

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap QMB VINÍCIUS RAFAEL ALMEIDA BARRETO**

**O PLANEJAMENTO DAS INSPEÇÕES “A” E “T” E O LEVANTAMENTO DE  
DADOS MÉDIOS QUE COLABOREM COM A EFICIÊNCIA DA  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO:  
UMA ANÁLISE DO USO DO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA  
MANUTENÇÃO (PCIM) NO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E  
SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

**Rio de Janeiro**

**2022**

**Cap QMB VINÍCIUS RAFAEL ALMEIDA BARRETO**

**O PLANEJAMENTO DAS INSPEÇÕES “A” E “T” E O LEVANTAMENTO DE  
DADOS MÉDIOS QUE COLABOREM COM A EFICIÊNCIA DA  
MANUTENÇÃO DE AERONAVES NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO:  
UMA ANÁLISE DO USO DO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA  
MANUTENÇÃO (PCIM) NO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E  
SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Trabalho Acadêmico apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito para a especialização  
em Ciências Militares com ênfase em  
Gestão Organizacional.

**Orientador: Cap QMB Álvaro  
Monteiro de Sá Braga**

**Rio de Janeiro**

**2022**

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior  
CRB7/6686

B273

Barreto, Vinícius Rafael Almeida.

O planejamento das inspeções "A" e "T" e o levantamento de dados médios que colaborem com a eficiência da manutenção de aeronaves na Aviação do Exército: uma análise do uso do programa de controle integrado da manutenção (PCIM) no batalhão de manutenção e suprimento de Aviação do Exército / Vinícius Rafael Almeida Barreto – 2022.

56 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap. Álvaro Monteiro de Sá Braga

1. Aviação do exército. 2. Batalhão de manutenção e suprimento do Exército. 3. Sisavexi. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355

**Cap QMB VINÍCIUS RAFAEL ALMEIDA BARRETO**

**O PLANEJAMENTO DAS INSPEÇÕES “A” E “T” E O LEVANTAMENTO DE DADOS MÉDIOS QUE COLABOREM COM A EFICIÊNCIA DA MANUTENÇÃO DE AERONAVES NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO:  
UMA ANÁLISE DO USO DO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA MANUTENÇÃO (PCIM) NO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Trabalho Acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Organizacional.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

**DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA - TC**  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Presidente

---

**ÁLVARO MONTEIRO DE SÁ BRAGA - Cap**  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

---

**BRUNO AMARO PEREIRA - Cap**  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

## RESUMO

Esse Artigo Científico compõe o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Curso de Logística, do ano de 2022, e está delimitado ao planejamento e execução das atividades de inspeções de 2º e 3º escalões das aeronaves do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército - organização militar de Logística de Aviação sediada em Taubaté-SP. A manutenção de aeronaves é elemento fundamental para a operacionalidade e a segurança de voo da atividade aérea. O objetivo principal desse trabalho é estudar os fatores cruciais para o planejamento adequado (avaliando a eficiência do Programa de Controle Integrado de Manutenção nas Inspeções A1 e T1) e sugerir métricas possíveis (possibilitando a geração de dados médios de planejamento para as futuras inspeções) para a celeridade na execução da manutenção de aeronaves sem que comprometa a segurança de voo. Foram utilizados questionários e entrevistas com especialistas, pesquisa bibliográfica de artigos relacionados e dados consolidados do Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército (SISAvEx) e do Programa de Controle Integrado da Manutenção (PCIM).

**PALAVRAS-CHAVE:** Aviação do Exército. Batalhão de Manutenção e Suprimento do Exército. Operacionalidade. Segurança de Voo. Planejamento de Inspeções. SISAvEx. PCIM.

## **ABSTRACT**

This Scientific Article is part of the Training Course for Officers of the Logistics Course, for the year 2022, and is limited to the planning and execution of inspection activities at the 2nd and 3rd levels of the aircraft of the Army Aviation Maintenance and Supply Battalion - organization Military Aviation Logistics based in Taubaté-SP. Aircraft maintenance is a fundamental element for the operation and flight safety of the air activity. The main objective of this work is to study the crucial factors for adequate planning (evaluating the efficiency of the Integrated Maintenance Control Program in Inspections A1 and T1) and to suggest possible metrics (enabling the generation of average planning data for future inspections) for the speed in the execution of the aircraft maintenance without compromising flight safety. Questionnaires and interviews with experts, bibliographic research of related articles and consolidated data from the Army Aviation System (SISAvEx) and from the Integrated Maintenance Control Program (PCIM) will be used.

**KEYWORDS:** Army Aviation. Army Maintenance and Supply Battalion. Operability. Flight safety. Inspection Planning. SISAvEx. PCIM.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1 PROBLEMA.....	10
1.2 OBJETIVO.....	11
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>11</b>
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
2.1 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO.....	13
2.2 O BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO.....	14
<b>2.2.1 Elementos da Manutenção.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2 O COAL e as Subunidades (SU).....</b>	<b>14</b>
2.3 FASES SUMÁRIAS DAS INSPEÇÕES A/T.....	19
<b>2.3.1 Recebimento.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2 Planejamento.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.3 Inspeção Estática e Dinâmica.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.4 Produção em Pista.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.5 Voos de Produção.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.6 Entrega.....</b>	<b>20</b>
2.4 GESTÃO DA MANUTENÇÃO AERONÁUTICA.....	21
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>22</b>
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO.....	22
3.2 AMOSTRA.....	22
3.3 DELINEAMENTO DE PESQUISA.....	23
3.4 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA.....	24
3.5 INSTRUMENTOS.....	25
<b>3.5.1 Coleta Documental.....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.2 Questionários.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.3 Entrevistas Exploratórias.....</b>	<b>26</b>

3.6 ANÁLISE DE DADOS.....	26
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
4.1 COLETA DE DADOS – PCIM.....	27
<b>4.1.1 Ferramentas do PCIM.....</b>	<b>27</b>
4.2 QUESTIONÁRIOS.....	32
<b>4.2.1 Identificação.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.2 Experiência Profissional.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.3 Percepção Individual.....</b>	<b>35</b>
4.3 ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS.....	36
<b>4.3.1 Identificação.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3.2 Avaliação do PCIM.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3.3 Fechamento.....</b>	<b>44</b>
<b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
APÊNDICE A.....	52
APÊNDICE B.....	55



## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, ficou evidente a evolução da Força Terrestre nos aspectos doutrinários de preparação e emprego em Operações Conjuntas, Operações Humanitárias e outros complexos eventos, tanto no cenário nacional, quanto internacional. Além de sua missão institucional, como o treinamento e aperfeiçoamento de tropas de diferentes perfis, podemos citar a aplicação do Exército em eventos como os V Jogos Mundiais Militares, em 2011; a Copa do Mundo de Futebol FIFA, em 2014; as Olimpíadas, em 2016; a Força de Pacificação nas comunidades do Rio de Janeiro, em 2014; o emprego de Garantia da Lei e da Ordem em situações de greves policiais em alguns estados brasileiros; o apoio nas calamidades públicas; dentre outros.

Atualmente, com a situação da criminalidade aumentando cada vez mais, principalmente nas grandes cidades, faz com que as Forças Armadas sejam requisitadas com mais frequência para conter distúrbios e manifestações ilegais. Com isso, cresce de importância o preparo das tropas em operações de garantia da lei e da ordem, bem como a utilização de meios e equipamentos para tal, no caso o vetor aéreo da Força Terrestre. (OLIVEIRA, 2019).

Conforme alerta Rocha (2007), a Aviação do Exército é o elemento da Força Terrestre que está cada vez mais atuante em cenários de Garantia da Lei e da Ordem, proporcionando a elevação do poder dissuasório, além de permitir o cumprimento de missões com características especiais, de combate, ligação de comando, apoio ao combate e logística.

Fato é que em todas as operações relevantes, o Exército fez uso da sua aviação pela necessidade de velocidade de ação em profundidade e longo alcance, oportunidade de informações de segurança e liberdade de movimento para coordenações complexas. O que torna claro o benefício que a terceira dimensão do combate – vetor aéreo – proporciona ao estado final desejado pela Força.

As experiências dos conflitos no último século, mostraram a Força Terrestre a necessidade de estender sua dissuasão com o emprego de aeronaves, alcançando mobilidade tática e poder de combate. Acompanhando a evolução de outros exércitos, o Exército

Brasileiro conscientizou-se da necessidade de implantar sua própria aviação e, com isso, propiciar um maior poder, mobilidade e flexibilidade à Força Terrestre. (BARBOSA, 2018).

Nesse contexto, o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército está inserido na missão logística operacional da Aviação do Exército. Sendo oriundo da antiga Companhia de Manutenção e Suprimento de Aviação, que se tornou incapaz de absorver as demandas de novas aquisições de helicópteros, teve a sua criação no ano de 1992.

O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex) é a unidade básica de apoio logístico de material de aviação no escalão Bda Av Ex, tendo por incumbência manter o poder de combate e a operacionalidade da Av Ex no campo de batalha. (Manual de Campanha C 1-21, 2009).

Esta Unidade singular do Exército Brasileiro – por não haver qualquer outra que realize sua atribuição – tem dentre suas missões e capacidades, a realização das Inspeções de Manutenção de 2º e 3º escalões (denominadas “A1 – alpha uno” ou “T1 – tango uno”) de todas as aeronaves da Força Terrestre.

As inspeções “A1/T1” são baseadas na contagem calendárica de 24 meses (A1) ou na contagem de 600 horas de voo (T1). Vale ressaltar que esse procedimento configura um dos mais importantes passos para o envelhecimento sadio da frota, desencadeando maior disponibilidade e confiabilidade do material ao longo do tempo. No momento atual, o B Mnt Sup Av Ex realiza a inspeção simultânea de 14 aeronaves de 04 modelos, sendo eles: 05 HA-1 Fennec Av Ex, 05 HM-1 Pantera K-2, 02 HM-3 Cougar e 02 HM-4 Jaguar. Não há um tempo preciso para a realização de uma Inspeção “A/T”, dada a complexidade de mão de obra especializada e insumos mandatórios (o tempo médio de realização pode variar de 04 a 12 meses, dependendo do modelo da aeronave e suas condições). Porém, o B Mnt Sup Av Ex junto ao Comando de Aviação do Exército (CAvEx) e à Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx) buscam precipuamente atender às necessidades operacionais da Força, fazendo existir, assim, uma diagonal de manutenção de toda a frota.

## 1.1 PROBLEMA

A atividade de manutenção de aeronaves militares permeia tanto o campo da operacionalidade, quanto o ecossistema da filosofia de segurança de voo. Ou seja, a presteza e celeridade para disponibilizar o helicóptero para o cumprimento das diversas missões somadas à responsabilidade do serviço complexo bem executado.

Vale ressaltar o alto valor agregado da atividade aérea no contexto do orçamento de Defesa do Brasil. A mão de obra extremamente técnica e especializada, os materiais de estado da arte com complexidade tecnológica, as estruturas físicas de hangares e oficinas homologadas exigidas, a modelagem logístico administrativa peculiar e a expertise de importações e exportações de alto custo enredam a pertinência do planejamento e da execução das inspeções para tornar factível uma disponibilidade de aeronaves para as missões do Exército.

No ambiente de operações aéreas o papel da manutenção é indiscutível. Mais do que manter a aeronavegabilidade da frota operada, o departamento de manutenção de um operador aéreo responde por parte significativa dos custos operacionais e impacta diretamente na capacidade comercial da empresa via paradas, programadas e não programadas, de inspeção (MATSUI, 2015).

No ano de 2015, o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército junto com o Comando de Aviação do Exército iniciaram o desenvolvimento do Programa de Controle Integrado de Manutenção (PCIM) para auxiliar no planejamento e dar celeridade aos processos de execução das Inspeções A e T. No ano de 2020, o programa foi incorporado de fato aos serviços no B Mnt Sup Av Ex.

Nesse sentido, podemos inferir que a inserção dessa ferramenta de gestão atende aos propósitos de sua criação? É possível levantar dados médios para futuros planejamentos?

## 1.2 OBJETIVO

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o planejamento e execução das Inspeções A1 e T1 com o uso do Programa de Controle Integrado de Manutenção (PCIM) e verificar se essa ferramenta colabora com a eficiência da manutenção de aeronaves e é capaz de fornecer dados médios de planejamento para futuras inspeções.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Com o intuito de assimilar o objetivo exposto de forma compreensiva, foram destacados os seguintes alvos:

- Descrever as Inspeções A1 e T1;
- Apresentar o Programa de Controle Integrado de Manutenção (PCIM);
- Identificar as possíveis melhorias que o PCIM incorporou às Inspeções A1 e T1 realizadas nos anos de 2020 e 2021;
- Identificar a possibilidade da geração de dados médios de planejamento para as futuras inspeções.

## 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Com o objetivo de nortear uma solução ao problema descrito anteriormente, foram levantadas as seguintes questões de estudo:

- Quais são as fases sumárias das Inspeções A e T?
- Quais ferramentas o Programa de Controle Integrado de Manutenção fornece para a melhoria das Inspeções A e T?
- Comparação de Inspeções A e T com e sem o uso do PCIM nos anos de 2020 e 2021;
- É possível gerar dados médios de planejamento para as futuras atividades de Inspeção?

## 1.4 JUSTIFICATIVA

No contexto do Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército, o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército é a Organização Militar responsável pela execução das Inspeções de 2º e 3º escalões, exercendo papel fundamental na manutenção das aeronaves do Exército e atuando, também, como integrante padronizador de procedimentos não realizados por outras Unidades Aéreas (UA). Tendo o entendimento de que todas as UA convergem para a atividade fim, que é o voo em si, o B Mnt Sup Av Ex empenha-se na obtenção de resultados positivos para a execução das inspeções no menor prazo possível.

