



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2024

**JONATAS BARROS XAVIER, Cap Esp Av**

**Filosofia *Lean Thinking* na Manutenção de Aeronaves: Impacto dos Quadros Visuais na Distribuição de Trabalho.**

Rio de Janeiro  
2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3º/2024

**JONATAS BARROS XAVIER, Cap Esp Av**

**Filosofia *Lean Thinking* na Manutenção de Aeronaves: Impacto dos Quadros Visuais na Distribuição de Trabalho.**

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: Gestão de Pessoas

Orientador: Bruno Bitencourt Carvalho de Oliveira, Maj Int

Rio de Janeiro  
2024

**JONATAS BARROS XAVIER, Cap Esp Av**

**Filosofia *Lean Thinking* na Manutenção de Aeronaves: Impacto dos Quadros Visuais na Distribuição de Trabalho.**

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

Aprovado por:

---

Bruno Bitencourt Carvalho de Oliveira – Maj Int  
EAOAR

---

Robertha Lima da Silva Matias – Maj Av  
EAOAR

Rio de Janeiro  
2024

## RESUMO

Este ensaio analisa como a aplicação da filosofia *Lean*, com ferramentas de gestão visual, melhora a eficiência das linhas de manutenção de aeronaves A-29 do GLOG-NT. A gestão visual não apenas otimiza a distribuição de trabalho, permitindo uma visão clara e contínua dos processos de manutenção, mas também aumenta a colaboração e motivação da equipe ao tornar as responsabilidades e progresso das tarefas mais evidentes. Nesse sentido, argumenta-se que a filosofia *Lean*, com suas ferramentas de gestão visual, possibilita a otimização da distribuição de trabalho, permitindo uma compreensão clara dos processos e promovendo melhorias no cumprimento das tarefas de manutenção. Em segunda análise, percebe-se que a adoção de quadros visuais promove a colaboração e motivação da equipe ao clarificar responsabilidades e progresso das tarefas. A implementação de quadros visuais, permite que os gestores acompanhem a utilização da mão de obra em tempo real, assegurando a continuidade das atividades e aumentando a prontidão das aeronaves para as missões, além de fortalecer o engajamento e a sinergia entre os técnicos, promovendo uma cultura de responsabilidade e excelência. Além disso, a melhoria na comunicação entre as equipes fortalece a agilidade e a eficácia dos processos de manutenção, o que resulta em uma Força mais preparada para responder às demandas. Diante dos benefícios do quadro visual, aspira-se difundir tal prática aos demais Grupos Logísticos, otimizando os recursos disponíveis, reduzindo o tempo de inatividade das aeronaves e assegurando maior prontidão para o cumprimento das missões.

**Palavras-chave:** Manutenção de aeronaves; gestão visual; transparência.

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de manutenção de aeronaves desempenha um papel crucial para a Força Aérea Brasileira (FAB), garantindo a disponibilidade das aeronaves para o cumprimento de missões. A alocação eficiente dos recursos humanos, orientada por um planejamento adequado, é fundamental para atender às demandas de manutenção programadas e não programadas. Nesse contexto, a filosofia *Lean Thinking*, especialmente por meio de ferramentas de gestão visual, oferece abordagens que visam eliminar desperdícios e otimizar a distribuição de tarefas.

A Seção de Manutenção do Grupo Logístico da Base Aérea de Natal (GLOG-NT) é composta por oficinas que atendem a seis projetos de aeronaves, incluindo o projeto A-29, referente à aeronave Super Tucano. As oficinas são organizadas nas especialidades de eletrônica, elétrica e mecânica, subdividida em motores, hidráulica e célula. A eficiência dos processos de manutenção das oficinas das aeronaves A-29 depende diretamente da gestão dos recursos humanos.

Por consequência da operação diuturna das aeronaves, é necessária uma coordenação coesa entre o GLOG-NT, responsável pela realização das manutenções, e o 2º/5º Grupo de Aviação, onde são formados novos pilotos de caça.

