



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

HELIO **VINICIUS** DE ALMEIDA CABRAL, Cap QOENG

**Inspeção em Voo Periódica empregando Mantenedores remotamente
localizados na Região Norte do Brasil: uma ruptura do convencional rumo ao
contemporâneo.**

Rio de Janeiro
2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

HELIO **VINICIUS** DE ALMEIDA CABRAL, Cap QOENG

Inspeção em Voo Periódica empregando Mantenedores remotamente localizados na Região Norte do Brasil: uma ruptura do convencional rumo ao contemporâneo.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Gestão Pública com ênfase em Projetos e Processos.

Área de Concentração. Logística

Orientador: Marcelo Viegas Neves, Ten Cel Esp Fot

Rio de Janeiro

2021

HELIO **VINICIUS** DE ALMEIDA CABRAL, Cap QOENG

Inspeção em Voo Periódica empregando Mantenedores remotamente localizados na Região Norte do Brasil: uma ruptura do convencional rumo ao contemporâneo.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Marcelo **Viegas** Neves, Ten Cel Esp Fot
EAOAR

Márcio Henrique **Teixeira** de Souza, Maj Av
EAOAR

Rio de Janeiro

2021

RESUMO

A missão de inspeção em voo na região norte do Brasil perpassa por desafios particulares àquela localidade. Falta de recursos humanos, dificuldades de acesso aos sítios e altos custos operacionais são óbices usuais enfrentados no momento de planejar e realizar as missões. Inspeções em voo de auxílios à navegação requerem contínua interação entre a tripulação das aeronaves do Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) e a equipe técnica em solo. Ocorre que, atualmente, faz-se necessário a presença do mantenedor *in loco*, o que não é uma tarefa trivial tratando-se da região Amazônica, ademais, a equipe técnica que realiza o acompanhamento dos voos deve possuir a qualificação mínima exigida em norma, onde, dadas as dificuldades de pessoal, nem sempre é factível, podendo comprometer a qualidade, a confiabilidade e a eficiência da inspeção. Assim, a tese proposta neste Ensaio visa apresentar ao leitor uma das ferramentas advindas do conceito de Internet das Coisas e da Terceira Geração da Manutenção, trata-se da metodologia de inspeção em voo empregando mantenedores remotamente localizados no acompanhamento das inspeções em voo periódicas dos auxílios ILS (*Instrument Landing System*) e DVOR (*Differential VHF Omnidirecional Range*), na região norte. Com a adoção da metodologia abordada neste Ensaio, via acesso remoto, elimina-se a necessidade de deslocamento dos técnicos do Quarto Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA IV), em Manaus, até os equipamentos, possibilita o emprego de pessoal com a qualificação técnica exigida e reduz custos operacionais, alinhando-se as modernas práticas de gestão logística.

Palavras-Chave: Internet das Coisas. Terceira geração da manutenção. Acesso remoto.

1 INTRODUÇÃO

A atividade de Inspeção em Voo na região norte do Brasil, realizada pelo Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV), em coordenação com o Quarto Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA IV), constitui-se numa tarefa desafiadora, haja vista os óbices logísticos que frequentemente acometem sua execução. Reduzido número de pessoal qualificado para apoio técnico das inspeções nos sítios (local físico onde está instalado determinado equipamento ou sistema técnico), despesas elevadas com passagens e diárias, além de dificuldades no transporte dos técnicos para acompanhamento das inspeções, são alguns exemplos das adversidades comumente enfrentadas no momento de planejar e executar as missões.

Entretanto, existem tipos de auxílios à navegação aérea, tais como ILS (*Instrument Landing System*)¹ e DVOR (*Differential VHF Omnidirecional Range*)², instalados na região amazônica, dotados de aplicações de software que possibilitam o acesso remoto dos mantenedores para verificação de parâmetros de funcionamento e ajustes para fins de manutenção dos próprios equipamentos. Segundo Moubray (2000), ferramentas de acesso remoto fazem parte da chamada Terceira Geração da Manutenção, caracterizada pelo emprego de sistemas especialistas, monitoramento das condições do equipamento e menor intervenção técnica presencial.

Nesse contexto, visto que as inspeções periódicas de ILS e DVOR ocorrem frequentemente na Região Norte, haja vista existirem 30 (trinta) desses equipamentos, sendo 28 (vinte e oito) monitoráveis, instalados na área sob responsabilidade técnica do CINDACTA IV, este ensaio visa apresentar a tese de que a implantação de mantenedores remotamente localizados no acompanhamento das inspeções em voo periódicas de ILS e DVOR, implicará na otimização da qualidade técnica das intervenções relacionadas à solução de problemas logísticos inerentes à região norte e na redução global de despesas operacionais.

