



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

EDDYE DO CARMO **OLIVEIRA**, Cap Av

**Transformação digital na gestão logística de aeronaves:** Abordagens e impactos  
no Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV)

Rio de Janeiro

2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

EDDYE DO CARMO **OLIVEIRA**, Cap Av

**Transformação digital na gestão logística de aeronaves:** Abordagens e impactos no Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV)

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

Linha de Pesquisa: Emprego da Força  
Orientadora: Mellina dos Santos Ferreira  
Barbosa, Maj Int

Rio de Janeiro

2024

EDDYE DO CARMO **OLIVEIRA**, Cap Av

**Transformação digital na gestão logística de aeronaves:** Abordagens e impactos  
no Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV)

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

Aprovado por:

---

Daniel Rodrigues **Figueiredo**, Maj Av  
EAOAR

---

**Mellina** dos Santos Ferreira Barbosa, Maj Int  
EAOAR

Rio de Janeiro

2024

## RESUMO

A digitalização de processos é uma prática contemporânea em empresas que buscam eficiência na administração. No contexto da gestão logística, as plataformas digitais influenciam no planejamento e controle da manutenção por meio de um eficiente gerenciamento de dados. No Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), o processamento de informações das aeronaves é realizado através do Livro de Registro de Aeronaves (LRA) - Relatório de Voo e são geridas manualmente pelo mecânico de voo. Sob sua responsabilidade, estão os cálculos referentes ao controle de horas de componentes. Essa manipulação de dados está propensa ao erro humano, que pode impactar na confiabilidade do controle logístico. Além disso, devido à operação manual de informações, as equipes de manutenção somente tomam ciência dos dados referentes às discrepâncias das aeronaves quando no retorno à sede, fato que impossibilita o planejamento antecipado das ações de manutenção. Neste sentido, defende-se que a migração do LRA - Relatório de Voo das aeronaves do GEIV para uma plataforma digital incrementa a eficiência do gerenciamento das informações que afetam a gestão logística do GEIV. Defende-se que, a utilização de plataforma digital aumenta a confiabilidade no controle de componentes e atesta o fiel cumprimento das inspeções. Além disso, o recurso proporciona um planejamento antecipado das ações de manutenção, diminuindo o tempo de indisponibilidade das aeronaves. Esse aprimoramento vai ao encontro do Planejamento Estratégico da Força Aérea Brasileira, no que tange ao desenvolvimento de Tecnologia da Informação, na otimização de processos e no aperfeiçoamento da infraestrutura de controle do espaço aéreo.

**Palavras-chave:** Gestão Logística. Confiabilidade. Digitalização. Disponibilidade. Livro de Registro de Aeronaves.

## 1 INTRODUÇÃO

A digitalização de processos se tornou prática comum em empresas que buscam a eficiência na gestão. O gerenciamento de informações de forma manual é mais propenso a erros, impactando negativamente na credibilidade dos dados, além de contribuir para demora na tomada de decisões. No contexto da gestão logística, a busca por meios que agilizem procedimentos, resulta em um planejamento e controle de manutenção mais preciso.

No Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), o gerenciamento das informações atinentes à manutenção das aeronaves IU-50 *Legacy* 500 e IU-93 *Hawker* 800XP são realizados por meio do Livro de Registro de Aeronave (LRA) - Relatório de Voo. Neles, constam dados essenciais para o planejamento e controle da logística das aeronaves.

As informações supracitadas são manipuladas manualmente pelo mecânico de voo, onde são realizadas operações matemáticas e gerenciamento de discrepâncias inseridas no LRA. Somente em 2023 foram reportados 10 (dez) Relatórios de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (RELPREV) no âmbito do GEIV (Brasil, 2024), os quais fazem alusão a erros de transcrição de dados em LRA, que vão desde a cálculos matemáticos errados, até a omissão de falhas que necessitavam de ação corretiva. Esses reportes descredibilizam as informações que são gerenciadas e conseqüentemente impactam na confiabilidade dos componentes instalados na aeronave.

Nessa esteira, as plataformas digitais se colocam como excelentes meios para o gerenciamento de informações afetas à gestão logística. Corroborando com a ideia, a Agência Nacional de Aviação (ANAC) regulamentou a utilização de sistemas informatizados para registro e guarda de informações referentes às aeronaves, mediante a resolução n.º 458/2017 (Anac, 2017). Seguindo esta linha de pensamento, a Força Aérea Brasileira pontua em seu plano estratégico como macroprocesso de gestão, o desenvolvimento de soluções de Tecnologia da Informação (TI), com o propósito de facilitar o trâmite processual, viabilizar o acesso à informação e oferecer uma série de outros benefícios (Brasil, 2018), que podem ser incorporados na esfera da gestão logística.

