



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

FERNANDO LIMA DA SILVA **RIBEIRO**, Cap Av

Gestão de suprimentos químicos: desafios e estratégias para manutenção
aeronáutica da FAB

Rio de Janeiro

2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

FERNANDO LIMA DA SILVA **RIBEIRO**, Cap Av

Gestão de suprimentos químicos: desafios e estratégias para manutenção aeronáutica da FAB

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 *Lato Sensu* em Liderança com ênfase em Gestão no COMAER

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional

Orientador: Edivaldo Pires de Figueiredo, Ten Cel Esp Sup Tec

Rio de Janeiro

2024

FERNANDO LIMA DA SILVA **RIBEIRO**, Cap Av

Gestão de suprimentos químicos: desafios e estratégias para manutenção aeronáutica da FAB

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

Aprovado por:

Edivaldo Pires de **Figueiredo**, Ten Cel Esp Sup Tec
EAOAR

Robertha Lima da Silva Matias, Cap Av
EAOAR

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

A atividade de manutenção das aeronaves é crucial para o cumprimento da missão síntese da FAB. Nesse contexto, o planejamento é enfatizado como um elemento essencial, junto da necessidade de mão-de-obra e suprimento, incluindo produtos químicos, cuja responsabilidade da aquisição é do CELOG. Entretanto, a centralização desse processo de compra, por vezes, acaba resultando em ineficiências como falta ou excesso de estoque. Portanto, o presente trabalho defende que a descentralização da gestão de produtos químicos nos Esquadrões Aéreos da FAB torna a manutenção das aeronaves mais eficiente. Para isso, argumenta-se que o modelo descentralizado diminui o *lead time* de atendimento dos insumos na unidade de destino, pois possibilita uma resposta mais rápida às necessidades normais e emergenciais, oferece maior autonomia operacional e administrativa aos Esquadrões, bem como maior flexibilidade na solução de problemas. Argumenta-se, também, que a descentralização aprimora a gestão de estoque, reduzindo custos de estocagem, de falta de estoque e de descarte. Esse modelo é apresentado como uma medida de otimização da manutenção das aeronaves da FAB, proporcionando processos mais céleres e econômicos. E ele pode ser migrado para outros setores da FAB, como o do SISAU, que também poderia se beneficiar com essa descentralização. Além disso, uma melhor gestão do estoque de produtos químicos, evitando excesso e descartes desnecessários, contribui para a reputação da FAB perante a sociedade, demonstrando compromisso da instituição com as práticas de *Environmental, Social and Governance* (ESG), refletindo uma abordagem socialmente consciente, sustentável e adequadamente gerenciada, em consonância com as tendências atuais.

Palavras-chave: Produto Químico. *Lead Time*. Gestão de Estoque. Cus

1 INTRODUÇÃO

Visando ao cumprimento da missão síntese da Força Aérea Brasileira (FAB), de “manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria” (Brasil, 2018 p. 20), são empregadas diversas aeronaves por meio de 37 Esquadrões Aéreos, distribuídos ao longo de todo o país. Para que elas possam ser mantidas em operação, cumprem-se manutenções programadas e não programadas, norteadas por um Plano de Manutenção¹ específico para cada projeto².

Em relação às inspeções e manutenções de aeronaves, é crucial considerar o planejamento, pois a programação prévia é essencial no cotidiano pessoal, social ou profissional. E para garantir a execução eficiente, tais inspeções demandam recursos humanos e materiais, incluindo produtos químicos, os quais serão objetos de análise.

Tratando especificamente destes insumos, o Centro Logístico de Aeronáutica (CELOG) gerencia a aquisição e contratação de serviços e materiais, assim como a distribuição, visando ao preparo e emprego da FAB (Brasil, 2022). No entanto, essa centralização reduz a eficiência do processo, uma vez que, ocasionalmente, o CELOG não adquire o produto, levando à escassez nos Esquadrões Aéreos ou até mesmo à sua falta total. Em outros casos, a compra é realizada em excesso, aumentando assim os custos de estocagem.