O escopo deste trabalho contribuiu com o Plano Estratégico do Exército (PEEx 2020-2023), na Ação Estratégica 1.2.2, que prevê a Estruturação da Aviação do Exército. Dessa maneira, com os olhos voltados para a evolução da aviação militar, não podemos deixar de estabelecer relação entre alguns aspectos pertinentes, tais como: a aquisição de aeronaves cada vez mais modernas e com maior complexidade de manutenção, o crescimento da frota e das missões com o conseqüente aumento da carga de trabalho, a diminuição do efetivo militar de gerentes e mecânicos, o envelhecimento dos aviões e os custos ascendentemente inflacionários.

A cada ano que passa a demanda de aeronaves empregadas nas mais diversas missões tem aumentado significativamente, fato este que exige um esforço maior por parte das Esquadrilhas de Manutenção e Suprimento e do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército para garantir a preparação das aeronaves com tempestividade para as exigências operacionais e sem atrasos na execução de Inspeções Calendárias (A) e horárias (T). (YOTSUJI, 2018, p. 5)

Diante disso, o objetivo desse estudo é voltar os olhos para a complexidade da atividade de manutenção de aeronaves, que traz consigo a demanda do gerenciamento de riscos e a antecipação de procedimentos relacionados, em especial, às inspeções “A1/T1”, que constituem o nível mais complexo realizado fora do berço do fabricante das aeronaves. A criação ou melhoramento de ferramentas de gestão, como é o caso do PCIM, abre caminho

para o campo da pesquisa militar na área de programas e sistemas gerenciais e é uma das ações desencadeadas pela Aviação do Exército para viabilizar esses objetivos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 A BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (Bda Av Ex)**

Com as experiências colhidas ao final da 2ª Guerra Mundial, o Exército Brasileiro constatou a necessidade de implantação de sua própria aviação. O emprego do helicóptero provou maximizar o poder de combate de um exército e o capacitar às operações aeromóveis dentro do teatro de operações (TO).

Buscando a modernização e a adequação da Força ao novo cenário, na década de 80, o Estado-Maior do Exército (EME) iniciou os estudos doutrinários do emprego de aeronaves de asas rotativas em proveito das forças de superfície. (BRASIL, 2017).

Assim, no ano de 1989, foi entregue a primeira aeronave HA-1 Esquilo ao 1º Batalhão de Aviação, em Taubaté – SP (BRASIL, 2022). Ali fora implantado o núcleo de desenvolvimento de uma aviação para a Força Terrestre, um embrião que hoje já conta com mais de 100 aeronaves, de 5 modelos, distribuídas em 4 pontos estratégicos do país (Taubaté – SP, Campo Grande – MS, Manaus – AM e Belém - PA).

A missão da Bda Av Ex é proporcionar aeromobilidade orgânica ao escalão da F Ter que a esteja enquadrando, prioritariamente em situações de guerra. A Bda Av Ex, como elemento de combate de emprego específico, combina fogo e movimento, a fim de cerrar sobre o inimigo. Preferencialmente organizada de forma modular, integra-se com os demais elementos de combate e de apoio ao combate, buscando a sincronização das ações, a fim de potencializar o poder de combate da força enquadrante. (EB70-MC-10.373, p. 2-1)

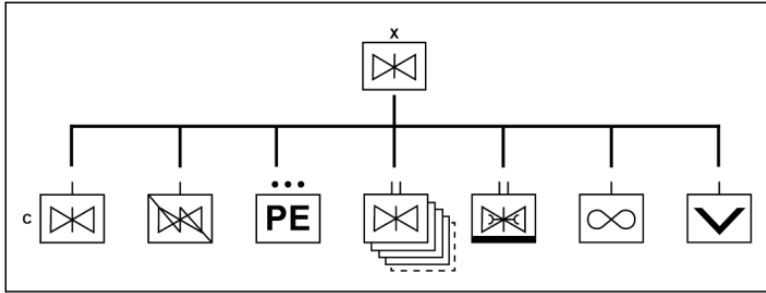


Fig 1. Estrutura organizacional da Bda Av Ex

Fonte: EB70-MC - 10.373 Brigada de Aviação do Exército, 1ª edição, 2021.

Conforme a figura 1, a Bda Av Ex é composta de 01 (uma) Companhia de Comando da Brigada de Aviação do Exército, 01 (uma) Companhia de Comunicações de Aviação do Exército, 01 (um) Pelotão de Polícia do Exército, 04 (quatro) Batalhões de Aviação do Exército, 01 (um) Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, 01 (uma) Esquadrilha de Aviões de Aviação do Exército e 01 (uma) Esquadrilha de Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP). (EB70-MC-10.373, p. 2-1)

## 2.2 O BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DO EXÉRCITO

O B Mnt Sup Av Ex é composto por 01 (uma) Companhia de Comando e Apoio, 01 (uma) Companhia Leve de Manutenção de Aviação, 01 (uma) Companhia de Manutenção de Aviação e 01 (uma) Companhia de Suprimento e de Transporte de Aviação.

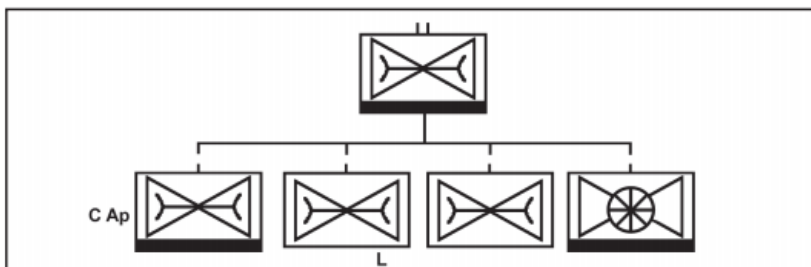


Fig 2. Organograma do B Mnt Sup Av Ex

Fonte: C 1-21 – O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, 1ª Edição, 2009.

Segundo o Manual de Campanha C 1-21, 2009, p. 1-1 - para apoiar sua estrutura, na logística de material de aviação, a Bda Av Ex tem como órgão o B

Mnt Sup Av Ex, que, para tanto, deve contar com uma estrutura ampla e flexível.

As Normas Administrativas Relativas ao Material de Aviação do Exército inferem a regulação dos tipos de manutenção e os órgãos responsáveis. A seguir, foi extraído um fragmento em que o B Mnt Sup Av Ex é o protagonista das ações:

CATEGORIA DE MANUTENÇÃO	MANUTENÇÃO	TIPO DE MANUTENÇÃO	EXECUTANTE	RESPONSÁVEL
DE CAMPANHA	3º Esc / 2º Nível	- ações de manutenção básicas de hangar com duração média entre 3 (três) semanas e 3 (três) meses; - ações de manutenção simples em oficinas; - inspeções periódicas básicas; - reparos simples em componentes; - reparos estruturais simples; - serviços de pintura; e - pesquisa de panes na aeronave.	B Mnt Sup Av Ex	B Mnt Sup Av Ex
DE RETAGUARDA	4º Esc / 3º Nível	- ações de manutenção profunda em oficinas; - grandes inspeções periódicas; - análises e testes em óleos, fluidos e outros líquidos básicos para o funcionamento de componentes mecânicos e hidráulicos; - revisão geral, testes e reparos complexos em componentes; - fabricação de componentes simples; - reparos estruturais complexos; e - pintura completa da aeronave.	B Mnt Sup Av Ex (se autorizado) e oficinas certificadas	DMAvEx

Tabela 1. Extrato da definição das responsabilidades pela gerência dos níveis de manutenção.

Fonte: Normas Administrativas Relativas ao Material de Aviação do Exército (NARMAvEx, 2009)

2º NÍVEL e 3º ESCALÃO: (Execução sob coordenação do B Mnt Sup Av Ex).

- a. complementação das atividades de manutenção do 2º escalão;
- b. remoções e instalações de componentes de célula;
- c. remoções e instalações de equipamentos de rádio-comunicação e navegação;
- d. reparos em componentes e equipamentos de aeronave;
- e. remoções e instalações de módulos de motores;
- f. pintura e retoques em pintura de aeronaves;
- g. pintura e retoque de pintura de componentes e equipamentos ;
- h. cumprimento e fiscalização do cumprimento da diagonal de manutenção;
- i. levantamento e acompanhamento de estatística de panes;
- j. diagnósticos de panes de componentes, equipamentos e motores;



- k. descontaminação de sistemas hidráulicos;
- l. recompletamento de gás/azoto de trem de pouso;
- m. inspeções A, T e seus múltiplos em células das aeronaves HB 350 L1, AS 550 A2 , AS 365 K e AS532 UE;
- n. inspeções em motores; e
- o. inspeções de 500 horas e 36 meses de célula para a aeronave S-70A-36.

3º NÍVEL e 4º ESCALÃO: (Execução sob a coordenação do B Mnt Sup Av Ex e/ou DMAvEx):

- a. complementação das as atividades do 3o escalão;
- b. aplicação de modificações nas aeronaves (célula e componentes)
- c. revisão de pequenos componentes;
- d. grandes inspeções de aeronave;
- e. revisão geral de componentes e equipamentos;
- f. reparos de módulos de motores;
- g. reparos complexos de pás;
- h. pintura geral de aeronave;
- i. reparos complexos de aeronaves;
- j. reparos complexos de componentes e equipamentos;
- k. levantamento de componentes reparáveis;
- l. controle de componentes e equipamentos;
- m. fiscalização do cumprimento da diagonal de manutenção.

Fonte: NARMAvEx – Anexo F/julho 2009  
F - 3 Rev 00

## 2.2.1 Elementos da Manutenção no B Mnt Sup Av Ex

No que tange as inspeções, foco dessa pesquisa, o B Mnt Sup Av Ex dispõe de um Centro de Operações de Apoio Logístico que concentra o planejamento, coordenação e controle das atividades de manutenção junto as Subunidades (SU).

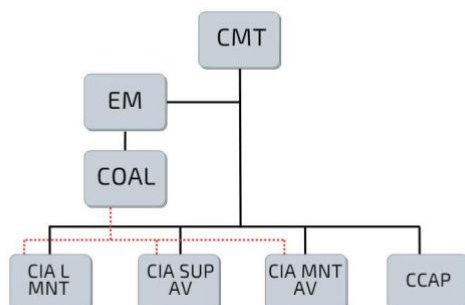


Fig 3. Organograma do fluxo da Manutenção no B Mnt Sup Av Ex

Fonte: o autor.

## 2.2.2 O COAL e as Subunidades (SU)

Um das principais funções do COAL é o planejamento da diagonal de manutenção e execução das inspeções A e T das frotas. Para isso, trabalha diretamente com todas as funções envolvidas, conforme a figura 4.

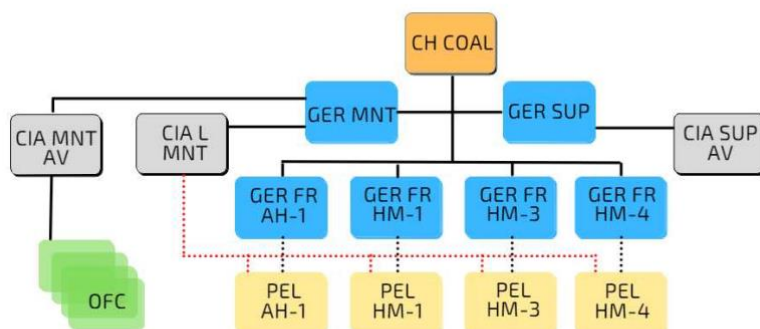


Fig 4. Organização do fluxo de manutenção subordinado ao COAL

Fonte: o autor.

O Chefe do COAL lidera seus esforços de planejamento junto com o Gerente de Manutenção e o Gerente de Suprimento, figuras essenciais para o andamento dos trabalhos. Além disso, dispõe do apoio dos Gerentes de Frota (cada modelo de aeronave possui um gerente); estes, por sua vez, enxergam e coordenam as aeronaves em inspeção no B Mnt Sup Av e todas as outras aeronaves nas UA.

As Companhias são as células operativas da manutenção e estão subordinadas tanto ao Comando do Batalhão, quanto ao COAL, empregando praticamente todo efetivo voltado para tal. São elas:

- Companhia de Suprimento e Transporte de Aviação: responsável por prover, estocar e distribuir todo o suprimento de sistemáticos, reparáveis e de consumo para as inspeções em toda a Bda Av Ex.

Cia Sup Trnp Av: (1) Suprir a grande unidade e elementos eventualmente em reforço, nas classes II, III-A, V(M)-A e IX-A, e realizar o Trnp e Distr desses suprimentos. (2) Exercer o controle do

suprimento Classe V(M)-A. (3) Realizar a preparação para o Trnp de Anv em aeronaves de grande porte ou Vtr. (4) Preparar e operar um Terminal de Cargas Aérea. (Manual de Campanha C 1-21, 2009).

- Companhia de Manutenção de Aviação: comanda todas as oficinas que prestam apoio de manutenção de aviação (Oficina de Motores, Oficina de Conjuntos Dinâmicos, Oficina Elétrica, Oficina de Calibração, Oficina de Pás e Oficina de Baterias). Vale ressaltar que as oficinas do B Mnt Sup Av Ex, como poucas no mundo, são homologadas pelos fabricantes da aeronave e de seus componentes, um processo extremamente desafiador e complexo. As oficinas exercem um papel imprescindível no apoio às Linhas de Manutenção com a calibração de ferramentais, manutenção de pás e grandes componentes.