Nesse contexto, defende-se a tese de que a migração do Livro de Registro de Aeronave (LRA) - Relatório de voo das aeronaves do GEIV para uma plataforma digital

incrementa a eficiência no gerenciamento das informações que afetam a gestão logística do GEIV.

Destarte, argumenta-se que a implementação do recurso digital diminui a possibilidade de erros relacionados à solução de cálculos matemáticos realizados pelo mecânico de voo, o que aumenta a confiabilidade no controle dos componentes com inspeções horárias programadas.

Adicionalmente, argumenta-se ainda que, ao considerar o perfil de missões do GEIV, com duração aproximada de uma semana, o compartilhamento em tempo real das discrepâncias proverá maior previsibilidade e planejamento na alocação de meios e recursos nas ações corretivas, aumentando os indicadores de disponibilidade das aeronaves.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A eficiência na gestão está relacionada ao modo otimizado de como se administram os recursos de uma instituição, de maneira a se potencializar os objetivos propostos (Hauner; Kyobe, 2010 *apud* Silva; Crisóstomo, 2019). Esse conceito, na prática, é alcançado por meio da implementação de procedimentos que aumentam a produtividade, ao mesmo tempo em que reduzem os recursos utilizados, podendo ser aplicado, no âmbito da gestão logística, nas ações de planejamento e controle.

O Manual de Manutenção do Comando da Aeronáutica (MCA 66-7/2017) traz o conceito de planejamento como o ato de programar cargas de trabalho previsíveis, visando utilizar de maneira eficaz e eficiente a capacidade disponível (Brasil, 2017). O mesmo Manual entende como controle, a atividade que compreende ações gerenciais da manutenção, tais como acompanhamento de inspeções periódicas (Brasil, 2017).

O LRA - Relatório de Voo é um documento que acompanha as aeronaves do GEIV, sendo um dos norteadores das atividades de programação na linha de manutenção. Nele, constam o registro de dados significativos de problemas técnicos da aeronave, as ações corretivas tomadas pelas equipes de manutenção e o controle horário de vencimento de inspeção de componentes. Essas informações são a principal fonte para o planejamento da alocação de técnicos e recursos materiais na elucidação de falhas e inspeções, para disponibilização das aeronaves à linha de voo.

Com base nas informações elencadas, nota-se que o planejamento das ações de manutenção e o controle de vencimentos de itens instalados, dependem diretamente dos dados registrados no relatório de voo. Por esse motivo, a gerência correta dessas informações é fundamental para a eficiência da gestão logística.

## **2.1 Confiabilidade no controle de itens afetada pelo erro de cálculo**

O Manual de Manutenção do Comando da Aeronáutica enfatiza a importância de um sistema eficiente para os serviços de manutenção. Destaca-se que os registros de dados relevantes da aeronave necessitam ser precisos e completos, evitando-se erros e rasuras na manipulação manual dos documentos (Brasil, 2017).

Nessa esteira, como medida para mitigação de erros, é proposto a utilização de recursos digitais no qual o processamento de dados ocorra de forma automatizada. Como benefícios da automação, está a redução do risco operacional. A automação das operações resulta na padronização das tarefas, o que contribui para a redução da margem de erro (Pozdnyakov, 2019). No contexto do controle logístico, o risco operacional está atrelado ao correto gerenciamento das inspeções programadas que impactam na confiabilidade dos equipamentos.

O LRA, que acompanha as aeronaves do GEIV, traz consigo os controles específicos para a análise de vencimentos dos componentes instalados na aeronave, sendo o controle de horas voadas uma das variáveis mensuradas. Dessa maneira, ao se atingir um determinado limite de horas de operação, estabelecidos pelo fabricante por intermédio do *Component Maintenance Manual* (CMM), torna-se necessário proceder tarefas de inspeção que atestem a disponibilidade do equipamento. Após cumpridas de forma satisfatória, garantem que o componente pode operar novamente nas aeronaves.

No GEIV, a transcrição dos dados para o LRA é feita pelo mecânico da aeronave, após a jornada diária de voo, o qual é submetido às inúmeras atribuições atinentes à função desempenhada. O resultado da resolução dos cálculos realizados, que são inseridos nos relatórios, fica suscetível à capacidade cognitiva do operador, sendo altamente propenso a erros.