¹ILS (*Instrument Landing System*), auxílio à navegação instalado em solo que fornece informações de eixo e rampa para o piloto durante o procedimento de aproximação.

²DVOR (*Differential VHF Omnidirecional Range*), auxílio à navegação instalado em solo que provê ao piloto a informação de radiais de rota, aproximação e saída.

Para fundamentar a tese, serão abordados dois argumentos, o primeiro, defende que a utilização da nova metodologia de inspeção solucionará problemas quanto ao emprego de pessoal técnico qualificado durante o acompanhamento das inspeções. O segundo, que a nova metodologia trará como benefício a redução de custos com diárias e passagens.

Durante a leitura do presente ensaio, vislumbra-se que o leitor possa inferir que a implantação de mantenedores remotamente localizados, alinha-se às melhores práticas de estratégias de manutenção e economicidade e que sua aplicabilidade na região norte do país vai ao encontro das especificidades locais, no que se refere aos desafios logísticos e de pessoal.

2 INSPEÇÃO EM VOO PERIÓDICA EMPREGANDO MANTENEDOR REMOTO

O atual cenário tecnológico que estamos imersos, traz-nos ferramentas de computação e telecomunicações capazes de nos fazer refletir acerca das antigas práticas de manutenção, predominantemente presenciais. O conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things*), por exemplo, estabelece que qualquer “coisa” pode ser monitorada e controlada remotamente. Faccione Filho (2016) afirma tratar-se de uma “nova rede” que abrange comunicação e processamento dos mais diversos equipamentos.

Seguindo essa tendência, vislumbra-se empregar o uso das ferramentas de conectividade (*softwares* e sensores) implantadas no âmbito da FAB para solução de problemas logísticos que acometem as inspeções em voo realizadas na região norte do país, haja vista ser a região com maiores óbices referentes a falta de pessoal técnico disponível para atender a elevada demanda de manutenção e onde apresenta as maiores dificuldades com transporte de pessoal até os sítios, ocasionando elevados custos operacionais, em especial com passagens e diárias, além de diversos replanejamentos das missões de inspeção em voo.

Carrion e Quaresma (2019) afirmam que com a utilização das ferramentas de acesso remoto, espera-se como principais benefícios a economia de custos de eficiência operacional, novos e melhores fluxos de dados para tomada de decisões e ganhos de produtividade.

Acerca do emprego de mão de obra qualificada, a diretriz que dispõe sobre a Governança para Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

(BRASIL, 2017, p.20) aponta como um dos objetivos estratégicos da manutenção remota centralizar o conhecimento de pessoal nos CINDACTAs, evitando a dispersão desses profissionais em localidades de difícil acesso, permitindo melhor capacitá-los tecnicamente, haja vista o maior contato com cursos e atualizações técnicas, e torná-los mais aderentes às novas rotinas de intervenção remota.

Alinhado ao que preconiza a diretriz, De Souza (2003) afirma que as empresas buscam a excelência nos serviços e produtos de sua competência. Para tanto, perseguem inovações e procuram estar na vanguarda da aplicação da tecnologia no seu processo produtivo e, principalmente, na gestão do seu maior patrimônio, que são os seus colaboradores internos e externos.

2.1 Emprego de pessoal técnico qualificado durante o acompanhamento das inspeções

Historicamente, a permanência de pessoal técnico qualificado na região norte do país sempre foi um grande desafio. Laços familiares em outros estados, grandes dispêndios com passagens e custo de vida elevado, são alguns exemplos dos fatores que afastam os militares de se colocarem voluntariamente na região norte. Tal dificuldade reflete-se no quantitativo de técnicos disponíveis no CINDACTA IV para atender as demandas de manutenção, tanto local quanto nos destacamentos.

O acompanhamento das inspeções em voo encontra-se entre as atividades atingidas pelo reduzido número de pessoal técnico, haja vista ser frequente não haver técnicos com a expertise requerida para o acompanhamento das inspeções nos destacamentos e sítios. Acerca da capacitação requerida, a mesma encontra-se normatizada na Instrução do Comando da Aeronáutica que versa sobre Licenças e Certificados de Habilitação Técnica para o Pessoal Técnico do SISCEAB (BRASIL, 2019, p.18), onde especifica que o técnico deve ter capacitação de nível Pleno para desempenhar o acompanhamento das inspeções em voo, fato que requer, no mínimo, 3 (três) anos de experiência do profissional atuando na manutenção de auxílios à navegação, o que definitivamente não é lugar comum nos destacamentos e sítios da região norte.