Cia Mnt Av: (1) Complementar a manutenção de 1º escalão das unidades aéreas. (2) Assegurar apoio de manutenção de 2º escalão às unidades aéreas orgânicas da Bda Av Ex, quando ativada a estrutura militar de guerra. (3) Reforçar a Cia L Mnt Av sob a forma de apoio suplementar. (4) Realizar testes, calibrações e ensaios, visando garantir a confiabilidade do material de aviação e das operações das aeronaves. (5) Prestar assistência técnica de aviação. (Manual de Campanha C 1-21, 2009).

- Companhia Leve de Manutenção de Aviação: é a responsável pelos Pelotões de Manutenção, denominados Linhas de Manutenção. Os Pelotões de Manutenção são a ponta da linha no processo de execução das inspeções e exercem a atividade fim. São comandados por um Gerente de Manutenção e são compostos por Equipes de Manutenção (cada equipe possui um Inspetor e, 3 a 6 Mecânicos, dependendo do tipo de aeronave).

Cia L Mnt Av: (1) Complementar a manutenção de 1º escalão nas Unidades Aéreas Apoiadas. (2) Atuar com a Cia Mnt Av do B Mnt Sup Av Ex em apoio ao conjunto à Bda Av Ex. (3) Desdobrar sub-área de apoio de aviação. (4) Instalar até um Posto de Ressuprimento Avançado (PRA), por unidade aérea apoiada, em apoio suplementar às unidades operacionais de aviação. (5) Prestar assistência técnica do material de aviação. (6) Enquadrar até seis pelotões leves de manutenção de aviação. (Manual de Campanha C 1-21, 2009).

## 2.3 FASES SUMÁRIAS DAS INSPEÇÕES A/T

### 2.3.1 Recebimento

O recebimento da aeronave inicia com o voo de recebimento realizado no B Mnt Sup Av Ex. Participam desse voo, a tripulação da UA que está entregando a aeronave e a equipe de recebimento do Batalhão, composta por pilotos de ensaio, gerentes e mecânicos de aviação. O objetivo é analisar o real estado do helicóptero para dar início aos trabalhos de manutenção, verificando discrepâncias que poderão impactar na inspeção.

### 2.3.2 Planejamento

Após receber a aeronave, o COAL junto com o gerente de linha e o inspetor iniciam o processo de planejamento daquela inspeção. São levantados os índices de mortalidade de peças, o grau de qualidade dos componentes e os pontos relevantes para a manutenção. Nessa fase, o COAL consegue discernir quais os componentes serão estratégicos para uma possível troca controlada, otimização de ciclo de vida, continuidade operativa em outra aeronave ou baixa para manutenção. A partir daí, o inspetor e o gerente de linha traçam o planejamento para remoções e pedido de suprimentos com base no determinado pelo COAL – na manutenção de aeronaves, a remoções geralmente estão atreladas à coleta de dados como folgas, vibrações, limalhas e suprimentos sistemáticos.

### 2.3.3 Inspeção Estática e Dinâmica

Após o planejamento, dá-se início, de fato, à manutenção – fase com maior demanda de tempo dentro de uma inspeção. A equipe composta pelo inspetor e os mecânicos passam a realizar as ordens de serviços compostas nos cartões de trabalho, conforme a linha do tempo planejada. Os componentes são analisados fisicamente, testados, mantidos e trocados nessa fase.

### **2.3.4 Produção em Pista**

Com o término das inspeções, iniciam-se os giros de produção na pista. Nessa fase, os pilotos do B Mnt Sup Av Ex fazem os primeiros acionamentos de turbinas e os primeiros giros de rotor. Considera-se a fase de maior risco, tendo em vista a recente montagem da aeronave. São analisadas as vibrações em solo, temperaturas diversas, contaminação de fluidos, desgastes de peças e parâmetros funcionais.

### **2.3.5 Voos de Produção**

Os voos de produção são a continuação natural dos giros no solo. Estando dentro dos parâmetros dos manuais, a aeronave é exposta a condições mais adversas para a realização dos testes. São realizados procedimentos, tais como voo pairado, teste de piloto automático, balanceamento de conjuntos dinâmicos em voo, testes de rádios e aviônicos, checks de potência de motores, checks de vibração em voo, velocidade, inclinação e muitos outros.

### **2.3.6 Entrega**

A entrega assemelha-se ao recebimento, onde a equipe da UA que irá receber e operar a aeronave realiza voos com a equipe de manutenção. As horas de voo passam a contar para a próxima grande inspeção que o helicóptero irá sofrer.

## **2.4 GESTÃO DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA**

A gestão de manutenção aeronáutica preenche uma lacuna essencial para a sobrevivência do vetor aéreo, tanto em empresas civis, como em forças armadas.

Uma manutenção efetiva é fundamental para muitas operações. É a partir dela que podemos estender o ciclo de vida de um produto, melhorar a disponibilidade dos equipamentos e mantê-los em perfeito funcionamento. Por outro lado, o descuido com a manutenção, pode produzir falhas mais frequentes, subutilização dos equipamentos e os consequentes atrasos nos calendários de produção. (ARAÚJO, 2012).

Uma gestão eficiente da manutenção aumenta a disponibilidade da aeronave e, por consequência as horas de voo e sua rentabilidade. Além disto, devido à alta sensibilidade do setor aos riscos, medidas que aumentem a eficiência podem ser vistas como redutoras com fatores causadores de acidentes aéreos. (ARAÚJO, 2012).

Segundo Cholasuke, Bhardwa e Antony (2004), a rentabilidade de uma organização advém de uma gestão de manutenção bem sucedida, conforme a figura 5:

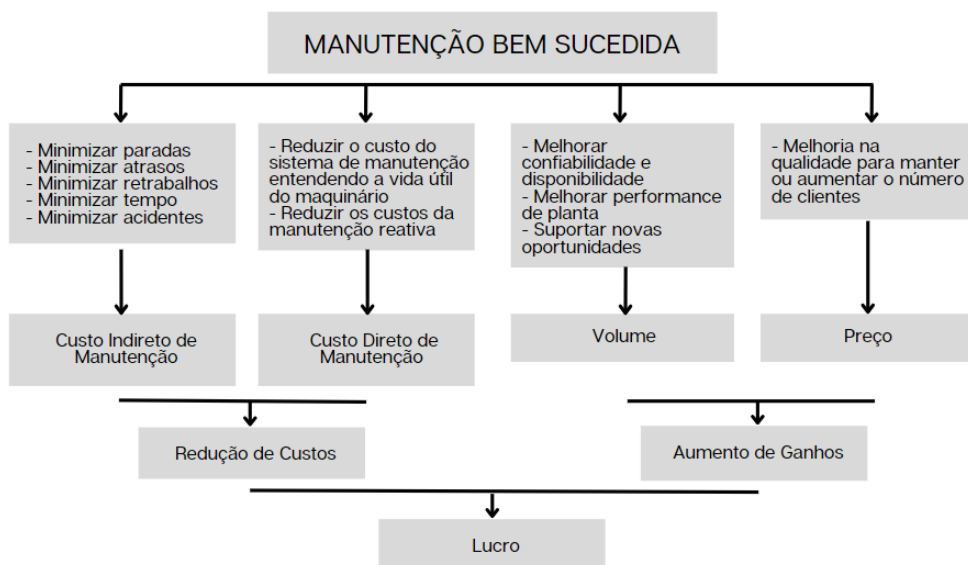


Fig 5 - Manutenção Organizacional

Fonte: Cholasuke, Bhardwa e Antony (2004)

Embora os estudos de gestão de manutenção aeronáutica tenham sido feitos em ambientes operacionais civis, os modelos e práticas extrapolam essas organizações, servindo também para organizações sem fins lucrativos.

Nesse contexto, a atividade aérea militar, de igual maneira, compreende grande disponibilidade de recursos para a sua sobrevivência, o que cabe analisar o lucro de uma empresa civil como sendo uma economia de recursos da União somada ao fator da escassez orçamentária do Exército Brasileiro.

Sendo assim, a Aviação do Exército vem se mostrando resiliente para conseguir atender às demandas operacionais do Exército com o objetivo e a cultura organizacional de “fazer mais com menos”. O investimento constante no material humano tem subsidiado avanços com iniciativas internas à própria instituição. O PCIM se enquadra neste escopo, com o entendimento da necessidade cada vez maior de ferramentas de tecnologia da informação.

Constantes avanços na tecnologia da informação proporcionam um ambiente favorável para o aprimoramento da medição do desempenho dos processos, que incluem infraestruturas em rede, sistemas de *softwares* integrados, base de dados e comunicações. (JANSEN e SAGE, 2000).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO**

O tema norteador desse estudo é “analisar o planejamento e execução das Inspeções A1 e T1 com o uso do Programa de Controle Integrado de Manutenção (PCIM) e verificar se essa ferramenta colabora com a eficiência da manutenção de aeronaves e se é capaz de fornecer dados médios de planejamento para futuras inspeções”.

Presumem-se ao objeto dessa pesquisa:

- as ferramentas de gestão criadas com o PCIM;
- a avaliação da integração do PCIM com o Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército (SISAvEx), necessária para a viabilidade das mais variadas decisões nos escalões;

- a interface e o manuseio (mensuração da facilidade ou dificuldade no uso prático), crucial para a celeridade dos processos na ponta da linha;
- a comparação de performances de inspeções (com o uso e sem o uso do programa);
- a possibilidade de levantar dados médios relevantes para planejamentos futuros.

### 3.2 AMOSTRA

De início, por meio de pesquisas, foram abordados os conceitos relativos aos temas em questão para uma ambientação inicial e a compreensão de alguns objetivos específicos, tais como as Inspeções A e T e o Programa de Controle Integrado de Manutenção.

As entrevistas e os questionários visam buscar um retorno dos especialistas a respeito da eficiência da ferramenta, além de levantar apontamentos de oportunidades de melhoria e dados preponderantes para futuras inspeções.

O escopo desse público compreende os gerentes de manutenção, que já tiveram ou estão em contato com as inspeções de aeronaves, seja no COAL ou nas SU; os inspetores, por possuírem ampla experiência e vivência na cultura de aviação; e os mecânicos de manutenção com a experiência de, no mínimo, ter participado de uma inspeção completa.

### 3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A fim de reunir subsídios que permitam apresentar possíveis soluções para o problema formulado, o balizamento dessa pesquisa baseia-se nos seguintes métodos:

- Leitura e análise de artigos;



- Experiência de 4 anos do autor no comando de um Pelotão de Manutenção de aeronaves;

- Entrevistas com militares que exercem ou já exerceram funções chave dentro da cauda de planejamento das inspeções no B Mnt Sup Av Ex;

- Questionários com inspetores de manutenção de aeronaves e mecânicos com experiência em inspeções; e

- Debate e comparações acerca dos resultados de levantamento de campo.

A pesquisa possui uma natureza qualitativa e quantitativa, do tipo exploratória, partindo de uma revisão bibliográfica para que possam ser levantados os aspectos teóricos acerca da estrutura da Aviação do Exército e das Inspeções A e T realizadas no Batalhão de Manutenção e Suprimento do Exército.

[...] a pesquisa exploratória objetiva criar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses e, na maioria das vezes, esse tipo de pesquisa compreende levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tenham experiências práticas com o problema pesquisado (GIL, 2007).

Em seguida, aplicação da criticidade sobre as amostras coletadas para gerar conclusões basilares a despeito da influência que as variáveis elencadas no objeto exercem.

### 3.4 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA

Foram utilizados como fonte os regulamentos de normas brasileiras; manuais de campanha da Aviação do Exército (Normas Internas do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército, Instrução Normativa de Aviação do Exército); manuais de manutenção das aeronaves; trabalhos acadêmicos que tratem sobre o assunto, principalmente da Biblioteca Digital do Exército (BDEx) e da Biblioteca Digital do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (BDITA); bases de dados eletrônicas sobre o tema de manutenção de aviação (foram utilizadas

as palavras-chave: manutenção, inspeções calendárias, inspeções horárias, reparáveis, aviação, exército, logística, tecnologia, informação, juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, em sítios eletrônicos de procura na internet) e o mecanismo de busca *Google Acadêmico*.

Os meios para a coleta de dados foram a pesquisa em fontes bibliográficas, os questionários e entrevistas com os especialistas e a interpretação da base de dados do PCIM e do SISAvEx.

De início, as informações colhidas com a revisão da literatura e com os trabalhos já existentes forneceram um ambiente comparativo com o problema proposto. Em seguida, o uso da base de dados de inspeções anteriores somada à experiência adquirida pelo autor na execução de três inspeções A/T – AS532-Cougar utilizando as ferramentas do PCIM, forneceram o corpo dos questionamentos e entrevistas aos especialistas, e as medições necessárias para uma conclusão.

Para a inclusão de dados, foram seguidos os dados com características qualitativa e quantitativamente esclarecedoras para os problemas levantados, além de estudos sobre manutenção de aeronaves, com conteúdo relevante e de fonte confiável.

Para a exclusão dos dados, foram definidos os critérios de informação sem fonte confiável e estudos com método de pesquisa pouco nichados com os objetivos do trabalho.

### 3.5 INSTRUMENTOS

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: a pesquisa, a obtenção de dados do próprio PCIM e do SISAVEX, entrevistas e questionários.

#### 3.5.1 Coleta Documental

A coleta de informações ocorreu, em sua maior parte, nos registros e arquivos do Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército e do

Programa de Controle Integrado de Manutenção, além de dados provenientes de artigos científicos, dissertações, normas e sítios eletrônicos.

### **3.5.2 Questionários**

Os questionários foram realizados com o público dos militares gerentes, inspetores e mecânicos de manutenção de aeronaves com experiência em inspeções A/T através de formulários *on line*, devido a distância em que esses se encontravam.