Essas informações, posteriormente, são lançadas no Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) e formam a base de dados de controle logístico. Nos componentes aeronáuticos, o que atesta a disponibilização da utilização

dos itens é o fiel cumprimento das inspeções programadas, conforme CMM do fabricante. Em itens que possuem o controle horário para as inspeções, o correto acompanhamento de seu vencimento, mediante o cômputo de horas voadas em relatório de voo, torna-se crucial para atestar a operação segura do equipamento instalado na aeronave. Por conseguinte, caso os dados sejam lançados erroneamente, pode-se ocasionar consequências imprevisíveis (Brasil, 2017), tais como a falha de componente por falta de manutenção.

Segundo Silva *et al.* (2017), a falha humana representa uma parcela significativa dos acidentes industriais. Para melhorar a segurança e minimizar incidentes indesejáveis, é necessário que equipamentos, operações e ambiente de trabalho estejam alinhados com as capacidades físicas e cognitivas dos trabalhadores, considerando também suas limitações.

Ao considerar o contexto do GEIV, a operação manual dos dados, quanto à resolução de cálculos matemáticos, transforma-se em obstáculo para os mecânicos de voo, afetando a credibilidade do controle dos itens com vencimento horário. A utilização de plataforma digital com processamento automatizado, diminui os erros associados à capacidade cognitiva humana. O propósito da automação é imitar as mesmas ações manuais realizadas por um operador humano, incluindo a realização de contas matemáticas complexas (Sonohara, 2021), o que afeta positivamente a credibilidade dos dados.

Diante disso, a utilização da automação no processamento de dados logísticos, por meio de plataforma digital, aumenta a confiabilidade no controle dos componentes instalados na aeronave, realizados por meio do LRA, e atesta que as inspeções estão sendo realizadas conforme preconiza o fabricante.

## **2.2 A eficiência da manutenção afetada pelo correto planejamento**

O GEIV realiza missões de inspeção em voo em todo território nacional e por vezes no exterior. Em algumas missões, a aeronave chega a operar por volta de uma semana sem que retorne à sede. No decorrer da missão, podem ocorrer problemas técnicos que são gerenciados pelos membros da tripulação, os quais são transcritos para o LRA e retransmitidos diariamente, até o retorno à sede. Essas informações são repassadas informalmente e despadronizadas aos responsáveis pela manutenção das aeronaves.

As informações transcritas no relatório de voo são essenciais para o correto planejamento da coordenadoria de hangar e influenciam no tempo de duração das ações de manutenção. Planejar é se antecipar aos problemas e eliminá-los por meio da correta tomada de decisões, abordando todas as variáveis que influenciem nos resultados. (Correa *et al.*, 2007 *apud* De Souza *et al.*, 2013).

Sendo assim, o planejamento precisa ser delineado assertivamente, pontuando as reais necessidades, com a alocação correta de pessoal qualificado para atuação nas falhas, de forma que se otimize o tempo de indisponibilidade da aeronave sujeita ao serviço de manutenção. A ciência dos problemas técnicos pela coordenadoria de hangar de forma tempestiva, correta e padronizada, assume um fator essencial para atingir esse objetivo, sendo a utilização das plataformas digitais excelentes ferramentas para esta finalidade.

O conceito de digitalização consiste na transição do analógico para o digital e possibilita o aprimoramento de métodos para otimização dos processos. A utilização do recurso digital assegura disponibilidade, acessibilidade das informações e transparência dos dados. Isso é alcançado por meio da utilização de sistemas interconectados, que asseguram uma integração de processos e informações para utilização dos usuários (Hanelt *et al.*, 2015 *apud* Constantino, 2023). Nesse contexto, migrando-se o LRA para uma plataforma digital, as informações correspondentes às discrepâncias seriam disponibilizadas imediatamente após o lançamento, de forma padronizada e correta, aos responsáveis pelo planejamento das atividades.

Dessa forma, o acesso célere, padronizado e correto dos dados do Relatório de Voo pelas equipes de manutenção, por meio do compartilhamento digital das informações, resulta em maior previsibilidade, ao possibilitar um delineamento com antecedência das tarefas que serão cumpridas. Esse procedimento permite que a execução dos serviços aconteça imediatamente após a parada da aeronave no hangar. A alocação correta de recursos, por meio de um planejamento eficaz, corrobora para diminuição do tempo de indisponibilidade do equipamento no solo, impactando no aumento dos indicadores logísticos de disponibilidade de aeronaves.