Diante do exposto, torna-se inevitável considerar as vantagens de uma gestão descentralizada na aquisição de insumos, vislumbrando processos mais dinâmicos, específicos e menos onerosos a cada Plano de Manutenção das diferentes aeronaves. Portanto, este ensaio defende que a descentralização da gestão de produtos químicos nos Esquadrões Aéreos da FAB torna a manutenção das aeronaves mais eficiente.

Para sustentar a referida tese, argumenta-se que o modelo descentralizado, com a diminuição de intermediários em torno do processo, reduz o *lead time*³ de atendimento às demandas dos Esquadrões Aéreos. Isso ocorre devido à agilidade e

¹“São os requisitos das verificações das aeronaves e seus componentes prescritos na Ordem Técnica aplicável, sendo reproduzidos nos cartões de inspeção e/ou checklists. Também pode ser o agrupamento de cartões de inspeção que estabelecem um conjunto de tarefas de manutenção preventiva e corretiva para um sistema ou acessório, baseando-se em um dado valor de horas de voo, período de calendário, quantidade de ciclos ou número de acionamentos” (Brasil, 2017 p. 21).

²“É o conjunto de controles e informações referentes a um determinado tipo de avião, equipamento ou agrupamento de itens afins no Comando da Aeronáutica” (Brasil, 2017 p. 17).

³“Tempo de processamento total do pedido, ou seja, desde o momento em que é identificada uma necessidade e gerada uma ordem de compra, até o momento em que esta é recebida e a necessidade suprida” (Da Cunha, 2017 p. 2).

flexibilidade que este novo modelo traz, proporcionando maior autonomia na obtenção de produtos químicos pelas unidades. Adicionalmente, argumenta-se que tal modelo aprimoraria a gestão de estoque, possibilitando um controle mais preciso dos produtos armazenados, evitando tanto o excesso de itens sem utilidade quanto a falta dos produtos necessários. Assim, seria possível reduzir os custos de estocagem, de falta de estoque e de descarte, atentando-se aos possíveis desdobramentos de natureza ambiental.

2 DESENVOLVIMENTO

No contexto de eficiência dentro da administração pública, Desordi e Della Bona (2020) destacam que compete ao agente público observar a relação entre os meios utilizados e seus resultados, tendo o interesse público como norte. No âmbito do presente trabalho, isso implica em maximizar a disponibilidade dos produtos químicos necessários para a manutenção das aeronaves, lançando mão dos recursos administrativos e logísticos disponíveis.

Na atual sistemática de aquisição, os Esquadrões Aéreos não possuem autonomia para definir o quanto e quais insumos devem ser adquiridos e utilizados nas manutenções. Anualmente, cada Esquadrão confecciona a previsão de utilização de produtos químicos para o ano posterior e a envia para o CELOG. Por sua vez, este realiza o processo de aquisição de toda a FAB mediante disponibilidade orçamentária, seguindo uma ordem de prioridade definida por ele.

Além disso, considerando a necessidade de se realizar manutenções programadas e não programadas nas aeronaves, é importante ressaltar que a atividade de manutenção não é, em si, uma ação isolada, havendo interdependência com as atividades de suprimento. Enquanto a manutenção inadequada resulta em um incremento das demandas por suprimento, a sua escassez exige um esforço mais significativo de manutenção (Brasil, 2017).

2.1 Estratégia para redução do *Lead Time*

Levando em conta a imprescindibilidade do suprimento para as atividades de manutenção, é importante evitar a falta de produtos químicos nos estoques utilizados pelos Esquadrões Aéreos. Entretanto, esse não é um objetivo simples de atingir. A

exemplo, não há estoque do selante PR1771B2 (Brasil, 2024), utilizado na tarefa de manutenção de troca do selo do alternador da aeronave de asas rotativas H-36. Assim como não há o Mapaero 03-49 (Brasil, 2024), utilizado na tarefa de reparo da pá do rotor principal, também da aeronave H-36.

