



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

JOILSON MENDES **BRUNO**, Cap Esp Av

Internalização da manutenção em pás de rotores: uma ação estratégica para o PAMA-SP

Rio de Janeiro

2024

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

JOILSON MENDES **BRUNO**, Cap Esp Av

Internalização da manutenção em pás de rotores: uma ação estratégica para o PAMA-SP

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

Rio de Janeiro

2024

JOILSON MENDES **BRUNO**, Cap Esp Av

Internalização da manutenção em pás de rotores: uma ação estratégica para o PAMA-SP

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

Aprovado por:

Robertha Lima Da Silva Matias Cap Av
EAOAR

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

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

Ao considerar a dimensão da frota de helicópteros do país, com a região Sudeste detendo a maior concentração de aeronaves de asas rotativas, o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMA-SP) destaca-se no rol dos grandes centros tecnológicos de manutenção e pela importância de sua missão em gerenciar logisticamente a frota de helicópteros da Força Aérea Brasileira. Neste contexto, identificou-se que o PAMA-SP enfrenta um cenário de envelhecimento gradual de sua frota, bem como o comprometimento do lead time da cadeia de produção de seus componentes aeronáuticos, sob a modalidade de terceirização, devido aos conflitos internacionais. Face ao exposto, este ensaio visa demonstrar que a implementação de uma oficina especializada em reparo de pás dos rotores trará maior eficiência produtiva para o PAMA-SP. Para sustentar a viabilidade dessa proposta, o ensaio será guiado por dois argumentos significativos para a estratégia da cadeia de produção do PAMA-SP: no primeiro, destaca-se que a implementação da oficina corroborará com a redução do lead time de produção; no segundo, considera-se que a internalização da produção no Parque evidenciará a redução de custos. Com a implementação da oficina especializada, o PAMA-SP solidificará sua posição como um centro tecnológico de referência em manutenção das pás dos rotores de helicópteros, ampliando assim sua capacidade de atendimento não só para as Forças Armadas, mas também para a sociedade brasileira como um todo.

Palavras-chave: Internalização. *Lead Time*. Custo. Cadeia de Produção. Helicópteros.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil detém atualmente a maior frota de helicópteros do mundo, sendo a maior concentração dessas aeronaves localizada na cidade de São Paulo (SP). Além disso, o estado de São Paulo abriga um centro logístico de produtos e serviços aeronáuticos que, junto com outros polos na região sudeste, como a HELIBRAS e a TURBOMENCA, oferecem suporte à frota de helicópteros do país.

O Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMA-SP) destaca-se como a organização militar responsável pela gestão logística da frota de helicópteros militares da Força Aérea Brasileira (FAB), assegurando o suporte técnico e gerencial necessário para que a FAB mantenha suas aeronaves disponíveis para atividades fins de transporte, evacuações aeromédicas, formação de pilotos e busca e salvamento.

Corroborando com sua gestão logística, o PAMA-SP possui um centro tecnológico em suas instalações, responsável por gerenciar o programa de manutenção dos helicópteros e seus componentes aeronáuticos. Esse centro conta com um corpo técnico de militares e oficinas especializadas que realizam inspeções de acordo com os manuais dos fabricantes. Nos casos em que as expertises técnicas não são supridas pelas oficinas internas, o PAMA-SP utiliza-se do processo de terceirização do serviço.

A escolha do PAMA-SP pela terceirização dos serviços de reparo de pás, face à inexistência de uma oficina interna, enfrenta desafios significativos. Esses desafios incluem o envelhecimento da frota, o comprometimento do *lead time*¹ contratuais decorrentes de instabilidades econômicas e conflitos globais, os quais afetam a manutenção e disponibilidade das pás para os rotores.

Nesse contexto, este ensaio visa demonstrar que a implementação de uma oficina especializada em reparo de pás de rotores proporcionará maior eficiência produtiva para o PAMA-SP.