Com essa ferramenta foi possível levantar aspectos atinentes à experiência dos militares trabalhando na cadeia logística de manutenção de aeronaves no presente; às percepções de especialistas com ampla vivência no ramo; aos ganhos ou perdas advindos da inserção de um novo programa ao sistema que estava em uso por mais de vinte anos; ao controle do gerenciamento das inspeções por parte do comando da Unidade e do COAL; e à comunicação entre as SU nas diversas demandas e serviços.

Para gerar maior confiabilidade, o questionário foi enviado para os inspetores e mecânicos das Linhas de Manutenção de todos os modelos de aeronave em manutenção no B Mnt Sup Av Ex, para os mecânicos atuando nas oficinas, depósitos e ferramentais.

### **3.5.3 Entrevistas Exploratórias**

As entrevistas foram realizadas com os militares em funções chave no fluxo logístico das inspeções, desde o comando e controle até a execução de processos e ordens de serviço. Por alcançar um resultado com alto valor qualitativo, justamente por possuir um caráter narrativo-dissertativo, as entrevistas foram úteis para um aprofundamento no tema e a obtenção de uma visão mais estratégica sobre o PCIM.

Abrangeram esse público: 01 (um) oficial superior na função de Chefe do COAL, 01 (um) oficial superior na função de Coordenador de Manutenção, 03 (três) oficiais intermediários na função de Gerente de Frota, 02 (dois) oficiais intermediários na função de Gerente de Linha de Manutenção, 03 (três) oficiais subalternos e 02 (dois) subtenentes na função de Inspetor de Manutenção, e 03 (três) praças na função de Chefe de Oficina.

### 3.6 ANÁLISE DE DADOS

Através da análise qualitativa e quantitativa dos dados obtidos (revisão bibliográfica, análise de documentos, entrevistas e questionários), buscou-se determinar se o PCIM realmente colabora com a melhoria do planejamento e da execução das inspeções A/T. Além disso, se o levantamento de dados médios de planejamento poderá servir de base para futuras inspeções e, também, como fonte de pesquisa para outros produtos científicos.

A comparação a ser realizada com as respostas de cada profissional, os dados alimentados no SISAvEx, o histórico gerado por relatórios no PCIM e a experiência do autor na função de gerente de manutenção de aeronaves fomentarão um estreitamento de ideias a respeito do tema proposto. Isso facilitará a condução a uma conclusão coerente e destacará pontos de relevância já praticados na atividade de manutenção aérea e que precisam continuar em voga.

Todas as informações obtidas foram compiladas em planilhas e distribuídas em gráficos. As demonstrações de uso prático das ferramentas estão evidenciadas em layouts, prints de telas e criação de fluxogramas para o melhor entendimento ao leitor.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 COLETA DE DADOS – PCIM

O PCIM nasceu da necessidade de um maior controle dos processos atinentes às grandes inspeções realizadas no B Mnt Sup Av Ex. Até então, todo o controle e gestão das manutenções eram realizados no Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – SISAvEx. Ressalta-se que o SISAvEx não deixou de ser empregado, porém as ferramentas disponibilizadas pelo PCIM ofereceram uma significativa melhora aos processos, funcionando como um upgrade ao que se dispunha no momento.

#### 4.1.1 Ferramentas do PCIM

As ferramentas do PCIM foram desenvolvidas a partir de sugestões e oportunidades de melhoria do que era praticado somente com o SISAvEx.



Fig 6 - Tela inicial do PCIM

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

Na fig 6, é possível verificar o menu inicial de um projeto de inspeção A/T de uma aeronave AS-532 Cougar e as ferramentas dispostas para tal processo.

Os gráficos e layouts foram melhorias levantadas para uma rápida e fácil visualização de informações, de forma a subsidiar questionamentos e dúvidas em reuniões de coordenação e apresentar dados de maneira entendível.

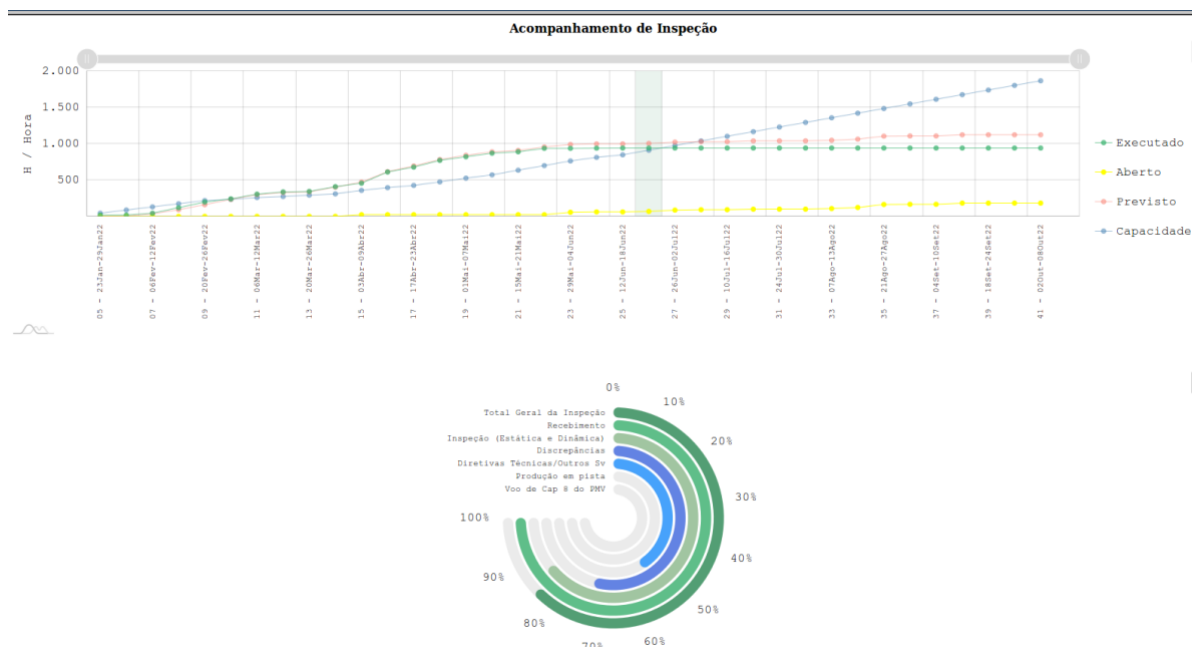


Fig 7. Gráfico de Acompanhamento de Inspeção

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

O gráfico de acompanhamento de inspeção (fig 7) compila as informações de todas as fases da inspeção, desde o recebimento da aeronave no B Mnt Sup Av Ex, correção de discrepâncias, até a realização de testes em voo e a sua entrega para a Unidade Aérea de destino. As atividades são planejadas em blocos semanais – cada linha vertical pontua o estado atual daquela semana entre o que foi previsto, a capacidade da equipe naquele momento e o que foi ou está sendo executado.

Outro importante gráfico desenvolvido foi o de acompanhamento da produção da inspeção baseado por homem/hora e por tarefas/atividades (fig 8). Nele, fica descomplicado o acesso à forma como a capacidade da equipe está sendo empregada no decorrer da inspeção; o que permite evitar picos ou decréscimos de trabalho sem que haja um controle sobre isso pelos gerentes de manutenção.

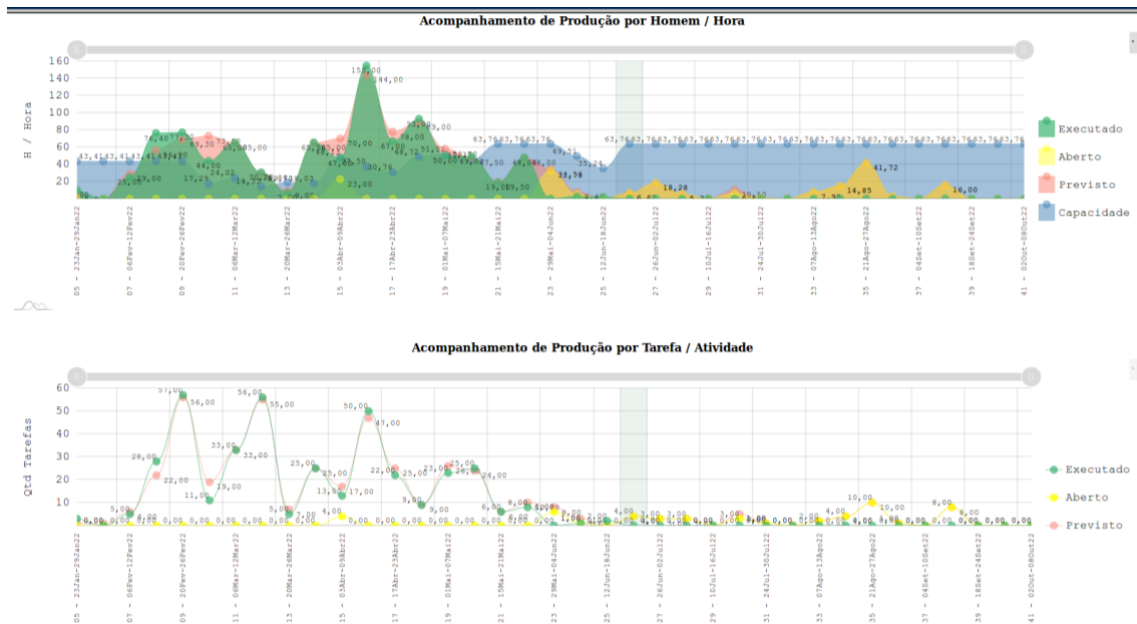


Fig 8. Gráficos de Acompanhamento de Produção por H/h e Tarefa/Atividade  
 Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

O controle das Equipes de Manutenção foi outra melhoria criada com o PCIM. É possível alimentar o rendimento das equipes modularmente levando em consideração sua experiência em determinada atividade, os cursos realizados, número de participação em inspeções daquele modelo de aeronave, além de sua avaliação em atributos de dedicação, iniciativa e organização (fig 9) – anteriormente, o cálculo de rendimento das equipes eram feitos apenas com base na antiguidade do militar.

O programa possibilitou, também, calcular perdas provenientes de ausências, tais como: escalas de serviço, férias, missões externas, problemas de saúde, entre outros (fig 10) – anteriormente, o gerenciamento desses dados era de total iniciativa do gerente de linha ou do inspetor. Agora, essa gestão é obrigatória. Esses dados irão impactar diretamente na capacidade da equipe naquela semana de trabalho e vão exigir dos gerentes soluções para repor a perda no futuro.

:: Equipe																			
Usuário	TRG	Nivel	Função	Situação	Técnicos						Trabalho						Média Geral	Ação	
					1	2	3	4	5	Med	1	2	3	4	5	Med			
2º Sgt ██████████	KNP	Administrador	INSP	Pronto p/ Serviço							0.0						0.0	0.00	Alt Excl
Téc ██████████	HRS	Administrador	GER	Pronto p/ Serviço							0.0						0.0	0.00	Alt Excl
1º Ten ██████████	RAB	Administrador	INSP	Férias							0.0						0.0	0.00	Alt Excl
3º Sgt ██████████	EBU	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	1	1	2	1	4	1.8	3	2	2	2	2	2.2	0.20	Alt Excl	
SGT ██████████	VAB	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	5	5	5	6	6	5.4	7	7	7	6	7	6.8	0.61	Alt Excl	
SGT ██████████	THR	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	2	4	5	5	5	4.2	5	5	6	5	6	5.4	0.48	Alt Excl	
SGT ██████████	LDS	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	6	7	8	8	8	7.4	8	9	9	9	9	8.8	0.81	Alt Excl	
SGT ██████████	RGL	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	3	5	6	5	6	5.0	5	5	5	5	5	5.0	0.50	Alt Excl	
SGT ██████████	MTD	Operador	MEC	Pronto p/ Serviço	4	4	7	6	8	5.8	8	8	8	8	8	8.0	0.69	Alt Excl	

**TÉCNICO**

- 1 - Habilidade de inspeção: ter participado de 10 ou mais inspeções A, T ou C de aeronaves.
- 2 - Experiência em manutenção: ter estado há 3 anos ou mais em atividade ligada à manutenção em oficinas ou posto técnico.
- 3 - Habilidade motora: possuir habilidade de manusear o ferramental utilizado nas inspeções.
- 4 - Habilidade de interpretação: possuir habilidade de interpretar e manusear as instruções dos manuais de manutenção.
- 5 - Habilidade de Segurança: zela pelas ações que colaboram com a segurança de voo e da manutenção.

**TRABALHO**

- 1 - Concentração e Dedicção: capacidade de empenhar-se, com afimco e atenção, para o desempenho de suas atribuições.
- 2 - Espírito de Grupo: capacidade de agir em benefício do grupo e de concorrer para sua integração.
- 3 - Iniciativa: capacidade de agir, livre e espontaneamente, empreendendo novas ações, antecipando-se aos demais.
- 4 - Organização: capacidade de realizar trabalhos e atividades de forma ordenada, metódica e em seqüência lógica.
- 5 - Responsabilidade: capacidade de cumprir compromissos, observando os prazos estabelecidos e assumindo as conseqüências de seus atos.