Uma forma de lidar com o óbice dessa escassez de insumos seria reduzir o *lead time* de recebimento dos produtos químicos nos Esquadrões Aéreos através da descentralização da gestão de aquisição desses itens. Da Silva (2008 *apud* Macohin, 2016) afirma que a descentralização de compras possui a vantagem de ser mais rápida, se comparada ao processo de centralização.

Além disso, Gonçalves (2010) reforça esse posicionamento trazendo outras quatro vantagens de uma estrutura de compra descentralizada diretamente ligada à redução do *Lead Time*, quais sejam:

- 1) Permite uma maior autonomia funcional das unidades regionais; 2) Permite uma maior flexibilidade e sensibilidade na solução dos problemas regionais, pelo conhecimento abrangente do problema pela regional interessada, assim como melhor conhecimento das fontes de suprimento, meios de transporte e armazenamento mais próximo da região; 3) Permite responder mais rapidamente às necessidades de aquisição emergencial; e 4) Exerce um melhor gerenciamento de suas funções e de suas necessidades, além de permitir um melhor controle (Gonçalves, 2010, p. 63-64).

Dada a escassez de alguns produtos químicos na FAB, todas essas vantagens seriam aplicáveis aos Esquadrões Aéreos num cenário de aquisição descentralizada, sendo, entretanto, a segunda e a terceira as mais pertinentes. A segunda porque cada um dos diferentes projetos da FAB apresenta particularidades específicas relacionadas às suas aeronaves, tanto no aspecto logístico quanto operacional, requerendo, portanto, flexibilidade e sensibilidade na obtenção dos suprimentos necessários para as suas respectivas manutenções. Já a terceira porque, ao longo das variadas missões realizadas pelos Esquadrões Aéreos, existe a possibilidade de ocorrência de pane não programada. Essa falha, por ser imprevista, pode demandar algum insumo não rotineiro ou incomum, que precisaria ser adquirido em caráter de emergência, visando retornar a aeronave, o mais rapidamente possível, à condição de disponível.

Por fim, Gonçalves (2010) corrobora que a manutenção descentralizada em departamentos ou grupos regionais dotados de autonomia operacional e administrativa contribui para agilizar os processos de aquisição exigidos pela unidade central. Conclui-se, então, que a descentralização da gestão de produtos químicos nos Esquadrões Aéreos da FAB seria uma importante ferramenta para a redução do *Lead Time*, aumentando a eficiência da manutenção das aeronaves.

2.2 Aprimoramento da gestão de estoque de produtos químicos

Na busca pela eficiência, não basta ter um reduzido *Lead Time* no processo de aquisição dos produtos químicos se não há uma gestão de estoque adequada desses insumos. Pinheiro (2005) argumenta que a gestão de estoques tem como finalidade assegurar a disponibilidade adequada de estoques para manter as operações, ao mesmo tempo em que busca minimizar os custos associados à estocagem, à falta de estoque e ao descarte. Para isso, deve-se levar em consideração as especificidades de cada um dos projetos da FAB, bem como as manutenções previstas nas respectivas aeronaves, a fim de definir o estoque ideal, evitando falta ou excesso de algum produto químico.

Em caso de falta, observa-se duas principais consequências: o aumento da indisponibilidade das aeronaves e do custo da falta de estoque. O primeiro ocorreria porque os técnicos de manutenção não teriam o produto necessário em mãos para o cumprimento de cartões de inspeção nas aeronaves. Vago *et al.* (2013) reforçam essa ideia, afirmando que a ausência de materiais essenciais para o funcionamento da organização, sejam de alta ou baixa rotatividade, pode acarretar prejuízos consideráveis. Quanto ao custo da falta de estoque, Koxne, Hausmann e Beuren (2006), destacam que há impactos financeiros difíceis de quantificar, mas que surgem quando um pedido atrasa ou não chega ao consumidor final. Na perspectiva da FAB, isso significa que o CELOG, num cenário de indisponibilidade de aeronave devido à falta de um produto químico, é obrigado a realizar aquisições emergenciais, acarretando custos adicionais.

