de subir na aeronave em alguns casos.	Oportunamente, adquirir novos EAS adequados a demanda do setor.
20	Foram adquiridas cadeiras apropriadas e ventiladores para uso quando trabalhando embaixo do avião.	Não há.
21	Há lanterna de cabeça para locais com baixa iluminação.	Não há.
22	Baixa qualidade de ferramentas obriga a permanecer mais tempo em ambientes inapropriados (T-27 é mais apertado).	Oportunamente, adquirir ferramental com a qualidade apropriada à atividade.
23	Falta instrução a respeito do uso correto de algumas ferramentas e equipamentos.	Organizar instruções com técnicos externos para fornecer orientações quanto ao uso de ferramentas recém adquiridas.
24	Há poucas ferramentas improvisadas.	Solicitar ao setor de Fabricação Mecânica do PAMA-LS que desenvolva ferramentas com as características adequadas à cada necessidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Tabela 4 – As posições de trabalho.

4. As posições de trabalho		RUIM
Nº	Riscos observados	Sugestões de melhorias
25	Costuma-se ficar em ambiente apertados e desconfortáveis até sentir a dor.	Organizar revezamentos entre a equipe, evitando passar muito tempo nas posições de trabalho.

26	Foram comprados EAS (banquinhos conforme a figura 3) há pouco tempo para auxílio em trabalhos embaixo da aeronave.	Não há.
27	Material de escritório: cadeiras antigas e poucas com regulagem.	Oportunamente, consultar especialistas sobre sugestões para aquisição de novas cadeiras.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Tabela 5 – Os esforços e os manuseios de carga.

5. Os esforços e os manuseios de carga		REGULAR
Nº	Riscos observados	Sugestões de melhorias
28	As aeronaves são movimentadas manualmente (sem auxílio de EAS) dentro do hangar.	Estabelecer novo procedimento, empregando os EAS apropriados à atividade.
29	Muita demanda de trabalho obriga a ficar muito tempo no avião para não perder a vez na aeronave e evitar serviço após o expediente conforme a figura 2.	Organizar revezamentos entre a equipe, evitando passar muito tempo nas posições de trabalho.
30	Falta EAS para carregar arranque-gerador e a posição de instalação dele é incômoda devido ao difícil acesso, causando desconforto por causa do tempo necessário para a tarefa.	Oportunamente, adquirir EAS apropriado a realização da atividade.
31	Não há ginástica laboral.	Estabelecer seções de ginástica laboral no setor.
32	Para instalação do pau de carga, os mantenedores costumam levantar a aeronave no ombro.	Estabelecer novo procedimento, empregando os EAS apropriados à atividade.
33	Falta EAS para transportar bateria.	Oportunamente, adquirir EAS apropriado a realização da atividade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Figura 2 - Posição de trabalho.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Figura 3 - Cadeiras.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

- Observação Direta

Os registros observacionais foram feitos pelos dois autores do trabalho, pois, “para aumentar a confiabilidade das evidências

observacionais, um procedimento comum a ser adotado é ter mais do que um observador fazendo a observação” (YIN, 2001, p.127). Os ambientes laborais avaliados foram a

oficina de elétrica e o box da aeronave no hangar principal de manutenção. A oficina é o local onde ficam as bancadas e são realizados serviços diversos que não envolvem contato direto com a aeronave. No box, o trabalho é realizado tanto no interior dos aviões como no exterior.

Na Seção de Elétrica, foram identificadas as seguintes situações:

1. Não há bancada de trabalho para todos os técnicos, eles precisam ficar revezando as poucas que existem ou sentados em duplas em algumas situações.