Com isso, a inspeção em voo empregando mantenedor remoto, surge como alternativa de solução envolvendo a problemática da capacitação técnica requerida no acompanhamento das inspeções, haja vista propor o uso de técnicos nível Pleno

do efetivo do próprio CINDACTA IV, onde a concentração desses profissionais é maior. A aplicação do conhecimento do pessoal do Centro nas inspeções seria realizada por intermédio de ações de telemetria, englobando telecomando e telessupervisão, durante as inspeções, utilizando a estrutura de rede implantada. Faccione Filho (2016) apresenta o conceito de telemetria, o qual reforça o argumento em tela, a saber:

A telemetria refere-se à coleta de dados em campo e, com isso, a medição, controle e comunicação desses dados até centrais em que os dados são analisados e parametrizados. Utiliza interfaces em campo, convertendo os dados coletados em sinais digitais para transmissão por meios disponíveis. A centralização dessas informações permite o monitoramento dos dados para avaliações, análises diversas, atuação, gestão e controle.

Ademais, o emprego de pessoal técnico qualificado nas atividades de inspeção em voo proposto neste ensaio, alinha-se ao entendimento da diretriz de Governança para Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro no que tange aos benefícios esperados com o emprego do mantenedor remoto, “facilitando a implementação de assistência a sítios sem efetivo fixo, além de reduzir ou eliminar a necessidade de comissionamentos de técnicos dos Regionais” (BRASIL, 2017, p.17).

Nota-se, portanto, a perfeita exequibilidade quanto ao emprego de mantenedores remotos, a partir do CINDACTA IV, em aproveitamento ao pessoal qualificado pertencente ao efetivo daquele Centro, bem como a infraestrutura de telecomunicações instalada, otimizando e agilizando as inspeções periódicas de ILS e DVOR, haja vista servir-se das facilidades de acesso remoto proprietários que tais auxílios possibilitam.

2.2 O emprego de mantenedores remotamente localizados e o benefício da redução de custos com diárias e passagens

A atividade de inspeção em voo realizada pelo GEIV não seria possível se não existisse a estreita interação entre o mantenedor e a tripulação da aeronave-laboratório. Para que os voos de inspeção dos auxílios à navegação possam ocorrer, diversas informações e ajustes são frequentemente solicitados aos técnicos que fazem o acompanhamento dos voos junto aos auxílios.

Ocorre que, atualmente, a intervenção técnica dos militares nos auxílios inspecionados dá-se de forma presencial, fato que impõem dificuldades logísticas

relevantes, haja vista a geografia da região norte. Os deslocamentos de Manaus-AM até os sítios para apoio às inspeções, tornam-se uma tarefa dispendiosa e por vezes impossibilitada devido à falta de meios de transporte disponíveis.

Entretanto, para as inspeções periódicas de ILS e DVOR, pode-se lançar mão das ferramentas de conectividade e gerenciamento remoto providas pelo fabricante de tais auxílios, e realizar o acompanhamento técnico do próprio CINDACTA IV, sem prejuízos à inspeção, uma vez que todas as informações e ajustes solicitados pela tripulação do GEIV podem ser realizados através de telessupervisão e telecomandos.

Costa (2013) afirma que entender o tipo de manutenção adequada a organização é garantir a otimização dos processos. Tal otimização perpassa pela quebra de paradigma ora existente, onde notadamente verifica-se que o atual modelo empregado no apoio às inspeções, essencialmente presencial, tem-se mostrado ineficiente, cabendo, portanto, uma reanálise de sua aplicabilidade.

Sendo a execução da inspeção em voo uma atividade que engloba o emprego da manutenção em sua realização, utilizar a metodologia de inspeção com mantenedor remoto, mostra-se uma alternativa alinhada às modernas práticas de manutenção, bem como a gestão eficiente de recursos. Pessoa et al (2016) reforça o entendimento que as organizações irão reduzir suas despesas operacionais e melhorar a sua produtividade através do emprego de sensores conectados às máquinas na realização das tarefas de manutenção, permitindo o monitoramento em tempo real dos equipamentos.