Em contrapartida, quando há um excedente de produtos químicos, é necessário considerar o aumento do custo de estocagem. Como exemplo, a Base Aérea de Brasília possui estoque de 85 litros do óleo hidráulico Hydrauncoil FH2, utilizado na aeronave H-36 (Brasil, 2024). O Grupo de Transporte Especial (GTE) possui 2 desses helicópteros, cada um deles comportando um total de 11 litros de óleo hidráulico, com demanda de substituição a cada dois anos, resultando num excedente de 63 litros.

Segundo Koxne, Hausmann, Beuren (2006), o controle de estoques é essencial, pois não basta que os itens sejam recebidos corretamente no depósito de materiais, sendo necessário, também, antecipar cenários para evitar excessos, escassez ou deterioração dos materiais armazenados. Dessa forma, entende-se que há a

necessidade de uma reavaliação da gestão do estoque dos produtos químicos utilizados na manutenção das aeronaves da FAB. Primeiramente, para que aqueles produtos que necessitam ser utilizados nas manutenções estejam à disposição no momento e na quantidade adequada. Em segundo lugar, para reduzir o custo de material estocado com os produtos em excesso. E, por fim, para evitar a deterioração dos itens em estoque, incorrendo em vencimento de *shelf life*⁴ e descarte.

Portanto, diante do exposto, conclui-se que a descentralização da gestão de produtos químicos nos Esquadrões Aéreos da FAB proporciona um aprimoramento da gestão de estoque, permitindo ao Esquadrão Aéreo a ingerência direta sobre qual produto químico deve ser adquirido, bem como sua quantidade, reduzindo, assim, os custos de estocagem, de falta de estoque e de descarte.

3 CONCLUSÃO

A gestão de aquisição centralizada dos produtos químicos utilizados nas manutenções das aeronaves possui, como qualquer outro processo das organizações públicas ou privadas, pontos de melhoria. Por vezes, observa-se através do SILOMS, tanto a escassez de alguns produtos químicos importantes para a manutenção de alguns projetos, quanto o excesso que não será utilizado. Essas inadequações logísticas ressaltam a necessidade de uma abordagem mais eficiente na aquisição, distribuição e estocagem dos produtos, reduzindo custos associados à gestão de estoque a fim de otimizar a manutenção da FAB.

Nesse sentido, este ensaio defendeu que a descentralização da gestão de produtos químicos nos Esquadrões Aéreos da FAB torna a manutenção das aeronaves mais eficiente.

Para isso, foi inicialmente sustentada a redução do *lead time* através da descentralização. Além de possibilitar uma resposta mais rápida às necessidades normais e emergenciais, a descentralização oferece vantagens como maior autonomia operacional e administrativa dos Esquadrões Aéreos, assim como flexibilidade e sensibilidade na solução de problemas locais. Com base nessas considerações, a descentralização é vista como uma ferramenta essencial para garantir a disponibilidade

⁴Tempo de vida útil dos produtos químicos (Oriqui *et al.*, 2011).

contínua dos produtos químicos necessários para as atividades de manutenção das aeronaves.

Na sequência, foi abordado o aprimoramento da gestão do estoque de produtos químicos através da descentralização. É importante considerar as demandas dos planos de manutenção de cada projeto, especialmente no contexto da FAB, onde a disponibilidade dos produtos químicos é crucial para as manutenções das aeronaves. A falta de materiais pode resultar em prejuízos significativos, como aumento da indisponibilidade das aeronaves e do custo de falta de estoque, enquanto o excesso de estoque implica na elevação dos custos de armazenagem e de descarte por vencimento de *shelf life*.

Essa descentralização permitiria que os Esquadrões Aéreos tivessem mais controle sobre quais produtos químicos adquirir e em que quantidade, adaptando-se melhor às suas necessidades específicas e reduzindo os custos de estocagem, de falta de estoque e de descarte.