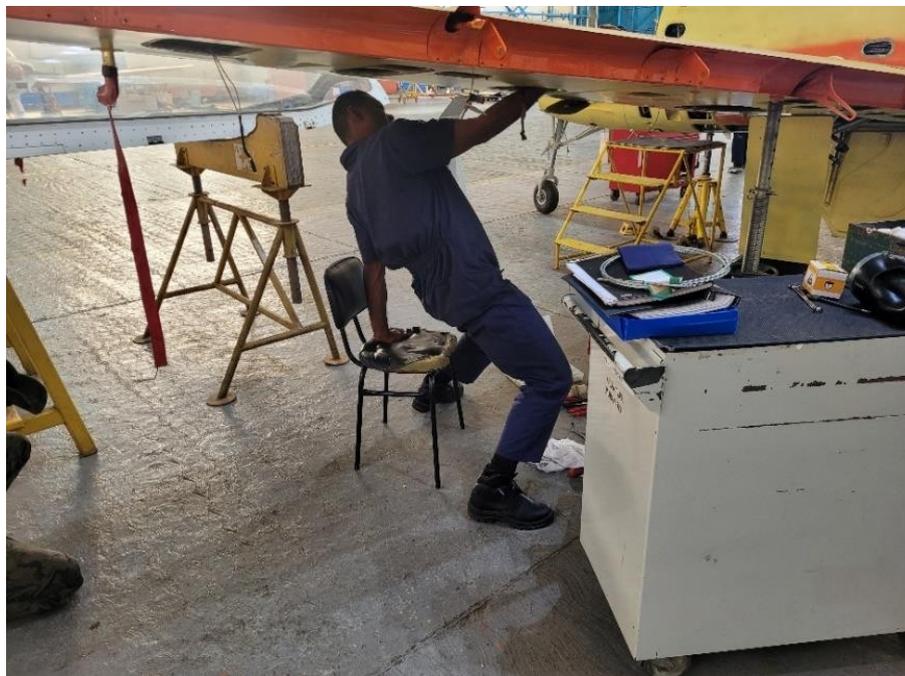
2. Algumas cadeiras não têm a altura correta para uso nas bancadas e não possuem regulagens para adaptação à postura de cada indivíduo, muitas delas estão antigas e com muitos desgastes de uso conforme a figura 4 e 5.

3. Cada técnico tem sua caixa de ferramentas conforme suas necessidades de trabalho.

4. Os técnicos utilizam alguns espaços das oficinas como vestiário para troca de roupas, pois não há espaços no hangar próprios para essa função e o vestiário disponível do parque fica muito distante, não está em boas condições e não há espaço para todos.

5. Os técnicos utilizam um local dentro da oficina como área de lazer para os intervalos de café, pois ainda não há espaço adequado no hangar. Não há separação física entre o café e as bancadas de trabalho. A torneira de água é compartilhada para uso do café e de trabalhos da oficina.

Figura 4 - Posição de trabalho.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Figura 5 - Equipamentos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

No hangar da TANV foram identificadas as seguintes situações:

1. Há uma academia para prática de exercícios no interior do hangar para uso do efetivo fora dos horários de expediente ou durante os horários de práticas de atividade física.

2. Os EAS ficam armazenados no fundo do hangar ou no box da aeronave quando estão sendo utilizados.

3. Não existem EAS suficientes para a demanda de trabalho de aeronaves.

4. Há vários materiais aguardando

recolhimento do lado de fora da oficina em caixas.

5. Há reforços da iluminação no hangar que foram instalados recentemente, mas ainda há deficiência na iluminação em alguns locais e horários conforme a figura 6.

6. Há extintores e hidrantes.

7. Os banheiros ficam localizados na parte de cima do hangar.

8. O espaço coletivo de café no hangar está sendo providenciado pela chefia e ainda não está funcionando.

Figura 6 - Iluminação.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

- Análise Documental

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF), no capítulo que trata dos direitos sociais, estabelece dentre os direitos dos trabalhadores o inciso XXII que garante o direito à “redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança” (BRASIL, 2022a).

A legislação infraconstitucional que normatiza esse artigo é a Consolidação das Leis do Trabalho que em seu capítulo V institui o tema “Da segurança e da medicina no trabalho” (BRASIL, 2022b). A partir dela, o Ministério do Trabalho define para os empregados civis uma legislação ampla a respeito dos elementos que envolvem a segurança no trabalho, são as Normas Regulamentadoras (NR) (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2022).