A manutenção de aeronaves no GLOG-NT frequentemente exige a atuação conjunta e sequencial de várias especialidades, o que torna a alocação eficiente de mão de obra um desafio constante. Assim, a implementação de quadros visuais facilita a comunicação sobre o status de cada etapa, sincronizando as transições entre as especialidades e minimizando o tempo de espera entre elas. Nesse sentido, este ensaio argumenta que a aplicação da filosofia *Lean*, por meio de ferramentas de gestão visual, contribui para o aumento da eficiência operacional das linhas de manutenção de aeronaves A-29 do GLOG-NT.

Conforme o primeiro argumento, a filosofia *Lean*, com suas ferramentas de gestão visual, possibilita a otimização da distribuição de trabalho, permitindo uma compreensão clara dos processos e promovendo melhorias no cumprimento das tarefas de manutenção. Isso promove a utilização adequada dos recursos humanos disponíveis na distribuição de tarefas, reduzindo desperdícios, como o tempo de espera entre as equipes e otimizando o resultado do processo.

Desse modo, o segundo argumento destaca que quadros visuais promovem a colaboração e motivação da equipe ao clarificar responsabilidades e progresso das tarefas. A implementação de um quadro de gestão visual permite que a Seção de Coordenação do GLOG-

NT tenha acesso à condição de utilização da mão de obra em tempo real, o que é crucial para priorizar as tarefas e garantir a continuidade das atividades. Isso não apenas minimiza os desperdícios de tempo e esforço, mas também assegura que as manutenções sejam realizadas de forma oportuna, contribuindo para a prontidão das aeronaves. Essa clareza facilita a identificação de gargalos, como também gera sinergia na equipe, incentiva a colaboração de todos, resultando em melhorias significativas no cumprimento das tarefas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A distribuição eficiente de recursos humanos especializados é fundamental para garantir a disponibilidade das aeronaves. A ineficácia na gestão de recursos humanos resulta em desperdícios de tempo, retrabalho e atrasos no cumprimento das missões. Conforme o Manual de Comando da Aeronáutica (MCA 66-7, 2017, p. 23), o planejamento de manutenção consiste em programar cargas de trabalho previsíveis para utilizar com eficácia e eficiência a capacidade disponível, considerando a alocação de mão de obra como uma das prioridades.

Consoante a isso, diariamente, os encarregados das equipes de manutenção das oficinas do GLOG-NT, que atuam nas aeronaves A-29, reúnem-se com o chefe da Seção de Coordenação, onde são apresentadas as demandas de serviço e disponibilidade de pessoal por oficina. As informações poderão ser apontadas por meio de um quadro de gestão visual, ferramenta que faz parte da filosofia *Lean*.

Nesse quadro, constam adesivos em superfícies imantadas com os nomes de todos os técnicos divididos por oficinas (hidráulica, célula, motores, elétrica e eletrônica) diferenciadas por cores. Além disso, o quadro também contém as matrículas de todas as aeronaves, o que permite que cada responsável conduza com responsabilidade e eficiência a sua manutenção. Dessa forma, durante as reuniões diárias são distribuídas as tarefas de acordo com as prioridades de manutenção. Nessas circunstâncias, também são definidos os militares que permanecerão nas oficinas para atender manutenções não programadas.

### **2.1 A otimização da distribuição de trabalho por meio da Gestão Visual.**

Considerando que a indisponibilidade de uma aeronave, devido a falhas inesperadas, pode levar à perda de oportunidades de missões, como transporte de cargas e serviços essenciais, além de custos para sua preservação. A filosofia *Lean* se apresenta como um pensamento estratégico para a melhoria contínua dos processos de manutenção e aumento da

produtividade e ainda, com suas ferramentas de gestão visual, possibilita a otimização da distribuição de trabalho, permitindo uma compreensão clara dos processos e promovendo melhorias no cumprimento das tarefas de manutenção.