Fig 9 - Tela de Alimentação de Rendimento de Equipe

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

Semana	Dt Início	Dt Término	Horas Dspn Semana (*)	Capacidade Equipe (**)	Observação	Ação
05/2022	23/01/2022	29/01/2022	19.38	2.24	Semana reservada para voo de recebimento. Realizado voo de Rcb em 20/01/22.	Alt Repl Equipe
06/2022	30/01/2022	05/02/2022	19.38	2.24	Semana sem produção ██████████	Alt Repl Equipe
07/2022	06/02/2022	12/02/2022	19.38	2.24	Semana de planejamento inicial da Insp AT da Anv e abertura da OS no COAL	Alt Repl Equipe
08/2022	13/02/2022	19/02/2022	19.38	2.24		Alt Repl Equipe
09/2022	20/02/2022	26/02/2022	19.38	2.24		Alt Repl Equipe
10/2022	27/02/2022	05/03/2022	7.72	2.24	Sgt ██████████ - férias	Alt Repl Equipe
11/2022	06/03/2022	12/03/2022	7.46	3.22	Sgt ██████████ - férias MTD, LDS, THR CURSO THM	Alt Repl Equipe
12/2022	13/03/2022	19/03/2022	5.27	2.72	MTD, LDS, THR CURSO THM RGL SV SEGUNDA	Alt Repl

Fig 10 - Tela de Controle de Perdas de Produção

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)



Na fig. 11, é observada outra melhoria implantada no programa: a coordenação de itens e processos pontuais de grande relevância dentro da inspeção.

Nesse contexto, foram criados os chamados “Pontos Críticos”, em que o inspetor ou o gerente de linha salienta uma manutenção a ser realizada ou uma aquisição de suprimento de grande vulto, que careça de antecedência de planejamento, tanto para a Linha de Manutenção, como para as Oficinas e o COAL.

Assim, todos os responsáveis por determinado Ponto Crítico podem tomar ciência com previsão e efetuar providências para otimizar a resolução do mesmo sem precisar parar a inspeção. Facilita o trabalho em equipe e o despendimento de tempo para possíveis reuniões.

Fase	Atividade/OS	Nº PC	Semana Crítica	Tipo	Descrição Ponto Crítico	Nec. Ap. DNvEx	Ciente DNvEx	Fmrt. Emprestado	Local Emprestimo	MPN/Nomenclatura	Última Posição	Status
				Todos							Todos	
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001087	13/2022 [20Mar-26Mar]	Suprimento	RS 40042200056 [Qtd:4]	N	N	N		332A33-0036-23 BOLT,SPINDLE	[Em 03/03/2022 por THO] Há no estoque do 3º BAvEx. Previsão 11/03.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200001 Insp Horária	001181	19/2022 [01May-07May]	Suprimento	RS 40042200040 [Qtd:20]	N	N	N		23116CA060 WASHER	[Em 16/05/2022 por THO] Fornecido.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)		001173	20/2022 [08May-14May]	Ferramental	MALETA DE TESTE DO SISTEMA ANEHOBAROMETRICO	N	N	S	1º BAvEx	ADTS405FE GENERATOR,PRESSURE	[Em 16/05/2022 por HRS] Maleta caudatada no 1º BAvEx.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001175	21/2022 [19May-21May]	Suprimento	RS 40042200085 [Qtd:4]	N	N	N		56911 SCREEN	[Em 16/05/2022 por THO] FORNECIDO.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001176	21/2022 [19May-21May]	Suprimento	RS 40042200085 [Qtd:4]	N	N	N		800120-09 RETAINING RING	[Em 17/05/2022 por HRS] Fornecido	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001174	22/2022 [22May-28May]	Suprimento	RS 40042200090 [Qtd:1]	N	N	N		ME4638 PLUG,MAGNETIC	[Em 09/06/2022 por ISQ] Item fornecido, RS 40042200090 - encerrada.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001105	23/2022 [29May-04Jun]	Suprimento	RS 40042200053 [Qtd:1]	N	N	N		22201BC100030L SCREW	[Em 27/05/2022 por ISQ] Item fornecido, RS 40042200053 - encerrada.	Solucionado
Discrepâncias	40042200004 Troca Controlada	001108	23/2022 [29May-04Jun]	Suprimento	RS 40042200072 [Qtd:1]	N	N	N		5972002202 CONTROL,RECEIVER-TRANSMITTER	[Em 24/03/2022 por THO] Fornecido.	Solucionado
Discrepâncias	40042200011 Troca Controlada	001178	24/2022 [05Jun-11Jun]	Reparável	RS 40042200078 [Qtd:1]	N	N	N		4679078A ALTIMETER SET,ELECTRONIC	[Em 09/06/2022 por HRS] Item com SN 1984 veio da oficina de elétrica.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200001 Insp Horária	001089	24/2022 [05Jun-11Jun]	Reparável	RS 40042200008 [Qtd:1]	N	N	N		4000504-0301 DRIVE,ANTENNA	[Em 17/03/2022 por FUZ] AGUARDA O RECEBIMENTO DE 2 ITENS QUE CHEGARAM DA AIRBUS EM MAR/22	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001199	24/2022 [05Jun-11Jun]	Reparável	RS 40042200100 [Qtd:1]	N	N	N		64251-409-2 TRANSMITTER,OIL PRESSURE MGB	[Em 14/06/2022 por HRS] Item pago em 07/06/2022	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200001 Insp Horária	001104	24/2022 [05Jun-11Jun]	Suprimento	RS 40042200040 [Qtd:19]	N	N	N		22202BC060099L SCREW	[Em 09/06/2022 por ISQ] Item fornecido, RS 40042200040, encerrada.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001198	24/2022 [05Jun-11Jun]	Suprimento	RS 40042200095 [Qtd:4]	N	N	N		56932 ELEMENT,FILTER	[Em 09/06/2022 por ISQ] Liberado para fornecimento em 18/06/22	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001203	24/2022 [05Jun-11Jun]	Suprimento	RS 40042200086 [Qtd:2]	N	N	N		AS3582-015 ORING	[Em 12/05/2022 por THO] FORNECIDO.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001202	25/2022 [12Jun-18Jun]	Suprimento	RS 40042200075 [Qtd:8]	N	N	N		23121BC150LE WASHER	[Em 13/05/2022 por ISQ] Fornecido	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)	40042200005 Insp Calendária	001201	25/2022 [12Jun-18Jun]	Suprimento	RS 40042200075 [Qtd:8]	N	N	N		332A51-1004-20 PIN,HEADED,THREADED	[Em 13/05/2022 por ISQ] Fornecido.	Solucionado
Discrepâncias	40042200009 Troca Controlada	001216	26/2022 [19Jun-25Jun]	Reparável	RS 40042200061 [Qtd:1]	N	N	N		749823 INDICATOR,MULTIPLE,FUEL	[Em 09/06/2022 por HRS] Item removido da sim 4002 na OS 40022200095.	Solucionado
Inspeção (Estática e Dinâmica)		001191	26/2022 [19Jun-25Jun]	Reparável	RS 4004/22/00093 - [Qtd: 01]	N	N	N		332A32-3025-01H GEAR-BOX,ACCESSORY,LH	[Em 20/05/2022 por FUZ] SN M793 E M883 EM MNT NA HELIBRAS	Pendente

Fig 11. Tela de Pontos Críticos

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

No nível gerencial do COAL e das Subunidades, o PCIM disponibiliza ferramentas para a comunicação e o controle de fatores externos às Linhas de Manutenção e, também, ao próprio Batalhão; tais como: o envio de itens reparáveis para empresas de manutenção, a rastreabilidade de itens de suprimento, a manutenção de componentes em oficinas internas, a atualização

de documentação técnica e o empréstimo de ferramentas com as demais Unidades Aéreas e/ou empresas civis (fig 12).

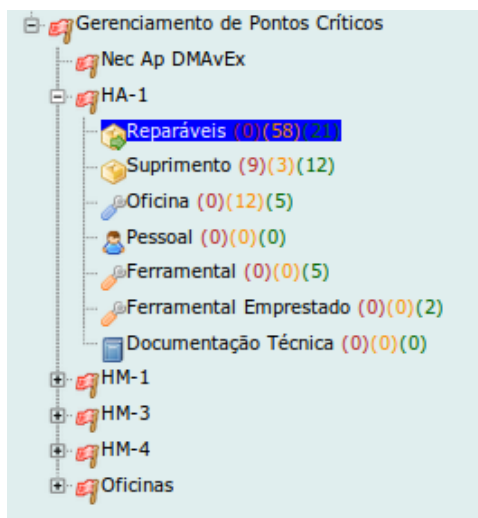


Fig 12. Tela de Pontos Críticos Externos

Fonte: Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército – PCIM (2022)

## 4.2 QUESTIONÁRIOS

Os questionários foram capazes de fornecer dados relevantes da percepção dos especialistas a respeito da influência do PCIM sobre as inspeções A/T. Ao total, 26 militares responderam ao questionário.

### 4.2.1 Identificação

4.2.1.1 Qual seu posto ou graduação? (Gráfico 01) / Qual a sua arma, quadro, serviço ou QMS? (Gráfico 02)

Dos 26 militares, 20 são mecânicos em atividade nas Linhas de Manutenção dos quatro modelos de aeronaves, a saber: HA-1 Fennec AvEx,

HM-1 K2 Pantera, HM-3 Cougar e HM-4 Jaguar . Os demais militares estão em função de comando direto com as atividades de inspeção A/T.

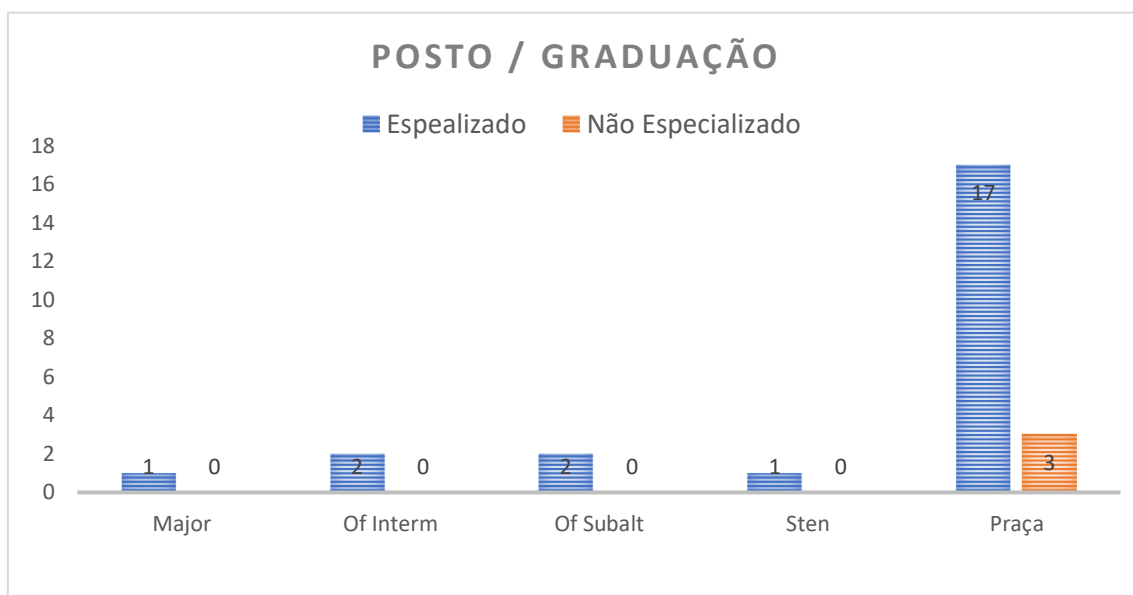


Gráfico 01 – Posto / Graduação

Fonte: o autor

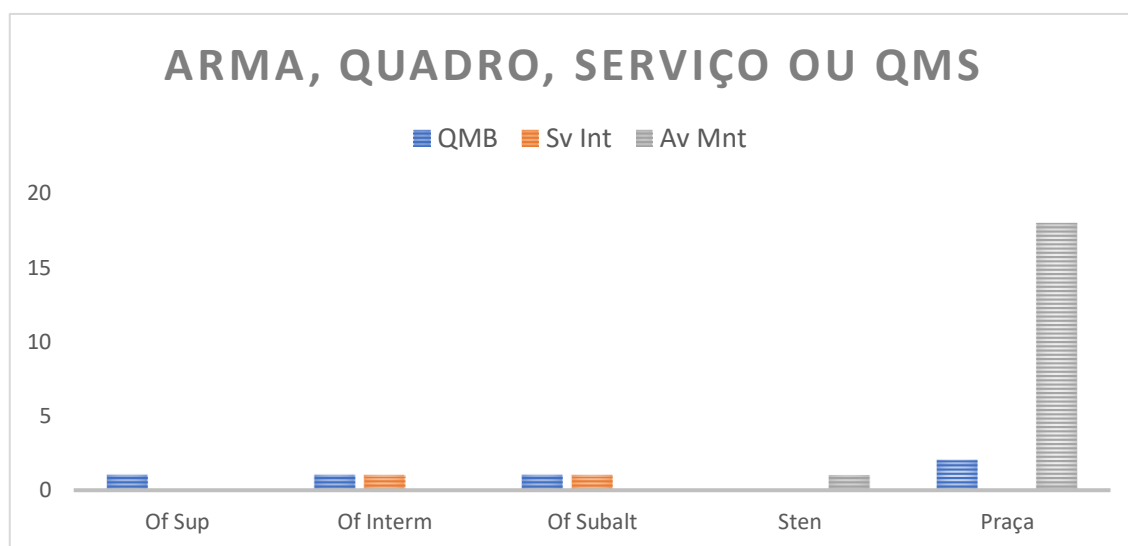


Gráfico 02 – Arma, Quadro, Serviço ou QMS

Fonte: o autor

4.2.1.2 Em qual Unidade de Aviação do Exército o senhor serve atualmente?

Todos os militares que responderam ao questionário estão em atividade no B Mnt Sup Av Ex.