No âmbito da FAB, não há uma legislação abrangente que trate do assunto de segurança no trabalho ou mais especificamente ergonomia. Atualmente, está em andamento um Grupo de Trabalho com o objetivo de estudar os processos para normatizar a atividade de segurança no trabalho no âmbito do COMAER (BRASIL, 2022), entretanto o resultado pretendido ainda não foi apresentado. A iniciativa desse GT está em consonância à Diretriz de Planejamento Institucional – DCA 11-118/2021 que no item 25 – SEGURANÇA DO TRABALHO prevê no subitem D202501 – Normatizar a atividade de segurança no trabalho no âmbito do COMAER (BRASIL, 2021).

Pontualmente, em alguns Comandos há iniciativas de legislar sobre o tema de segurança no trabalho, como por exemplo, no DECEA, cuja norma DCA 205-5 tem a

finalidade de:

Estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos profissionais, de modo a proporcionar o máximo de segurança, conforto e desempenho eficiente na operação dos meios técnicos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (Brasil, 2010, p. 5).

No âmbito da estrutura administrativa do COMGAP, há as normas DCAP 2-ASMT e DCAP 3-ASMT que instituem a CIPA e a Comissão de Segurança e Medicina no Trabalho respectivamente. O ordenamento legal para lidar com a segurança do trabalho, dessa forma, fica a cargo das unidades militares conforme seus regulamentos internos.

No caso específico do PAMA-LS, está previsto no Regimento Interno do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (2005) a organização da CIPA e da DPAT. As competências elencadas no regimento abrangem as ações de investigação, inspeção, conscientização, elaboração de relatórios, avaliação, coordenação e supervisão de ações associadas à segurança no trabalho.

Como desdobramento do Regimento Interno, a DPAT do PAMA-LS possui uma NPA que rege seu funcionamento e dentre suas funções, destaca-se:

Aplicar os conhecimentos de Medicina do Trabalho, de Medicina de Aviação e de Engenharia de Segurança do Trabalho de

modo amplo e irrestrito para se reduzir e até mesmo, se possível, eliminar os riscos ocupacionais existentes à saúde do trabalhador e do aeronavegante (BRASIL, 2021b, p. 6).

Além disso, nessa norma, o item 2.1.16 orienta a aplicação das NRs pelo PAMA-LS (BRASIL, 2021b).

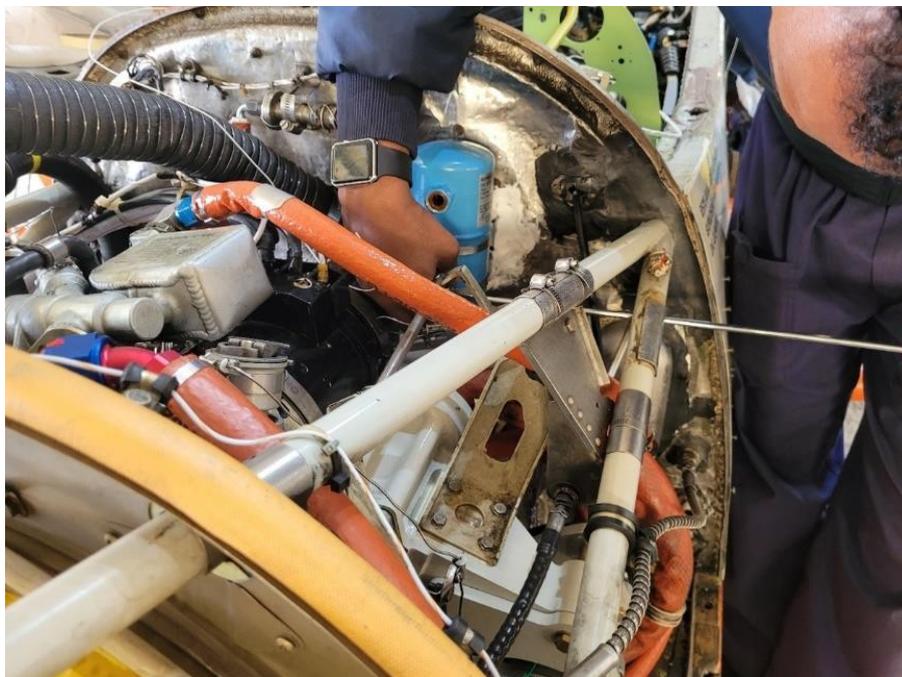
Outra norma originada do Regimento Interno é a que rege o funcionamento da CIPA do PAMA-LS. Sua Norma Padrão de Ação (NPA) “tem por finalidade definir atribuições, responsabilidades, competências e procedimentos padrão da CIPA do PAMA-LS visando o desenvolvimento de boas práticas na área de Saúde e Segurança do Trabalho” (BRASIL, 2021a, p. 3). Destaca-se dentre suas atribuições o desenvolvimento e a implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), documento exigido pela NR nº 9 (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2022). Além disso, a norma ainda prevê “divulgar e promover os princípios emanados nas Normas Regulamentadoras relativas à Saúde e Segurança do Trabalho (Portaria nº 3.214, de 08/06/1978)” (BRASIL, 2021a, p. 9).