Definida por Womack e Jones (2012) como uma ferramenta que visa eliminar qualquer atividade que absorva os recursos, mas que não agrega valor, bem como para a minimização de perdas. Seguindo essa filosofia de produção enxuta, os desperdícios são eliminados quando há maximização de valor agregado aos processos (Ohno, 1988). No contexto de manutenção de aeronaves, frequentemente é demandada a colaboração contínua e interdependente de diversas especialidades, o que impõe desafios à alocação eficiente de recursos humanos, visto que uma tarefa só é iniciada após a conclusão da anterior.

Dentre os vários métodos *Lean*, a gestão visual possibilitará a verificação em tempo real da alocação dos técnicos e das tarefas que estão em andamento, o que tornará possível adotar procedimentos de ação rápida à medida que as prioridades de manutenções são estabelecidas. Assim, ao exibir em um quadro as etapas da manutenção em progresso e as responsabilidades de cada oficina, a equipe consegue ajustar suas ações de forma rápida e eficiente, evitando retrabalhos e reduzindo o tempo de espera entre as especialidades. Essa transparência no andamento de cada manutenção, simplifica as decisões e aumenta a produtividade no ambiente de trabalho.

Lins e Holanda (2011, *apud* Bonfim, 2021, p. 7) apontam que “a gestão visual é uma ferramenta que permite a visualização do status das atividades em andamento, pelos gestores, permitindo acompanhamento da produção e tomadas de ações”. Tal abordagem, no cenário da aviação, se mostra relevante já que é um setor que exige alta precisão na coordenação das atividades, como nas oficinas de manutenção aeronáutica. Assim, mesmo que as fragilidades operacionais sejam mostradas no decorrer do processo, o controle visual pela equipe permite que ações corretivas sejam incorporadas por todos.

No GLOG-NT, o gerenciamento visual atuará como facilitador da condução da rotina de manutenção das aeronaves A-29, como uma forma de otimizar o fluxo de informação acerca dos tempos e movimentos das atividades desenvolvidas pelos mantenedores, facilitando, portanto, o controle das demandas pelos supervisores. Do ponto de vista mais amplo, o melhor aproveitamento da mão de obra implicará em redução de custos para FAB, uma vez que as atividades quando gerenciadas e executadas de forma linear e com fluidez, contribuem para o aumento da produtividade e eliminação de desperdícios.

Nessa perspectiva, usar a gestão visual simplifica a comunicação sobre o progresso de cada fase, coordenando as transições entre as equipes especializadas e reduzindo o tempo ocioso

entre as etapas. Essa definição possibilita detectar os pontos críticos e a revisão das práticas de distribuição de recursos humanos. A incorporação do pensamento *Lean* potencializa o gerenciamento dos técnicos, focando na minimização de perdas, como o subaproveitamento de mão de obra.

Dessa forma, na Seção de Manutenção do GLOG-NT, onde ficam as oficinas que atendem as aeronaves A-29, a implementação da gestão visual promoverá a integração das oficinas (hidráulica, célula, motores, elétrica e eletrônica) e agilizará os procedimentos de manutenção. Isso assegurará a continuidade do fluxo de trabalho, mesmo diante de alterações inesperadas ou demandas urgentes de manutenção não programadas.

## **2.2 A Influência dos Quadros Visuais na transparência e engajamento da equipe**

No ambiente de manutenção de aeronaves A-29 no GLOG-NT, a participação e coordenação de diferentes especialidades são primordiais para garantir o cumprimento da missão. Dessa forma, diariamente são realizadas reuniões no setor de manutenção, para divisão de tarefas e alinhamento das equipes, visando unificar o entendimento de todos.