Aderente a este conceito, a diretriz de Governança para Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro é enfática em afirmar que a redução de custos operacionais é um dos benefícios recorrentes do emprego da manutenção remota, como se segue:

[...] Redução dos custos operacionais das rotinas de execução de manutenções preventivas e corretivas, por intermédio da centralização da leitura dos instrumentos de campo, da geração de gráficos de tendência e de gráficos históricos das variáveis do processo. Dessa forma, será cada vez menor as necessidades de deslocamento de engenheiros e técnicos, os gastos com diárias e ajudas de custos e efetivo técnico em sítios remotos. (BRASIL, 2017, p.17).

Dessa maneira, o emprego de mantenedores remotamente localizados nas inspeções em voo periódicas de ILS e DVOR mostra-se fundamentado tanto em normativas internas, quanto na literatura geral, que vem conduzindo as intervenções

técnicas a evoluírem do antigo modelo predominantemente presencial para um modelo mais moderno, econômico e eficiente, empregando tecnologias de conectividade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de intervenção em equipamentos e sistemas empregados na FAB, cada vez mais seguem os novos modelos de manutenção, saindo do tradicionalismo essencialmente presencial e fazendo maior uso de ferramentas de conectividade e gerenciamento remoto.

Uma consequência significativa da aplicação dos novos modelos de manutenção é a possibilidade de implementação de uma nova metodologia de inspeção em voo na região norte, na qual se vislumbra a melhoria da qualidade das intervenções técnicas nos auxílios, uma vez que serão executadas por profissionais melhor capacitados e integrados às missões do GEIV, a partir do CINDACTA IV.

Com a adoção da nova metodologia de inspeção, vislumbra-se, ainda, a redução de despesas com passagens e diárias e a eliminação do tempo gasto com deslocamentos de pessoal até aos sítios, tornando a inspeção mais ágil, de fácil coordenação, e com menor custo operacional agregado.

Assim, a implantação de mantenedores remotamente localizados no acompanhamento das inspeções em voo periódicas de ILS e DVOR na região norte, implicará na otimização da qualidade técnica das intervenções, bem como acarretará a redução global das despesas operacionais envolvidas.

Do exposto, pode-se inferir que a FAB deve caminhar no sentido de promover meios necessários para empregar de forma continuada as ferramentas de conectividade em suas organizações, possibilitando que novas metodologias de manutenção e serviços sejam incorporadas à rotina de seu efetivo. Aplicações de conectividade remota nas áreas da saúde e ensino, por exemplo, mostram-se fortemente viáveis, reforçados pelo atual cenário mundial, tornando-se plenamente exequíveis em termos de custos de implementação e resultados apresentados. Outrossim, investimentos em tecnologia devem ser incentivados e intensificados em todos os segmentos da FAB, no sentido de impulsioná-la a manter seu parque tecnológico no estado da arte, performando resultados seguros, confiáveis e eficientes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria DECEA nº 284/DGCEA, de 26 de agosto de 2015. Aprova a reedição da Instrução que disciplina a concessão de Licenças e Certificados de Habilitação Técnica para o Pessoal Técnico do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (ICA 66-23). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n.167, p.126-186, 08 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria DECEA nº 78/DGCEA, de 05 de julho de 2017. Aprova a edição da Diretriz que dispõe sobre a Governança para Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (DCA 66-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.128, p. 31-68, 27 jul. 2017.

CARRION, P.; QUARESMA, M. **Internet da Coisas (IoT): definições e aplicabilidade aos usuários finais**, HFD, v.8, n.15, p. 49-66, mar 2019.

COSTA, M. A. **Gestão estratégica de manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. 2013. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

DE SOUZA, S.S.; LIMA, C.R.C. Manutenção centrada em confiabilidade como ferramenta estratégica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Belo Horizonte. **Anais[...]**. Belo Horizonte: ABEPRO, 2003. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0109_1353.pdf. Acesso em: 13 out. 2020.

FACCIONI FILHO, M. **Internet das coisas**. Palhoça: UnisulVirtual, 2016.

MOUBRAY, J. **Manutenção centrada em confiabilidade**. 2ª. ed. Lutterworth: Aladon Ltd, 2000.

PESSOA, C. R. M.; JAMIL, G. L.; BRANCO JR, M. R. F. A Internet das Coisas: conceitos, aplicações, desafios e tendências. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 13., 2016, São Paulo. **Anais[...]**. São Paulo: CONTECSI, 2016. Disponível em: <http://www.contecsi.tecsi.org/index.php/contecsi/13CONTECSI/paper/view/3654>. Acesso em: 13 out.2020.