O PPRA foi um documento produzido por empresa externa contratada pelo PAMA-LS para atender a previsão legal. No âmbito do PPRA, são considerados agentes de risco ergonômico os seguintes fatores/situações conforme a NR nº 17:

- Exigência de postura inadequada;
- Imposição de ritmos excessivos;
- Levantamento e transporte manual de peso;
- Controle rígido de produtividade;
- Trabalho em turno e noturno;
- Jornadas de trabalho prolongadas;
- Esforço físico intenso;
- Monotonia e repetitividade;
- Outras situações causadoras do estresse físico e/ou psíquico (BRASIL, 2021c, p. 18).

O PPRA identificou na Seção de Elétrica os seguintes riscos: “Manuseio de ferramentas e/ou objetos pesados por longos períodos” e “Trabalho com posturas incômodas ou pouco confortáveis por longos períodos” (BRASIL, 2021c p. 72) (figura 7). Assim, foram propostos treinamento para manutenção postural, ginástica laboral e a sugestão de Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Figura 7 - Posição de trabalho.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Dessa forma, considerando toda a construção da normatização interna, é possível identificar que a legislação de segurança no trabalho do PAMA-LS retira sua validade a partir das normas do Ministérios do Trabalho. As NRs como consequência são requisitos para o adequado funcionamento da segurança no

trabalho.

- Discussão

A análise dos resultados extraídos da entrevista pelo método DEPARIS e a comparação com os dados obtidos a partir da Observação Direta e da Análise Documental, apontam algumas considerações, indicando a validação dessa técnica no ambiente

estudado.

Em primeiro lugar, nota-se a efetividade do método ao evidenciar riscos latentes no setor. Das vinte e cinco situações de risco citadas na entrevista, apenas duas (cadeiras apropriadas para as bancadas e chuveiro lava-olhos disponíveis) não foram confirmados na etapa observacional, demonstrando pouca divergência entre os dois métodos. Por outro lado, desse total, dezessete não puderam ser percebidas inicialmente *in loco*, na observação, como por exemplo, trabalhos executados por longos períodos em posições desconfortáveis. Essa constatação ratifica a importância dos dados coletados diretamente dos trabalhadores na Entrevista DEPARIS.

Também ficou claro, durante a organização dos riscos elencados, que à maioria deles (dezenove), se aplicavam ações de mitigação simples, rápidas e baratas, o que representa a grande vantagem dessa estratégia. Um exemplo pode ser visto em medidas como a proibição formal de apoiar ferramentas sobre a asa da aeronave. Tal recomendação não representa uma novidade, contudo o ato de formalizar esse impedimento torna-se imperativo a partir do momento em que esse risco é identificado pelo DEPARIS.