Nessa ocasião, com base no segundo argumento, a adoção de quadros visuais promove a colaboração e motivação da equipe ao clarificar responsabilidades e progresso das tarefas, propõe-se apresentar um quadro referente ao acompanhamento das tarefas e controle de pessoal. Nele serão distribuídas as demandas de acordo com as prioridades de manutenção, permitindo a visualização dos militares que estão indisponíveis por algum motivo, como férias, além da definição daqueles que permanecerão na oficina para atender eventuais panes durante a atividade diária.

Dessa maneira, as informações que estão no quadro se sobressaem, pois permitem que toda a equipe tenha noção das demandas e clareza das suas responsabilidades, isso motivará a atuação de maneira mais proativa. Além disso, ao visualizar o status das tarefas, os técnicos poderão identificar diligentemente onde sua colaboração será necessária, essa autonomia permitirá um trabalho em equipe mais eficiente.

O autogerenciamento descentraliza a sobrecarga da coordenação, permitindo que as equipes tenham independência e capacidade de tomar decisões de forma rápida, sem necessidade de intervenção da chefia, como também estimula a fé na missão, que se traduz em uma equipe comprometida com os valores e objetivos da instituição.

Nesse contexto, Chiavenato (2014) compreende que as organizações surgem para aproveitar a sinergia dos esforços de várias pessoas que trabalham em conjunto. A partir desse

pensamento, entende-se que ao simplificar as informações, por meio de uma comunicação visual e constantemente acessível, é fortalecido o compromisso dos membros da equipe com o padrão de qualidade esperado na manutenção de aeronaves, fomentando uma cultura de excelência e responsabilidade exigida pela FAB.

O mapa do processo apresentado no quadro visual permite que, durante a realização das inspeções, as especialidades executem tarefas simultâneas, isso reduz os caminhos críticos do processo e facilita para que os próprios especialistas atualizem o andamento dos serviços no quadro. Além disso, é possível sinalizar qualquer tipo de óbice identificado ao longo dos trabalhos, tornando todo o processo mais transparente e simplificado.

Para Teixeira (2015), a clareza visual das responsabilidades é o pilar fundamental para a integração entre equipes, esse princípio coaduna diretamente com o uso da gestão visual, que é a de promover em tempo real o monitoramento e progresso das tarefas realizadas. Dessa maneira, a utilização de quadros visuais em organizações é para auxiliar os envolvidos em um processo a identificarem de forma rápida as etapas de cada fase das atividades em andamento. Tal abordagem proporciona transparência a todos e reforça a participação coletiva.

Estrada e Davis (2014) ressalta que se gerenciados da forma correta os quadros visuais são excelentes para manter ativo o engajamento dos colaboradores. Essa incorporação de todos os técnicos no processo maximiza a motivação e desenvolve o fortalecimento de laços entre os membros da equipe, facilitando a cooperação e a troca de conhecimentos. No GLOG-NT, onde a sinergia entre diversas especialidades é fundamental para o sucesso das missões, o engajamento promove uma maior aceitação a mudanças, bem como práticas de melhoria contínua.

Assim, compreende-se que os quadros visuais não só servem como troca de informações de forma mais ágil, como também promovem a colaboração e motivação da equipe ao clarificar responsabilidades e progresso das tarefas.

### **3 CONCLUSÃO**

Observa-se que a utilização de ferramentas de gestão visual para gerir recursos humanos envolvidos com a manutenção de aeronaves A-29 mostra-se eficiente na otimização do fluxo de trabalho no GLOG-NT. A facilidade de atualização das informações a qualquer momento torna essa ferramenta ágil, transmitindo à equipe um cenário transparente sobre o andamento das atividades.

A aplicação da filosofia Lean, por meio de ferramentas de gestão visual, contribui para o aumento da eficiência operacional das linhas de manutenção de aeronaves A-29 do GLOG-NT. Dessa forma, os serviços são distribuídos de acordo com a demanda e a priorização é realizada previamente pela Seção de Coordenação do GLOG-NT, com o intuito de maximizar a capacidade de trabalho da equipe e gerar efeitos positivos na taxa de disponibilidade de aeronaves.