### **3 CONCLUSÃO**

A busca pelo aprimoramento dos processos referentes à aviação é observada por meio de regulações emitidas pela ANAC que aperfeiçoam as práticas da gestão

logística. A digitalização e automação se tornam fatores preponderantes para o desenvolvimento de processos eficientes que melhoram o gerenciamento e a confiabilidade das operações. A FAB compactua com o mesmo pensamento, externado em seu plano estratégico, no qual pontua a necessidade de desenvolvimento de Tecnologia da Informação, facilitando assim o acesso à informação e ao trâmite processual (Brasil, 2018).

Como foi visto, o processamento de dados de forma manual, por meio dos relatórios de voo das aeronaves do GEIV, contribuiu para ocorrência de erros no controle logístico, relacionados à falha humana na manipulação das informações, que afetaram a credibilidade no controle dos componentes. A ferramenta manual, também prejudicou o acesso à informação de forma tempestiva, correta e padronizada, o qual fragilizou o planejamento das ações corretivas das equipes de manutenção. Desta forma, verificou-se que a migração do LRA para uma plataforma digital incrementa a eficiência no gerenciamento das informações que afetam a gestão logística do GEIV.

A mitigação dos erros nos relatórios de voo com o auxílio da automação de cálculos realizados pelo mecânico de voo, favorecem a confiabilidade do controle dos equipamentos instalados nas aeronaves, e atestam que as inspeções determinadas pelo fabricante estão ocorrendo conforme preconizam os manuais.

Além disso, o compartilhamento com agilidade das informações referentes às discrepâncias, facilitam a atuação imediata dos mantenedores tão logo a aeronave chegue à sede. Tal fato, é fruto de um planejamento antecipado com eficiente alocação de meios materiais e de pessoal especializado, afetando diretamente no aumento dos indicadores logísticos de disponibilidade das aeronaves.

Por fim, a digitalização do LRA, ao impactar na eficiente gestão dos dados de gerência da manutenção, elevará a operacionalidade do GEIV, assegurada com elevados indicadores de disponibilidade e a completa utilização do esforço aéreo disponível, em favor do Programa de Inspeção em Voo. Como consequência, fortalecerá o aprimoramento da infraestrutura de controle do espaço aéreo, indo ao encontro do Planejamento Estratégico da Força Aérea Brasileira.

## REFERÊNCIAS

**ANAC. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. Resolução N.º 458:** Regulamenta o uso de sistemas informatizados para registro e guarda de informações por regulados da ANAC. Brasília: Agência Nacional de Aviação Civil.

2017. Disponível em:

<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao1/resolucoes/2017/resolucao-no-458-20-12-2017>. Acesso em 14 mar. 2024.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. Portaria DIRMAB n.º 78/PLON-2, de 05 de julho de 2017. Aprova a reedição do manual que estabelece a doutrina, os processos e a documentação de manutenção do Sistema de Material da Aeronáutica (MCA 66-7). **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, n. 118, f. 6842, 12 jul. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior Aeronáutica. Portaria n.º 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica: PCA11-47. **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, n. 222, f. 14766, 20 dez. 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **SGSV. Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo**. Disponível em: <https://www.sgsv.cenipa.intraer>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CONSTANTINO, Rafael Henrique. **Transformação digital e mudanças no formato de trabalho: Impactos na estrutura organizacional de instituições bancárias brasileiras**. 2023. 187 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Organizacional) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/41139>. Acesso em: 15 mar. 2024.

POZDNYAKOV, Oleksandr. **Benefícios da Implementação de RPA e IPA em Compliance no Setor Bancário: Um Estudo de Caso**. 2019. 52 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação) - Universidade de Lisboa (Portugal), Lisboa, 2019. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/20428/1/DM-OP-2019.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SILVA, Bruna Grazielly de Jesus *et al.* Confiabilidade Humana: uma abordagem atual do erro humano. *In: Anais do IX SIMPROD*, 2017. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/7676>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SILVA, Clayton Robson Moreira da; CRISÓSTOMO, Vicente Lima. Gestão fiscal, eficiência da gestão pública e desenvolvimento socioeconômico dos municípios cearenses. **Revista de Administração Pública**, v. 53, p. 791-801, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220180234>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SONOHARA, Eduardo Seiti. **Monitoramento de processos automatizados utilizando RPA**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228373>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SOUSA, Washington Carvalho *et al.* Aplicação da Ferramenta Pdca para Resolução de Problemas que Influenciam na Eficiência no Planejamento de Produção: um Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica. *In: Anais do SEGeT - Simpósio de*

**Excelência em Gestão e Tecnologia**, v. 13, n. 09, p. 2014, 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/40518689.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024.