Ainda se pôde notar oito situações favoráveis apontadas pelos mantenedores, não sendo essas contabilizadas entre os riscos ergonômicos. Um exemplo desse relato é a aquisição e cadeiras ajustáveis adequadas para o trabalho na área inferior da aeronave.

Adicionalmente, na Análise Documental realizada na DPAT do PAMA-LS, percebeu-se a previsão, na elaboração do PPRA, do uso de uma Análise Preliminar de Riscos (APR) a qual é também mencionada pela DCAP 3-ASMT. Cabe destacar que esse programa é uma atribuição legal da CIPA do PAMA-LS.

Nesse contexto, a ferramenta DEPARIS é uma alternativa que pode ser empregada na elaboração desse documento, a partir de uma tarefa realizada pela própria organização e que pode ser aplicada com uma frequência maior e em setores mais críticos, trazendo dados mais atualizados para suportar as ações da equipe da DPAT. Atualmente, esse trabalho é realizado por uma empresa privada externa ao COMAER com custos para a FAB. Destaca-se ainda que esse benefício pode ser potencializado ao ser aplicado a outras Organizações Militares (OM).

Além disso, os aspectos ergonômicos relatados no PPRA são superficiais e genéricos de modo que a entrevista abrangeu muito mais informações detalhadas. No documento foram apresentados apenas dois aspectos críticos e três sugestões de melhorias. A vantagem do detalhamento e do levantamento de situações não muito críticas reside na proposta de soluções mais rápidas baratas e com maior engajamento.

Nesse aspecto, o DEPARIS torna o processo menos burocrático, na medida em que é executado por membros da própria Organização Militar, podendo ser aplicadas

imediatamente as medidas iniciais para mitigação dos riscos.

Embora o método DEPARIS apresente muitas vantagens quanto à evidenciação de riscos, deve-se citar também algumas limitações impostas por essa técnica como o contato com as percepções individuais dos entrevistados. Como exemplo, há o caso das condições das cadeiras das bancadas que, no momento da entrevista, foram dados como boas, contudo, na fase de Observação Direta, percebeu-se as más condições em que elas se encontravam. Tal característica deve ser suprimida pelo mediador da entrevista, o qual deve ser um profissional externo ao ambiente de aplicação do método.

Esses erros podem ocorrer pela adaptação às condições disponíveis, as quais levam os técnicos a assumirem como normais situações com potenciais de riscos. O mesmo acontece na CIPA que é composta por membros que integram os setores avaliados. Os trabalhadores, algumas vezes, acostumam-se com problemas ergonômicos presentes na rotina dos mantenedores, deixando de percebê-los como ameaças à segurança.

Outra deficiência desse nível da Estratégia SOBANE é que existem diversos casos que exigem soluções complexas, não sendo solucionados nessa fase de DEPARIS. Ainda assim, a ferramenta tem a função de fornecer dados à próxima etapa.

Diante das conclusões acima, pode-se afirmar que, com o propósito de expor riscos ergonômicos e ainda buscar possíveis

soluções para tais, o ideal é que vários métodos sejam utilizados, uma vez que a soma de percepções contribui para a visão mais completa do cenário analisado.

CONCLUSÕES

Sendo um fator tão relevante dentro da Segurança do Trabalho e de Voo, especial atenção deve ser dada, portanto, à ergonomia enquanto fator colaborador para a prevenção de acidentes e melhora da qualidade de vida dos envolvidos com a manutenção aeronáutica no âmbito da FAB. Para esse objetivo, o método DEPARIS mostrou-se eficiente e aplicável ao contexto em estudo, uma vez que conseguiu, de maneira rápida e barata, identificar os principais riscos ergonômicos a que estavam expostos os mantenedores e ainda, de maneira imediata e simples, propor ações de melhoria para o ambiente laboral.

É desejável, entretanto, o uso de outros meios paralelos ao em questão para que a amostra de dados seja ainda mais completa, uma vez que diferentes fontes colaboram para uma visão holística a respeito da ergonomia.