Para sustentar essa tese, o primeiro argumento defende a redução do *lead time* de produção, o que proporcionará a entrega com rapidez e agilidade para a frota. O segundo, defende a redução de custos durante o processo de produção da oficina,

¹*lead time*: é a quantidade de tempo desde o recebimento do pedido até que ao menos um dos itens do pedido esteja disponível no estoque e seja entregue ao cliente. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.10, n.1, Pub.1, fevereiro 2017, p.2.

haja vista que, em uma relação comercial com empresas privadas há custos adicionais com transporte logístico, encargos públicos e margens de lucro embutidas no preço final.

2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com Reis (2019), internalização ou *insourcing* define-se como o processo reverso da terceirização e como uma oportunidade de crescimento.

As organizações enxergaram oportunidades de crescimento através do método reverso ao outsourcing e começaram a praticar o processo de “desterceirização” também conhecido como insourcing. O insourcing se caracteriza pela reversão do outsourcing (terceirização), ou seja, consiste em retomar as atividades que haviam sido terceirizadas (Reis, 2019, p. 32).

Para Reis (2019), a implementação de uma oficina especializada em manutenção nas pás dos rotores de helicópteros traz vantagens consideráveis para a cadeia de produção, quando se opta pela internalização da produção. Essa constatação é respaldada pela experiência que o PAMA-SP acumulou ao longo do tempo na gestão da cadeia produtiva em outros projetos sob a responsabilidade da FAB.

Considerando a natureza única da frota de helicópteros e o papel crucial desempenhado pelo PAMA-SP em garantir a disponibilidade logística para a Força, é pertinente examinar a internalização dos serviços de manutenção das pás como uma estratégia de produção capaz de reduzir o *lead time* e os custos envolvidos.

2.1 Redução do *lead time* da produção:

A internalização de uma produção destaca-se como uma estratégia oportuna para o PAMA-SP, visando à autossuficiência na manutenção das pás do rotor. Segundo Caputo e Palumbo (2005), a internalização, ou *insourcing*, é identificada como uma abordagem estratégica capaz de impulsionar a melhoria contínua, ao proporcionar um controle de processo mais rigoroso. Tal abordagem não apenas se apresenta como um meio eficaz de aprimorar processos e competências, mas também contribui significativamente para a redução do *lead time* da cadeia produtiva do Parque.

De acordo com Tafvander e Odling (2017), a internalização da manutenção, exemplificada pela instalação de uma oficina de reparos de pás no Parque, é capaz de otimizar a cadeia de produção e diminuir o *lead time*. A prática do *insourcing* oferece múltiplos benefícios à organização, incluindo aprimoramento da capacidade de resposta, redução dos tempos de resposta e a melhoria da eficiência operacional.

Neste sentido, cabe destacar que o PAMA-SP já dispõe de Subdivisão de Oficina dimensionada para absorver serviços estruturais, usinagem, tratamentos químicos e dimensionais. Esse fato o deixa em uma condição favorável para o processo de internalização, pois já dispõe de instalações que podem ser adaptadas com baixo investimento em infraestrutura. Além disso, o PAMA-SP possui, em seu efetivo, militares especializados em manutenção geral dos helicópteros utilizados pela FAB (Brasil, 2005).

Desta forma, a internalização dos serviços de manutenção nas pás dos rotores será absorvida pelo Programa de Trabalho Anual (Brasil, 2024) do PAMA-SP, que estabelece um planejamento de produção mensal, pautada na demanda média de consumo anual e na capacidade produtiva do Parque. Esta abordagem assegura uma produção alinhada às necessidades da FAB, permitindo um processo de produção autônomo e integrado desde a identificação da necessidade de substituição do componente no Esquadrão Aéreo, passando pela logística de suprimento, a intervenção na oficina de reparo de pá no Parque, até o retorno do item em condições de uso para os helicópteros.

Nesse aspecto, corrobora com a argumentação proposta a estratégia adotada pela companhia aérea LATAM Airlines Brasil, que implementou o processo de internalização da manutenção de suas aeronaves com o objetivo de reduzir o *lead time* das inspeções. Conforme observações de Da Rocha (2016), a LATAM evidenciou competência estratégica ao investir no desenvolvimento do seu Centro Tecnológico de Manutenção, localizado em São Carlos (SP). Tal iniciativa possibilitou a otimização do tempo de inspeção e a diminuição dos custos logísticos, configurando-se como um passo significativo em direção à eficiência operacional.