4.2.1.3 Qual a sua formação? (AMAN, EsSA, CIAvEx e Técnico Temporário) (Gráfico 03)

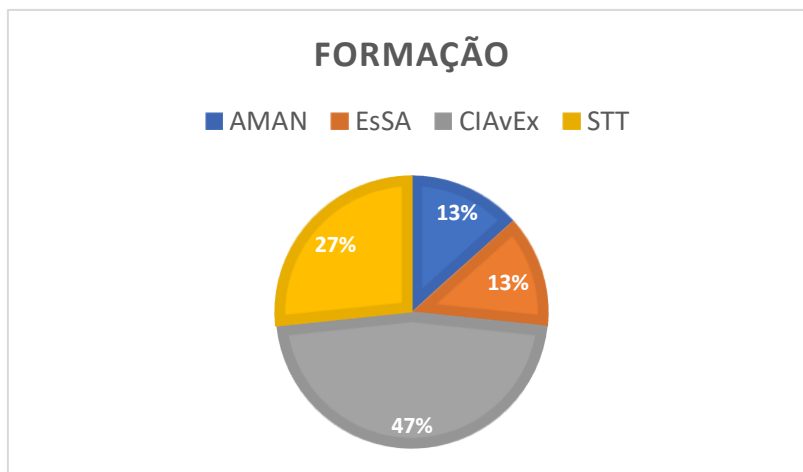


Gráfico 03 – Formação

Fonte: o autor

## 4.2.2 Experiência Profissional

4.2.2.1 Quais cursos e estágios, civis ou militares, na área de manutenção aeronáutica, o senhor possui?

Destacaram-se os seguintes dados:

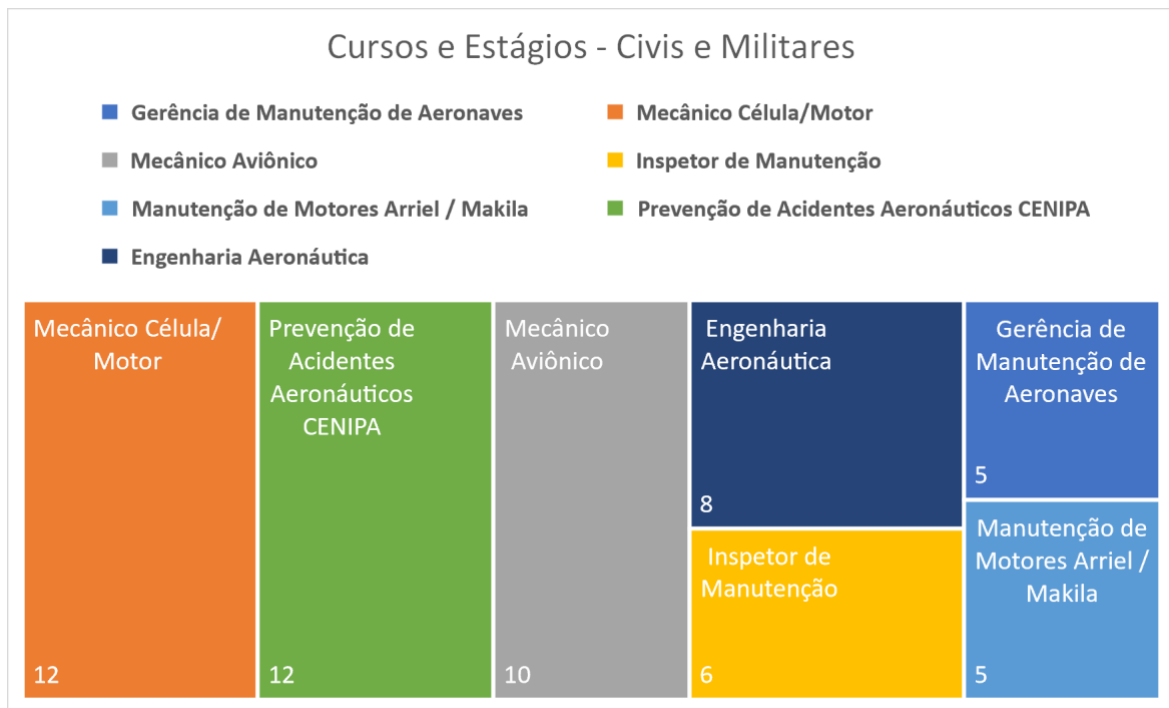


Gráfico 04 – Cursos e Estágios

Fonte: o autor

4.2.2.2 O senhor já participou de alguma Inspeção A/T? Dessas inspeções, em quantas delas usou a ferramenta do PCIM – Programa de Controle Integrado de Manutenção?

Todos os militares já tinham participado de, pelo menos, 01 (uma) inspeção A/T. Destaque para 03 (três) inspetores e 04 (quatro) mecânicos que já possuem participação em mais de 13 (treze) inspeções.

#### 4.2.3 Percepção Individual

4.2.3.1 De acordo com a sua percepção, marque até 02 (dois) fatores que considera como mais importantes para a realização de uma Inspeção A/T?

Destacaram-se os fatores Recursos Financeiros, Sistemas de Gestão e Capacitação de Recursos Humanos. (Gráfico 05)

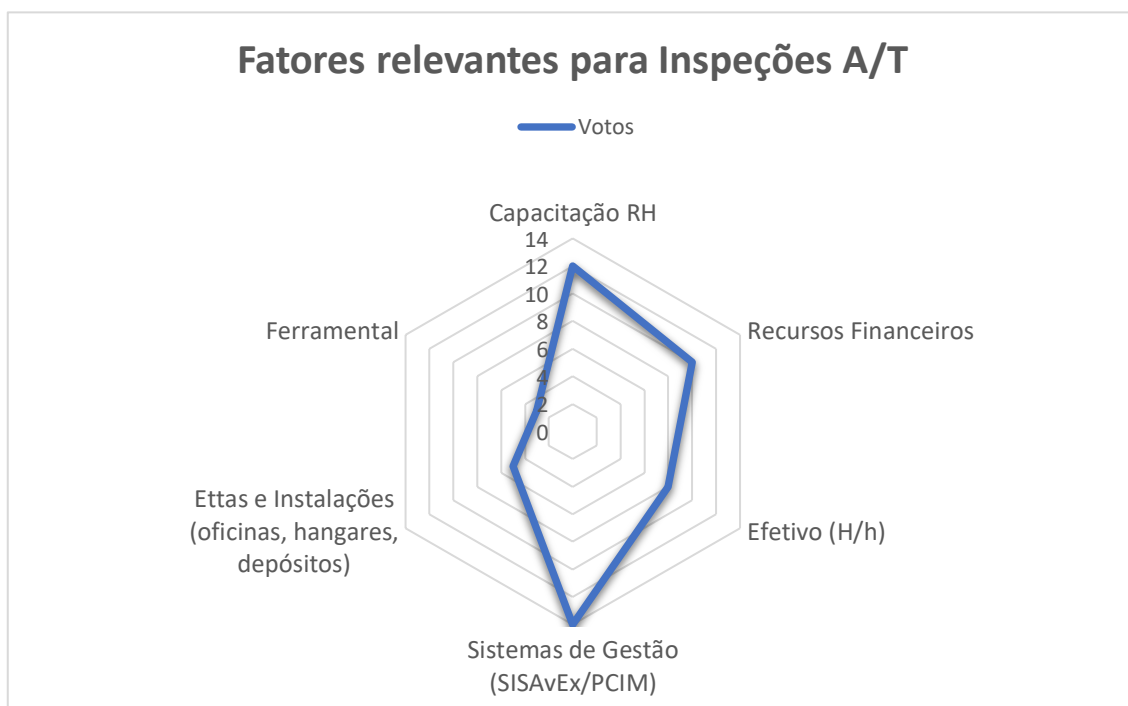


Gráfico 05 – Fatores relevantes para realização de inspeções A/T

Fonte: o autor

4.2.3.2 Como o senhor avalia a inserção do PCIM às atividades de manutenção das Inspeções A/T?

A maioria dos questionados – 24 (vinte e quatro) militares - votaram como relevante a inserção do PCIM às atividades de manutenção no B Mnt Sup Av Ex. Nenhum militar votou negativo e 02 (dois) votaram sem relevância.

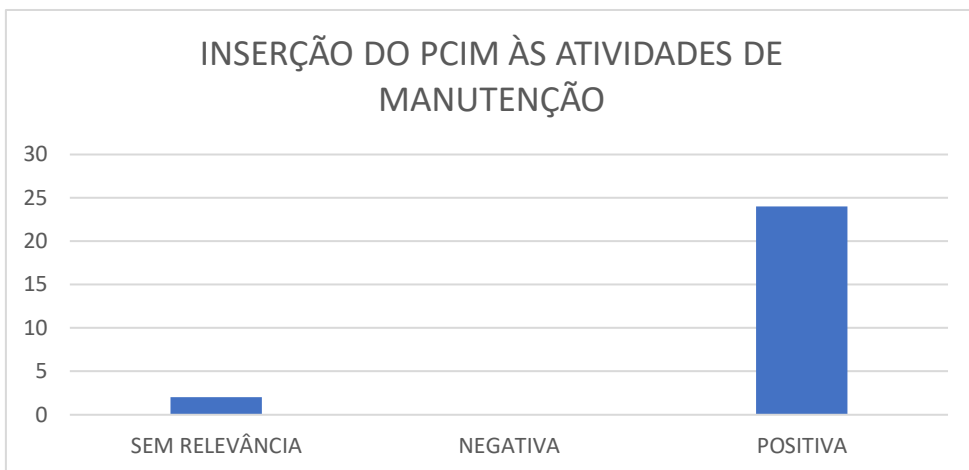


Gráfico 06 – Inserção do PCIM às atividades de inspeções A/T

Fonte: o autor

Neste item, cabe ressaltar algumas respostas:

Ord	Resposta
01	“Destaco a sabedoria do comando atual do Batalhão em abraçar o desenvolvimento do PCIM e as constantes atualizações para melhor. As reuniões de manutenção ficaram mais rápidas e eficazes. Os apontamentos de melhoria de processos ficaram mais evidentes, o que economiza tempo”.
02	“Ele (O PCIM) nos respalda nas atividades de maior responsabilidade. No SisMnt não era possível solicitar uma demanda ao COAL sem ir pessoalmente ou fazer documento. No PCIM, basta lançar a demanda e todos os interessados recebem a informação”.
03	“O PCIM ajuda demais aos mecânicos na linha, pois é fácil de mexer e interativo. É possível gerar gráficos e visualizar os pontos que precisam de ajustes sem ter que fazer muito trabalho”.
04	“O inspetor e o comandante de pelotão ( <i>Gerente de Linha</i> ) conseguem ver quando a equipe está sobrecarregada, principalmente com atividades extras. Também fica nítido quando a equipe pode ser mais exigida na semana de trabalho”

Quadro 01 – Respostas relevantes sobre a inserção do PCIM

Fonte: o autor

4.2.3.3 Qual ferramenta dentro do sistema do PCIM o senhor considera como mais oportuna positivamente para as Inspeções A/T?

Receberam maiores votações as seguintes ferramentas: Calendário de Produção, Pontos Críticos e Perdas de Produção.

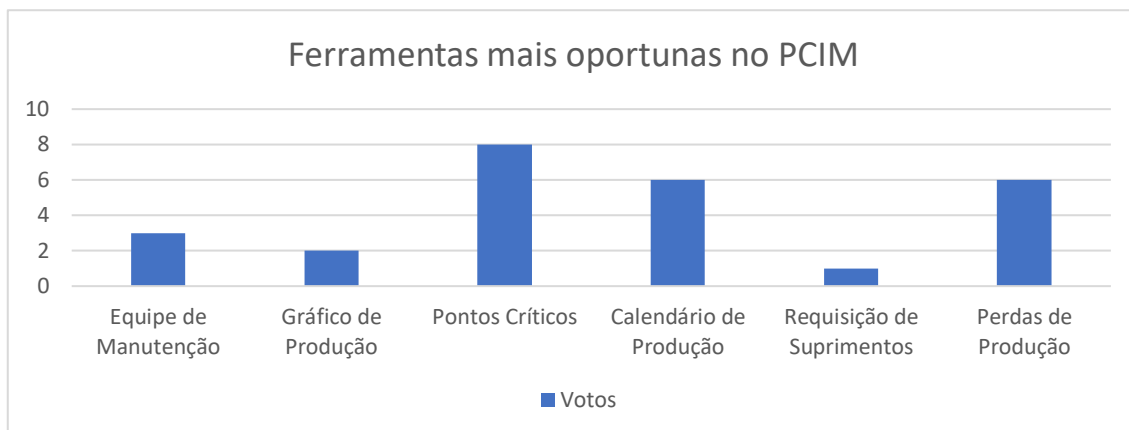


Gráfico 07 – Melhores ferramentas do PCIM

Fonte: o autor.

4.2.3.4 No seu entendimento, o PCIM melhorou a comunicação das Linhas de Manutenção com o COAL – Centro de Operação de Apoio Logístico no Batalhão de Manutenção de Aviação do Exército?

Resposta: 26 (vinte e seis) votos positivos e nenhum negativo, conforme o gráfico 07.

4.2.3.5 No seu entendimento, o PCIM melhorou a comunicação das Linhas de Manutenção com as Oficinas e Ferramentais (integração Cia L Mnt Av com a Cia Mnt Av)?

Resposta: 23 (vinte e três) votos positivos e 3 (três) negativos, conforme o gráfico 08.



4.2.3.6 No seu entendimento, o PCIM melhorou o fluxo de suprimentos (integração Cia L Mnt Av com a Cia Sup Trnp Av)?

Resposta: 20 (vinte) votos positivos e 6 (seis) negativos, conforme o gráfico 8.