Surgem, a partir do presente trabalho, outras propostas de abordagem do tema como verificação da possibilidade de replicar a técnica em diferentes unidades da FAB e ainda o retorno ao setor já avaliado para checar se as medidas sugeridas foram efetivadas e, caso positivo, se surtiram os resultados almejados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. COMANDO GERAL DE APOIO. **Diretriz de Comando: Comissão de Segurança e Medicina do Trabalho**. DCAP 3-ASMT. São Paulo: COMGAP, 2015.

BRASIL. COMANDO GERAL DE APOIO. **Organização Geral: Regimento Interno do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa**. RICA 21-87. Rio de Janeiro: COMGAP, 2005.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. COMANDO GERAL DE APOIO. Portaria COMGAP Nº 50/ASMT, de 13 de março de 2022. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 052, 17 mar. 2022.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. GABINETE DO COMANDO DA AERONÁUTICA. **Diretriz de Planejamento Institucional**. Brasília: GABAER, 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022a]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 9 ago. 2022.

BRASIL. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. **Aprova a consolidação das leis do trabalho**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022b]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **Ergonomia e Condições Ambientais em Organizações Subordinadas ao DECEA**. DCA 205-5. Rio de Janeiro: DECEA, 2010.

BRASIL. DIRETORIA DE MATERIAL AERONÁUTICO E BÉLICO. **Manual de Manutenção: Doutrina, Processos e Documentação de Manutenção**. MCA 66-7. São Paulo: DIRMAB, 2017.

BRASIL. ESTADO MAIOR DA AERONÁUTICA. **Concepção Estratégica Força Aérea 100**. DCA 11-45. Brasília: EMAER, 2018.

BRASIL. PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE LAGOA SANTA. **Atividades da CIPA**. NPA 950-1A. Lagoa Santa: PAMA-LS, 2021a.

BRASIL. PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE LAGOA SANTA. **Seção de Prevenção de Acidentes do Trabalho (DPAT)**. NPA 205-1A. Lagoa Santa: PAMA-LS, 2021b.

BRASIL. PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE LAGOA SANTA. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Lagoa Santa, 2021c, v. 3. Disponível em: <<http://www.pamals.intraer/index.php/sismab?id=399>>. Acesso em: 17 ago. 2022.

CAMPOS, Reginaldo Machado. **Ergonomia na aviação: um estudo crítico da responsabilidade**

dos mecânicos de aeronaves na causalidade dos acidentes, 2011, Dissertação, Mestrado em Ergonomia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Árvore do conhecimento**. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/arvore-do-conhecimento>>. Acesso em: 9 mar. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LIMA, Pedro Nascimento de *et al.* **Ergonomia e segurança no setor aeronáutico: A contribuição do diagnóstico participativo de riscos em um ambiente de manutenção de aeronaves**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXV., 2015, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza: Enegep, 2015.

MALCHAIRE, Jacques. **The SOBANE risk management strategy and the Deparis method for the participatory screening of the risks**. International archives of occupation alanden viron mental health. v. 77. p. 443-450. 2004

MALCHAIRE, Jacques. **Estratégia SOBANE de gestão de riscos profissionais**. Disponível em: <http://www.deparisnet.eu/sobane/pt/Estrategia_SOANE_Port_8-4-09.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **Normas Regulamentadoras – NR**. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE LAGOA SANTA. **Histórico do PAMA LS**. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/pamals/>>. Acesso em: 8 ago. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**. 2.ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

RAMOS, Alexandra Meireles do Porto de Freitas. **Estudo de Ergonomia Presente em Linhas de Manutenção Aeronáutica**. 2019, Monografia, Pós-Graduação, Engenharia de Segurança do Trabalho, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

SILVA, Rodolfo Benedito da; AMARAL, Fernando Gonçalves. **Diagnóstico Participativo de Riscos (DeParis) aplicado ao ambiente de trabalho dos docentes de uma instituição federal de ensino superior**. Revista Gestão Industrial, v. 14, n. 4, p. 103-123, out/dez, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2. ed. Porto

Alegre: Bookman, 2001.