Além disso, o modelo descentralizado revela-se como uma ferramenta vantajosa para a Força Aérea Brasileira de um modo geral, pois reduz a burocracia, aumenta a agilidade nos processos de manutenção das aeronaves e proporciona economia de recursos, possibilitando a realocação em outras áreas estratégicas. E essas vantagens são passíveis de serem estendidas a outros setores, como o Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU), o qual enfrenta demandas variadas conforme o paciente, hospital, localização e grau de intervenção médica. A implementação deste modelo seria benéfica, uma vez que agilizaria os procedimentos de aquisição, garantindo uma disponibilização mais rápida dos recursos essenciais para os pacientes do SISAU.

Por fim, uma gestão descentralizada e mais eficiente dos produtos químicos, visando evitar o excesso de estoque e o descarte desnecessário de produtos devido ao vencimento de *shelf life*, contribuiria com o compromisso da instituição com as práticas de *Environmental, Social and Governance (ESG)*, refletindo uma abordagem socialmente consciente, sustentável e adequadamente gerenciada, em consonância com as tendências atuais, contribuindo para a reputação da Força Aérea Brasileira perante à sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. Portaria DIRMAB n° 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, f.6842, de 12 jul. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria GABAER n° 355/GC3, de 11 de agosto de 2022. Aprova a reedição do Regulamento do Centro Logístico da Aeronáutica (ROCA 21-30). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n° 152, f. 11750, de 15 ago. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria GABAER n° 1597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n° 180, f.11265, de 15 out. 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços**. Módulo Suprimento. 2024. Disponível em: <http://suprimento.servicos.ccarj.intraer/siloms-suprimento/faces/consultarMateriaisFAB.xhtml>. Acesso em: 11 mar. 2024.

DA CUNHA, Marina Garcia; ESTENDER, Antônio Carlos. O Lead time como aliado da vantagem competitiva. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 10, n. 1, p. 2, 2017. Disponível em: https://assets.unitpac.com.br/arquivos/revista/2017-1/Artigo_1.pdf. Acesso em: 9 mar. 2024.

DA SILVA, Rodrigo Luiz. **Compras Centralizadas e Descentralizadas**: Estudo de caso sobre os impactos de um modelo híbrido de compras na obtenção de gêneros alimentícios pela Marinha do Brasil. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/28236/28236.PDF>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DESORDI, Danubia; DELLA BONA, Carla. A inteligência artificial e a eficiência na administração pública. **Revista de Direito**, Passo Fundo, v. 12, n. 2, p. 1-22, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8113569>. Acesso em: 3 abr. 2024.

GONÇALVES, Paulo. **Administração de materiais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2010.

KOXNE, Daniele Comandoli; HAUSSMANN, Darclê Costa Silva; BEUREN, Ilse Maria. Um estudo do controle e dos custos dos estoques: o caso de uma empresa comercial varejista importadora. *In*: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, III., 2006, Blumenau. **Anais** [...]. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2006. p 8-9. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/875_Seget%202006%20-%20Custos%20dos%20estoques.pdf. Acesso em: 11 mar. 2024.

ORIQUI, Luciana Rodrigues *et al.* Definição de *shelf life* para produtos químicos: a importância de um guia de estabilidade específico para o segmento. **Química nova**, Campinas, v. 34, n. 10, p. 1869-1874, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/xhPYyYd4JY8LRKwDKmxffHg/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

PINHEIRO, Antonio Cândido Machado. Gerenciamento de estoque farmacêutico. **Revista eletrônica de contabilidade**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 94-94, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/contabilidade/article/view/80>. Acesso em: 11 mar. 2024.

VAGO, Fernando Rodrigues Moreira *et al.* A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC. **Revista Sociais e Humanas**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 638-655, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/sociaisehumanas/article/view/6054>. Acesso em: 10 mar. 2024.