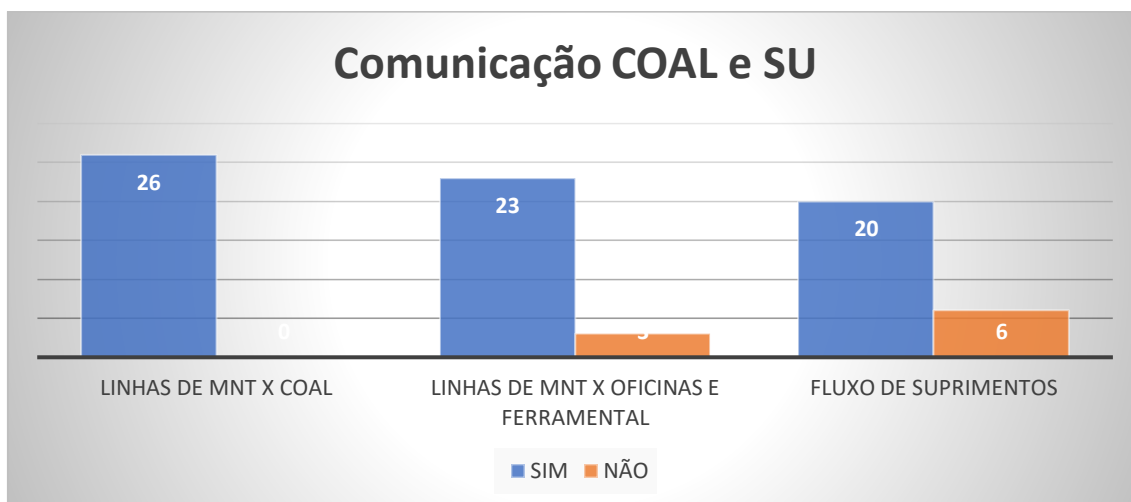


Gráfico 08 – Melhoria de Comunicação entre o COAL e as SU pelo PCIM

Fonte: o autor

4.2.3.7 Dentro da sua experiência, qual(is) oportunidade(s) de melhoria poderia(ão) ser implantada(s) ao PCIM ou SISAvEx?

Não foram propostas oportunidades de melhoria ou sugestões nos questionários.

### 4.3 ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS

As entrevistas puderam examinar a opinião de militares exercendo funções importantes no fluxo logístico no B Mnt Sup Av Ex e serviram para reforçar o entendimento colhido com os questionários.

Foram elencadas algumas respostas com notabilidade para o embasamento da pesquisa.

#### 4.3.1 Identificação

Foram entrevistados 14 (quatorze) militares: 01 (um) oficial superior na função de Chefe do COAL, 01 (um) oficial superior na função de Coordenador de Manutenção, 03 (três) oficiais intermediários na função de Gerente de Frota, 02 (dois) oficiais intermediários na função de Gerente de Linha de Manutenção, 02 (dois) oficiais subalternos e 02 (dois) subtenentes na função de Inspetor de Manutenção, e 03 (três) praças na função de Chefe de Oficinas.

Todos os militares possuem, pelo menos, 05 (cinco) anos de experiência em funções relacionadas à manutenção de aeronaves. Os mais antigos já desempenharam praticamente todas as atividades e encargos dentro da logística de manutenção.

#### 4.3.2 Avaliação do PCIM

4.3.2.1 Como o senhor avalia a interface do PCIM e o seu manuseio no dia a dia?

Ord	Resposta
01	“O programa vem sendo atualizado constantemente com a coleta de feedbacks dos usuários e o excelente relacionamento do Batalhão com a Seção de Informática do CAVEx. Em pouco mais de dois anos de uso, já chegamos em um layout bem definido e comunicativo. É muito fácil se ambientar ao programa e usá-lo no dia a dia, e a tendência é melhorar.”

<b>02</b>	“A interface do programa é muito interativa e fácil de assimilar. Tanto para aprender, como no manuseio diário.”
<b>03</b>	“Os gráficos estão cada vez melhores e dando celeridade de informações. Com algumas telas, num pequeno espaço de tempo, fica nítido o que se pretende buscar. Facilita a tomada de decisões”.

Quadro 02 – Respostas relevantes sobre a interface e manuseio do PCIM

Fonte: o autor

4.3.2.2 No escopo de sua função atual, qual(is) o(s) maior(es) benefício(s) advindo(s) do PCIM ao SISAvEx?

<b>Ord</b>	<b>Resposta</b>
<b>01</b>	“Uma das mais importantes atualizações a que o PCIM passou, foi a vinculação dos cartões de trabalho do SISAvEx com um simples botão de exportação. Antes, todo o trabalho precisava ser realizado em ambas as plataformas, o que consumia muito tempo. Atualmente todas as alterações e lançamentos realizados nos cartões de trabalho e nas ordens de serviço são atualizadas instantaneamente nos dois sistemas”.
<b>02</b>	“O SISAvEx já é um sistema bem completo para as necessidades da Aviação. O PCIM soma funcionalidades com uma maior facilidade de alimentação e obtenção de informações. Um não substitui o outro. A maior expectativa e demanda do PCIM é sua retroalimentação fidedigna para poder ser uma fonte confiável, principalmente no médio e longo prazo”.
<b>03</b>	“O lançamento de perdas é um benefício extraordinário que o PCIM fornece às equipes ( <i>de manutenção</i> ), pois conseguimos mostrar para o COAL e o Comando como as atividades que não estão relacionadas com a manutenção atrapalham o andamento dos serviços. Mesmo sabendo que somos militares e que não deixaremos de fazer determinados afazeres como formaturas e serviços, podemos mostrar

	aos decisores que é preciso, muitas vezes, ter mais flexibilidade no uso da mão de obra dos mecânicos”.
<b>04</b>	“Agora podemos acompanhar a realização dos cartões de trabalho semanalmente sem precisar onerar o tempo do inspetor para a elucidação do que está ocorrendo na inspeção. A consciência situacional aumentou para todos os envolvidos. Como comandante de pelotão ( <i>Gerente de Linha</i> ), consigo dar andamento aos suprimentos e ferramentais para as semanas futuras sem ter a necessidade de falar com a equipe”.
<b>05</b>	“A capacidade de planejar a inspeção por blocos divididos em semanas ajuda muito no planejamento inicial e na organização do roteiro de inspeção. O próprio programa já prevê uma ou duas semanas de planejamento após o recebimento da aeronave. Durante a execução da inspeção, caso não seja possível executar qualquer cartão de trabalho, basta realocar aquele cartão em outra semana e o programa já recalcula os gráficos da inspeção”.

Quadro 03 – Resposta relevantes sobre os maiores benefícios advindos do PCIM

Fonte: o autor

4.3.2.3 O senhor avalia como oportuna a continuidade do uso desse sistema no B Mnt Sup Av Ex?

<b>Ord</b>	<b>Resposta</b>
<b>01</b>	“Sim. O PCIM vem evoluindo muito. Acredito que em pouco tempo não será uma ferramenta usada somente no B Mnt Sup Av Ex, mas também nas demais Unidade Aéreas”.
<b>02</b>	“Sim. O desenvolvimento do sistema ( <i>programa</i> ) veio da necessidade de correção de alguns erros que o SISAvEx apresenta. Muito em função da alimentação de maneira incorreta pelos usuários nesses mais de 20 anos. O PCIM começou com algumas telas básicas em substituição às planilhas extensas que fazíamos para gerenciar as

	inspeções. Hoje, o sistema ( <i>programa</i> ) aglutina praticamente todas as funcionalidades para planejar e executar os processos de manutenção no batalhão.”
<b>03</b>	“Sem dúvidas, o PCIM veio para ficar. Pelo menos nas grandes inspeções realizadas no BMS ( <i>B Mnt Sup Av Ex</i> ). O desafio maior agora é aumentar a sua capacidade para absorver todas as oficinas e linca-las aos processos da A/T no programa. Para o COAL, essa capacidade é fundamental para o gerenciamento de mão de obra, suprimentos reparáveis e não reparáveis, inspeções de oficinas internas e de ferramentais.”

Quadro 04 – Resposta relevantes sobre a continuidade do uso do PCIM

Fonte: o autor

4.3.2.4 O senhor, mesmo nesse curto espaço de tempo com o uso do PCIM, já poderia apontar algum dado médio de planejamento para as futuras inspeções ou ao qual já fez uso?

<b>Ord</b>	<b>Resposta</b>
<b>01</b>	“Acredito que o PCIM ainda não seja capaz de fornecer dados médios para manuais, pois fizemos poucas inspeções com ele. Com a continuidade do trabalho que vem sendo feito, em breve isso será possível. Acompanhei de perto a evolução do SISAvEx e é de extrema importância que a alimentação de dados do PCIM seja demasiadamente auditada, tendo em vista a confiabilidade das informações no médio e longo prazo. Hoje, o SISAvEx não fornece a maioria de suas informações com a rastreabilidade necessária para a tomada de decisões, precisando quase sempre de uma verificação.”
<b>02</b>	“Hoje já é possível utilizar alguns dados das primeiras inspeções com o PCIM nas aeronaves que estão entrando em inspeção. Porém, esses dados são muito voláteis de uma inspeção para outra. Havendo uma normatização do uso ( <i>do PCIM</i> ), principalmente em todas as Seções com alguma ligação com as inspeções, será possível obter

	elementos mais concretos para embasar DAMEPLAN. Isso ainda precisa de tempo e continuidade de processos. Embora funcione muito bem, o PCIM ainda é embrionário na Aviação do Exército.”
<b>03</b>	“Embora tenhamos pouco tempo de uso do programa, já podemos assegurar alguns benefícios do mesmo. As duas primeiras inspeções do AS532 Cougar já apresentaram uma redução de prazo. Vínhamos de um tempo médio de inspeção de aproximadamente 13 meses e essas duas inspeções, com o uso do PCIM, demandaram um prazo aproximado de 10 meses. Acredito que, com a melhoria de mais processos e a previsibilidade mais acertada, esse tempo reduzirá ainda mais.”

Quadro 05 – Sugestões para Dados Médios de Planejamento.

Fonte: o autor

### 4.3.3 Fechamento

4.3.3.1 O senhor gostaria de acrescentar algum apontamento, crítica ou sugestão sobre a presente pesquisa?

<b>Ord</b>	<b>Resposta</b>
<b>01</b>	“É importante dizer da ( <i>sobre a</i> ) importância do comando do batalhão pleitear o uso do programa, tendo em vista o mesmo ainda não estar previsto nas Normas Gerais de Ação da Aviação. Somente com o uso contínuo, o mesmo vai evoluir a ponto de chegar no estado da arte e ser, de fato, incorporado à cultura da Aviação do Exército.”
<b>02</b>	“O ramo da pesquisa sobre os sistemas logísticos que usamos, não só na Aviação, mas em todo o Exército, deve evoluir. A força terrestre possui plena capacidade de desenvolver sistemas e programas como é o caso do PCIM. O quanto antes buscarmos criticar nossos processos, mais rápido poderemos evoluir. A conjuntura do uso do PCIM nas

	inspeções é o retrato disso: evolução e melhorias de processos de gestão”.
--	--

Quadro 06 – Apontamentos, críticas e sugestões.

Fonte: o autor

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em consideração e como consequência das questões elencadas nesse trabalho, supõe-se que a pesquisa pode contribuir para as Ciências Militares arquitetando uma discussão a respeito da execução das Inspeções A/T com o uso do PCIM.

Durante o levantamento de resultados, evidenciou-se uma clara melhoria em vários processos executados pelo B Mnt Sup Av Ex nas Inspeções das aeronaves. O desenvolvimento de gráficos e layouts favoreceu de sobremodo a aquisição e compilação de informações para diagnósticos e tomadas de decisões em diversos níveis. Somente com o uso do SISAvEx, muitos dados eram subentendidos e deduzidos – levando em consideração um banco de dados com informações, muitas das vezes, antigas -, o que demandava e dependia de uma experiência profissional que muitos militares em funções não dispunham.

Outro resultado notabilizado por todos os inspetores de Linha foi o fornecimento de celeridade na fase de planejamento da inspeção. Com a possibilidade de importação dos cartões de trabalho do SISAvEx com um simples botão e a divisão dos mesmos em blocos semanais, o inspetor consegue dimensionar com rapidez a carga de trabalho planejada com a capacidade produtiva da equipe. Sendo assim, o inspetor monta sua linha do tempo da inspeção já enxergando o gráfico de homem/hora e se atém a manter uma linearidade, evitando picos em suas jornadas.

No âmbito dos gerentes de Linha, os pontos ressaltados foram o resumo de rendimento da equipe e o cálculo de perdas na produção. Um dos fatores cruciais na atividade de manutenção de aeronaves em paralelo às atividades militares - formaturas, comissões, atos de serviços, dentre outros - é a perda de

produção com uma memória ativa. O PCIM viabilizou o cálculo de perdas e a otimização de mão de obra dos mecânicos com os lançamentos realizados pelos inspetores e gerentes de Linha. O programa ressalta a perda e possibilita a realização daquele serviço em outra oportunidade, modificando e alterando os cálculos de prazos da inspeção como um todo. Quando a perda ocorre por motivos pessoais do próprio mecânico, é possível levantar oportunidades de melhoria para o rendimento do mesmo.

Em relação ao levantamento e acompanhamento de Pontos Críticos, houve uma melhoria no nível gerencial de itens importantes no decorrer das inspeções. O fluxo de informações das necessidades de vulto, muitas vezes era feito por meio de documentos internos ou pessoalmente verbalizados, o que demandava tempo. O PCIM gerou a consolidação e a junção dos diferentes setores e funções dentro da cadeia logística de Pontos Críticos. Como exemplo, um item de suprimento de alto valor agregado que não consta em estoque, gera um ponto crítico e a compra deste item perpassa por vários setores e níveis dentro e fora da Unidade. Sendo assim, o lançamento desse item nos Pontos Críticos já dá conhecimento aos militares em funções que possuem alguma responsabilidade nessa aquisição, gerando velocidade e previsão.