A filosofia *Lean*, com suas ferramentas de gestão visual, possibilita a otimização da distribuição de trabalho, permitindo uma compreensão clara dos processos e promovendo melhorias no cumprimento das tarefas de manutenção. Nesse contexto, a gestão visual se apresenta como um facilitador crucial, fornecendo uma visão clara das demandas e da oferta de recursos humanos, permitindo decisões rápidas e bem fundamentadas.

Argumentou-se ainda que quadros visuais promovem a colaboração e motivação da equipe ao clarificar responsabilidades e progresso das tarefas. Além de aprimorar a eficiência operacional das equipes de manutenção, a gestão visual tem um impacto direto na motivação e no engajamento dos mantenedores, uma vez que há ação inclusiva direcionada à participação de todos no processo de acompanhamento do progresso das atividades, tornando-as visíveis e tangíveis. Portanto, a clareza nas informações permite que todos saibam exatamente o que precisa ser feito e quais são as prioridades, promovendo a participação de todos em uma tomada de decisão.

Em suma, a integração da filosofia *Lean* e da ferramenta de gestão visual no setor de manutenção de aeronaves proporciona uma série de benefícios que vão desde a eliminação de desperdícios até a melhoria da comunicação e da cooperação entre as equipes, contribuindo, assim, para o aumento da eficiência operacional das linhas de manutenção de aeronaves do GLOG-NT.

Em face do exposto, considerando os benefícios apresentados pelo uso do quadro visual, aspira-se difundir tal prática aos demais Grupos Logísticos, otimizar os recursos disponíveis, reduzir o tempo de inatividade das aeronaves e assegurar maior prontidão para o cumprimento das missões. Além disso, a eliminação de desperdícios e a melhoria na comunicação entre as equipes fortalecem a agilidade e a eficácia dos processos de manutenção, o que resulta em uma Força mais preparada para responder às demandas.

## REFERÊNCIAS

- BONFIM, R. S. A. **Modelo de gestão do programa de manutenção do projeto A-29 da Ala 10**. 2021. Ensaio (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) — Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://redebia.direns.fab.mil.br/>. Acesso em: 4 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria DIRMAB nº 78/PLON-2, de 5 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, 12 julho. 2017. Disponível em: <http://10.52.143.125/terminalcendoc/Resultado/ListarLegislacao?guid=1732904495654>. Acesso em 11 out. 2024.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: O Novo Papel dos Recursos Humanos nas Organizações**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2014. ISBN 978-85-204-4549-5. Disponível em: <https://www.academia.edu/>. Acesso em: 11 out. 2024.
- ESTRADA, F. C. R.; DAVIS, L. S. **Improving visual communication of science through the incorporation of graphic design theories and practices into science communication**. *Science Communication*, v. 36, n. 2, p. 137-159, 2014. SAGE Publications. DOI: 10.1177/1075547014562914. Disponível em: <https://www.academia.edu/>. Acesso em: 11 out. 2024.
- LINS, N. V. M.; HOLANDA, M. S. **Proposta de Gestão Visual da Produção Naval em Estaleiros**. XXII Congresso Panamericano de Engenharia Naval, Transporte Marítimo e Portuária. Buenos Aires, AR, 2011. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com>. Acesso em: 10 out. 2024.
- OHNO, T. **Toyota production system: beyond large-scale production**. 1. ed. New York: Productivity Press, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780429273018>. Acesso em: 08 out. 2024.
- TEIXEIRA, J.M. **Gestão Visual de Projetos: Um modelo que utiliza o design para promover maior visualização ao processo de desenvolvimento de projetos**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132982>. Acesso em: 08 out. 2024.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. 2. ed. New York: Free Press, 2012. Disponível em: [https://www.academia.edu/34563325/James\\_P\\_Womack\\_Lean\\_Thinking](https://www.academia.edu/34563325/James_P_Womack_Lean_Thinking). Acesso em: 09 out. 2024.