2.2 Redução de custo da produção:

Sobre a ótica da economicidade², cabe ao PAMA-SP a decisão eficaz sobre a estratégia de internalizar o serviço de manutenção das pás, está relacionada aos custos diretos e indiretos, melhoria da capacidade de resposta e qualidade superiores.

No que diz respeito aos custos com capacitação, a maioria dos contratos logísticos de aquisição ou serviços com a FAB inclui cláusulas que preveem treinamentos específicos para capacitar os técnicos dos clientes. Desta forma, importantes centros de treinamento, como a *Sikorsky Training Academy* nos Estados Unidos, a *Airbus Helicopters Training Academy* na América do Norte e o Centro de Treinamento Helibras em Minas Gerais, oferecem oportunidades de capacitação para os mantenedores da FAB.

A infraestrutura da subdivisão de oficinas do PAMA-SP foi projetada para suportar uma variedade de serviços, incluindo trabalhos estruturais, usinagem, tratamento químico, entre outros. O Parque já possui instalações que podem ser facilmente adaptadas, com investimentos mínimos em infraestrutura, para atender às necessidades de internalização das pás.

Dentro do Parque, são realizados procedimentos de planejamento baseados na demanda média anual, na estimativa de insumos e na alocação de recursos, a fim de estabelecer o Programa de Trabalho Anual (PTA) das oficinas. Isso possibilita um maior controle dos custos de produção e uma gestão mais eficiente dos recursos públicos, alinhando-se ao pensamento destacado por Monteiro, Ribeiro e Ferreira (2006).

Ainda sobre a mesma ótica de economicidade, a utilização da internalização de serviços e a utilização da mão de obra interna constitui uma ação prática que contribui para a redução de custos. Conforme cita Da Rocha (2016), a internalização da manutenção no centro tecnológico da LATAM permite atender todas as suas aeronaves em prazo reduzido e a custo de mão de obra mais barato do que no caso de terceirização.

Outro fator de redução de custos é que a TAM possui seu próprio centro de serviços de manutenção, em São Carlos, interior de SP, onde ocupa uma área própria de 4,6 milhões de metros quadrados. Além dos hangares para manutenção, o complexo abriga oficinas para a revisão de mais de 3 mil componentes aeronáuticos que está capacitado para atender todas as

² Economicidade: o princípio da economicidade vem expressamente previsto no artigo 70 da Constituição Federal de 1988 e representa, e síntese, na promoção de resultados esperados com o menor custo possível. É a união da qualidade, celeridade e menor custo na prestação de serviço ou no trato com os bens públicos.

aeronaves da frota em prazo reduzido, a um custo de mão de obra mais barata do que no caso de terceirização (Da Rocha, 2016, p. 35).

Ainda em um estudo de caso desenvolvido por Fernandes *et al* (2016), os autores inferem que o processo de internalização destacou como a melhor estratégia para a empresa, que reduziu seu custo de produção, obtendo economia de recurso em um cenário de instabilidade.

Na busca de redução de custos e racionalidade estratégica uma organização do setor automotivo do Sudeste Goiano identificou a necessidade de desterceirização de um processo de montagem e balanceamento de rodas e pneus, anteriormente realizado por um fornecedor local. Os principais fatores motivadores para esta estratégia de negócio foi a otimização e redução de custos totais de produção. A projeção pós *insource* das atividades apresenta uma economia no valor total de R\$ 546.125,00 no ano de 2016. Um valor representativo considerando o momento instável da economia brasileira (Fernandes *et al*, 2016, p. 6).

Neste sentido, o entendimento dos autores está alinhado com a ideia de que a internalização resulta em economia de custos. Por fim, a introdução da oficina especializada em revisão das pás dos rotores reflete os princípios de economicidade, evidenciando o potencial para redução de custos ao adotar a internalização da produção.