Quanto ao COAL, o acompanhamento dos serviços realizados tanto nas Linhas de Manutenção, quanto nas Oficinas ficou mais lúcido e claro. As reuniões de manutenção acerca das Inspeções A/T, realizadas quinzenalmente no B Mnt Sup Av Ex, não mais dispõem da presença de muitos gerentes. O lançamento dos serviços é realizado praticamente em frequência diária, o que fornece maior consciência situacional ao COAL do que está sendo feito na ponta da linha.

## **6 CONCLUSÃO**

Diante das questões levantadas nesse trabalho, é possível concluir que a pesquisa desenvolvida atendeu aos objetivos de apresentar o PCIM e suas ferramentas, identificando as peculiaridades do uso do programa e suas melhorias ao processo de inspeções A/T.



Com a revisão da literatura foi possível conhecer a estrutura do B Mnt Sup Av Ex - único local onde são realizadas as Inspeções A/T – e sua inserção no contexto da Aviação do Exército; as funções relacionadas à cauda logística da manutenção de aeronaves e suas responsabilidades; e a importância de uma boa gestão de manutenção para o ambiente de aviação.

No desenvolvimento do trabalho foi elucidado o funcionamento das ferramentas de gestão criadas pelo PCIM, sua integração e melhoramento de processos junto ao SISAvEx, e uma performance na redução de prazos de inspeções.

Nos questionários e entrevistas foi possível notar alguns pontos importantes para a consecução do trabalho que não foi possível distinguir simplesmente com a revisão da literatura. O entusiasmo dos militares quanto ao uso do PCIM e a expectativa de aumentar a qualidade das atividades de manutenção e o clima de trabalho é evidente.

Em conversas informais, muito se falou sobre as variáveis com maior causalidade no fator tempo, tais como as interrupções de serviço, necessidade de suprimento, ferramental, capacidade técnica, dentre outros. O PCIM tem fornecido a base para uma interpretação de como muitos desses fatores interferem de fato nos prazos de manutenção. As relações entre as variáveis geram um questionamento sobre a demanda atual de homem-hora e a evolução da formação dos mecânicos; a composição das equipes e as capacidades técnicas dos profissionais; até onde é viável ou inviável a aquisição de uma ferramenta mais moderna ou a troca de um componente; os dados de planejamento que são usados desde o início da Aviação do Exército e ferramentas de gestão do tempo mais modernas; dentre outros.

Quanto ao levantamento de dados médios de planejamento, ficou evidente que o B Mnt Sup Av Ex ainda precisa de tempo e experiência com o uso do programa. Deve-se esclarecer que suas aferições ainda são recentes e precoces, mesmo já havendo melhorias evidenciadas. Sugere-se um tempo maior de uso e a coleta sistemática e auditada de dados para gerar confiabilidade num futuro próximo.

Sendo assim, propõe-se oportuna a difusão dos pontos elencados nesse trabalho para a Aviação do Exército e aspira-se que a decorrência dessa pesquisa possa contribuir com o aprimoramento e com o uso cada vez mais

eficaz do PCIM e do SISAvEx. E, por fim, melhorar o processo das inspeções A/T no B Mnt Sup Av Ex, disponibilizando aeronaves em tempos mínimos possíveis – aliando produtividade com segurança - e, conseqüentemente, aumentando a operacionalidade e gerando poder de combate ao Exército Brasileiro.

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. - \_\_\_\_\_. IP 1-21: **o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército**. 1. Ed. Brasília: EGGCF, 2005.

\_\_\_\_\_. - \_\_\_\_\_. IP 1-30: **a Brigada de Aviação do Exército, Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército**. 1. Ed. Brasília: EGGCF, 2003.

\_\_\_\_\_. - Estado-Maior do Exército. IP 1-29: **Logística de Aviação do Exército**. 1 ed. Brasília: EGGCF, 2003.

\_\_\_\_\_. DMAvEx. **Instrução Normativa de Aviação do Exército Nr 3007**. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. B Mnt Sup Av Ex. **Norma interna do B Mnt Sup AV Ex Nº 6002**. Taubaté, 2002.

\_\_\_\_\_. B Mnt Sup Av Ex. **Norma interna do B Mnt Sup AV Ex Nº 4004**. Taubaté, 2002.

\_\_\_\_\_. - \_\_\_\_\_. Portaria nº 356-EME, de de 04 de setembro de 2017. Estabelece as condições de funcionamento do Curso de Gerência de Manutenção de Aeronaves. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 37, p. 33, 15 set. 2017c.

BRASIL. **Histórico da Aviação do Exército**. Disponível em < <http://www.cavex.eb.mil.br/historico.html> > Acesso em 15 de maio de 2022.

BRASIL. Exército. DMAvEx. **Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército**. Brasília, 2000.

BRASIL. Exército. EB70-MC-10.358: **Batalhão de Aviação do Exército**. 1. ed. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Exército. EB20-MC-10.214: **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 4. Ed. rev.e ampl. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 2006.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. **ICA 66-31 Parâmetros Básicos das Inspeções Programadas das Aeronaves da FAB**. Brasília, 2022a.

\_\_\_\_\_. - \_\_\_\_\_. **Ordem Interna Nr 04-01K: Programas de Qualificação/Requalificação de Mecânicos de Manutenção Aeronáutica (MMA); Supervisores de Equipes de Manutenção e Inspetores da Qualidade (ICQ)**. São Pedro da Aldeia, 2018b.

ARAÚJO, Michelle Aparecida Gomes Eller. **Análise das práticas de gestão de Empresas de Manutenção Aeronáutica**. 2012. 106f. Tese de Mestrado em Produção – Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos SP.

CHOLASUKE, C., BHARDWA, R. AND ANTONY, J. (2004), "**The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: results from a pilot survey**", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 10 No. 1, pp. 5-15, 2004.

JENSEN A., SAGE A. **A systems management approach for improvement of organizational performance measurement systems**. Information, Knowledge, Systems Management Journal , Vol. 2 nº1, p. 33–61. 2000.

MATSUUI, Maurício Issao Rodrigues. **Planejamento de Manutenção de Aeronaves – Prevenção, Previsão e Correção**. 2015. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2015.

VASCONCELOS, Alexander Augustus Maia. **Os Procedimentos de Manutenção de Aeronaves e suas Relações com a Segurança de Voo**. 2006. 119f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2006.

YOUTSUJI, Kim. **A filosofia do Maintenance Resource Management aplicado no gerenciamento de risco das operações de manutenção realizadas no B Mnt Sup Av Ex com vistas à segurança de voo**. 2018. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

BARBOSA, Dyego F S. **A influência do gerenciamento da manutenção para a segurança de voo na aviação do exército**. 2018. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

OLIVEIRA, Adilson Inácio de. **O Emprego da Aviação do Exército nas ações de segurança pública na Intervenção Federal do Estado do Rio de Janeiro: Possibilidades e Limitações**. 2019. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2019.

ROCHA, F.A.M. **O Emprego da Aeronave HM-3 Cougar em Operações de Garantia da Lei e da Ordem em Ambiente Urbano**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2007.

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO

O presente instrumento é parte integrante do Trabalho de Conclusão do Curso de Aperfeiçoamento do Cap QMB Vinícius Rafael Almeida **Barreto**, cujo tema é UMA ANÁLISE DO USO DO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA MANUTENÇÃO (PCIM) NO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. Este apêndice tem por finalidade expor a estrutura do questionário utilizado e compilar dados coletados para fornecer uma melhor avaliação e conclusão sobre o tema proposto.

Com o intuito de entender as percepções acerca do uso do Programa de Controle Integrado da Manutenção – PCIM nas Inspeções A/T realizadas no B Mnt Sup Av Ex, solicito-vos a gentileza de respondê-lo com a maior transparência possível e complementá-lo com sua opinião, se assim o desejar.

Desde já, agradeço a colaboração e fico à disposição para quaisquer esclarecimentos através do email: *barreto.avex@gmail.com*.

#### 1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Qual o seu posto ou graduação?

1.2 Qual a sua arma, quadro ou serviço?

1.2.1  Infantaria  Cavalaria  Artilharia  Engenharia

Comunicações  Material Bélico  Intendência

Outro: \_\_\_\_\_

1.3 Em qual Unidade de Aviação do Exército o senhor serve atualmente?

1.3.1  1º B Av Ex  2º B Av Ex  3º B Av Ex  4º B Av Ex

C I Av Ex  B Mnt Sup Av Ex  Cia Com Av Ex  B Av T

Outro: \_\_\_\_\_

1.4 Qual a sua formação? (AMAN, EsSA, CIAvEx, etc.)

## **2 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

2.1 Quais cursos e estágios, civis ou militares, na área de manutenção aeronáutica, o senhor possui?

2.2 O senhor já participou de alguma Inspeção A/T?

2.2.1 ( ) Não ( ) Sim Quantas inspeções? \_\_\_\_\_

2.3 Em que função participou?

2.4 Dessas inspeções, em quantas delas usou a ferramenta do PCIM – Programa de Controle Integrado de Manutenção?

## **3 PERCEPÇÃO INDIVIDUAL**

3.1 De acordo com a sua percepção, marque até 02 (dois) fatores que considera como mais importantes para a realização de uma Inspeção A/T?

- 3.1.1 ( ) Capacitação de Recursos Humanos ( ) Recursos Financeiros  
( ) Efetivo (Hh) ( ) Sistemas de Gestão (SISAvEx/PCIM)  
( ) Estrutura de Instalações (oficinas, hangares, depósitos)  
( ) Ferramental

## **4 AVALIAÇÃO DO PCIM**

4.1 Como o senhor avalia a inserção do PCIM às atividades de manutenção das Inspeções A/T?

4.1.1 ( ) Sem relevância ( ) Negativo ( ) Positivo

4.2 Com base na resposta anterior, descreva os aspectos que considera pertinentes.

4.3 Qual ferramenta dentro do sistema do PCIM o senhor considera como mais oportuna positivamente para as Inspeções A/T?

4.4 No seu entendimento, o PCIM melhorou a comunicação das Linhas de Manutenção com o COAL – Centro de Operação de Apoio Logístico no Batalhão de Manutenção de Aviação do Exército?

4.5 No seu entendimento, o PCIM melhorou a comunicação das Linhas de Manutenção com as Oficinas e Ferramentais (integração Cia L Mnt Av com a Cia Mnt Av)?

4.6 No seu entendimento, o PCIM melhorou o fluxo de suprimentos (integração Cia L Mnt Av com a Cia Sup Trnp Av)?

4.7 Dentro da sua experiência, qual(is) oportunidade(s) de melhoria poderia(ão) ser implantada(s) ao PCIM ou SISAvEx?

## **5 FECHAMENTO**

5.1 O senhor gostaria de acrescentar algum apontamento, crítica ou sugestão sobre a presente pesquisa?

*Obrigado pela sua participação.*

## APÊNDICE B

### ENTREVISTA

O presente instrumento é parte integrante do Trabalho de Conclusão do Curso de Aperfeiçoamento do Cap QMB Vinícius Rafael Almeida **Barreto**, cujo tema é UMA ANÁLISE DO USO DO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA MANUTENÇÃO (PCIM) NO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. Este apêndice tem por finalidade expor a estrutura da entrevista e compilar dados coletados para fornecer uma melhor avaliação e conclusão sobre o tema proposto.

Com o intuito de entender as percepções acerca do uso do Programa de Controle Integrado da Manutenção – PCIM nas Inspeções A/T realizadas no B Mnt Sup Av Ex, solicito-vos a gentileza de respondê-lo com a maior transparência possível e complementá-lo com sua opinião, se assim o desejar.

Desde já, agradeço a colaboração e fico à disposição para quaisquer esclarecimentos através do email: *barreto.avex@gmail.com*.

#### 1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Qual o seu posto ou graduação?

1.2 Qual a sua arma, quadro ou serviço?

1.2.1  Infantaria  Cavalaria  Artilharia  Engenharia

Comunicações  Material Bélico  Intendência

Outro: \_\_\_\_\_

1.3 Qual a sua formação? (AMAN, EsSA, CIAvEx, etc.)

1.4 Qual a sua função atual?



## **2 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

2.1 Quais cursos e estágios, civis ou militares, na área de manutenção aeronáutica, o senhor possui?

## **3 AVALIAÇÃO DO PCIM**

3.1 Quais funções relacionadas às Inspeções A/T o senhor já desempenhou?

3.2 Como o senhor avalia a inserção do PCIM às atividades de inspeção A/T realizadas no B Mnt Sup Av Ex?

3.3 Como o senhor avalia a interface do PCIM e o seu manuseio no dia a dia?

3.4 No escopo de sua função atual, qual(is) o(s) maior(es) benefício(s) advindo(s) do PCIM ao SISAvEx?

3.5 O senhor avalia como oportuna a continuidade do uso desse sistema no B Mnt Sup Av Ex?

3.6 O senhor prevê alguma oportunidade de melhoria ao PCIM?

3.7 O senhor, mesmo nesse curto espaço de tempo com o uso do PCIM, já poderia apontar algum dado médio de planejamento para as futuras inspeções ou ao qual já fez uso?

## **4 FECHAMENTO**

4.1 O senhor gostaria de acrescentar algum apontamento, crítica ou sugestão sobre a presente pesquisa?

*Obrigado pela sua colaboração.*