3 CONCLUSÃO

Ao considerar a dimensão da frota de helicópteros do país e suas respectivas zonas de distribuição, em especial a região sudeste, com maior concentração de aeronaves de asas rotativas, destaca-se a inserção do PAMA-SP no rol dos grandes centros tecnológicos de manutenção e a importância de sua missão em gerenciar logisticamente a frota de helicópteros da FAB.

Foi identificado que o PAMA-SP enfrenta um cenário de envelhecimento gradual de sua frota, bem como o comprometimento do *lead time* da cadeia de produção de seus componentes aeronáuticos, sob a modalidade de terceirização, devido aos conflitos internacionais.

Neste contexto, este ensaio demonstrou que a implementação de uma oficina especializada em reparo de pás de rotores traz maior eficiência produtiva para o PAMA-SP.

Neste sentido a proposta de implantação da oficina especializada em manutenção nas pás dos rotores está sustentada por duas argumentações para a

estratégia da cadeia de produção do PAMA-SP. No primeiro, constata-se que a implementação da oficina permitirá maior sinergia entre as subdivisões do Parque, proporcionando a redução do *lead time* da produção. Haverá a redução dos tempos e movimentos, desde o surgimento da demanda do componente na unidade aérea, passando pelos passos que envolvem a movimentação logística do componente e a execução do serviço na própria oficina. A otimização de toda esta programação permitirá que o PAMA-SP responda prontamente para garantir a disponibilidade da frota. Outro ponto de relevância para a implementação, consiste no princípio da economicidade, previsto no artigo 70 da Constituição Federal de 1988, que norteia os princípios que objetiva a minimização dos gastos públicos, sem comprometimento dos padrões de qualidade. Neste sentido, a internalização da produção no Parque vai de encontro com o objetivo de redução de recurso ao permear conceitos estratégicas de utilização de uma mão de obra própria e elaboração de um PTA com foco na demanda anual e no orçamento consolidado para a produção.

Finalmente, com a implementação da oficina especializada, o PAMA-SP consolidará sua posição como um centro tecnológico pioneiro em manutenção das pás dos rotores de helicópteros, aumentando sua capacidade de produção. Sendo possível fornecer suporte em acordos de parcerias com outras Organizações Estatais, Forças Armadas e até mesmo para empresas civis brasileiras, isso contribuirá significativamente para a prestação de serviços e geração de receita para a União.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Portaria COMGAP nº 70/4EM, de 15 de dezembro de 2005. Aprova a edição da Oficina Nível Parque (MCA 400-18). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 019, f. 12 – 20, 27 jan. 2006.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Portaria GABAER nº 96/GC3, de 24 de maio 2021. Aprova a edição do Programa de Trabalho Anual da Diretoria de Material Aeronáutico e Belico (DIRMAB). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 043, f. 3201, 04 mar.2024.

CAPUTO, A. C.; PALUMBO, M. **Manufacturing re-insourcing in the textile industry: A case study. Industrial management & data systems, Bingley**, v. 105, n. 2, p.193-207, 2005. DOI: 10.1108/02635570510583325. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220672430> Manufacturing reinsourcing in the textile industry A case study. Acesso em 22 mar. 2024.

- FERNANDES, S.; SILVA, L. J.; PAIXÃO, J.; ROSALEM, V. **DESTERCEIRIZAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO**. Enciclopédia Biosfera, [S. l.], v. 13, n. 24, 2016. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/1153>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- MONTEIRO, G. B.; RIBEIRO, J. C.; FERREIRA, J. O. L. **Custos na Administração Pública: Uma Abordagem de Inclusão Social**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2006.
- MOURA, R. A. **KANBAN: a simplicidade do controle da produção**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1999.
- REIS, E. F. dos. **O insourcing na empresa automobilística do estado de Goiás**. Dissertação (Pós-graduação em Gestão Organizacional) – Universidade Federal de Goiás. Catalão. P.32. 2019.
- ROCHA, R. G. M. **Como empresas aéreas escolhem a sua frota? Caso TAM**. 2016. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, São Paulo, p.35, 2016.
- TAFVANDER, J.; ODLING, C. **Insourcing after outsourcing: A study of the opportunities and challenges in the insourcing process**. 2017. Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1118145/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 22 abr. de 2024.