



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

**SONIMAR MACHADO**, Cap Esp Av

**CANIBALIZAÇÃO DE AERONAVES:** uma estratégia com impactos negativos na manutenção.

Rio de Janeiro

2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

**SONIMAR MACHADO**, Cap Esp Av

**CANIBALIZAÇÃO DE AERONAVES**: uma estratégia com impactos negativos na manutenção.

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de MBA em Gestão Pública com Ênfase em Gestão de Projetos e Processos.

Área de Concentração: Multidisciplinar

Orientador: Maj Esp Sup Edivaldo Pires de Figueiredo

Rio de Janeiro  
2020

**SONIMAR MACHADO, Cap Esp Av**

**CANIBALIZAÇÃO DE AERONAVES: uma estratégia com impactos negativos na manutenção.**

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

Aprovado por:

---

Jaques da Silva Valle Maj Av  
EAOAR

---

Edivaldo Pires de Figueiredo Maj Esp Sup  
EAOAR

---

Raphael Coutinho Stauffer Maj Int  
EAOAR

Rio de Janeiro  
Julho de 2020

## RESUMO

A canibalização de aeronaves na aviação militar tem sido utilizada como elemento estratégico para aumentar a operacionalidade da frota. Esta prática deve-se exclusivamente à falta de material aeronáutico em estoque imediato e a necessidade premente de disponibilizar aeronaves para o voo, tendo em vista as restrições orçamentárias. A aeronave disponibilizada é a maior vantagem da canibalização, no entanto, alguns fatores adversos também são desencadeados envolvendo o trinômio tempo, custos e pessoas. Uma desvantagem é o impacto da canibalização nos custos de manutenção, devido aos excessivos gastos gerados nos recursos pessoais e patrimoniais, tornando-os ainda mais escassos. Outro aspecto é o impacto no moral dos mantenedores pelo efeito psicológico adverso, devido à repetitividade dos serviços gerados pela canibalização que pode afetar a qualidade dos serviços, o que leva este autor a defender a tese de que a prática da canibalização impacta negativamente na manutenção de aeronaves C-105 (Amazonas) da Ala 5. Como reflexão crítica, almeja-se que este ensaio promova uma revisão do Manual do Comando da Aeronáutica MCA 66-7, restringindo ainda mais a utilização da canibalização, para evitar uma possível banalização da sua prática e, como resultado, promova a redução de custos de manutenção com pessoal e material, além de tornar a jornada laborativa mais prazerosa para os mantenedores.

**Palavras-chave:** Canibalização de aeronaves. Custos de manutenção. Disponibilidade de aeronaves.

## 1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira utiliza parte dos recursos financeiros disponibilizados anualmente pelo Orçamento da União em projetos de manutenção e reestruturação de sua frota de aeronaves. A atual conjuntura econômica tem exigido sérias restrições às crescentes necessidades orçamentárias do Comando da Aeronáutica, impondo aos gestores militares responsáveis pela manutenção dos aviões a busca por soluções alternativas. Dentre essas, destaca-se a canibalização como forma de manter o maior número possível de aeronaves disponíveis para a operação.

Como definição, segundo o Manual do Comando da Aeronáutica – MCA 10-4 (BRASIL, 2001, p.230), tem-se canibalização como “a retirada de conjuntos ou peças em bom estado de um equipamento indisponível, para emprego na reparação de outro equipamento cuja operacionalidade é prioritária”.

A Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico, através da Norma Sistêmica do Comando da Aeronáutica (NSCA 65-1), inclui a canibalização, no sistema de material da aeronáutica, como uma ação gerencial do controle de manutenção, reconhecendo, portanto, a prática desta na Força. (BRASIL, 2017).

Pode-se perceber que a prática da canibalização se deve, exclusivamente, à falta de material em estoque imediato e a necessidade premente de disponibilizar aeronaves para o voo. Se por um lado obtém-se a operacionalidade da aeronave, até então indisponibilizada, por outro, podem ser ocasionadas consequências que merecem análise mais detalhada.

Uma das consequências, para fins de argumentação, é o impacto da canibalização nos custos de manutenção, devido aos excessivos gastos gerados nos recursos pessoais e patrimoniais, tornando-os ainda mais escassos.

Outro aspecto verificado é o impacto no moral dos mantenedores pelo efeito psicológico adverso, devido à repetitividade dos serviços gerados pela canibalização que pode afetar a qualidade dos serviços, o que leva este autor a defender que a prática da canibalização impacta negativamente na manutenção de aeronaves C-105 (Amazonas) da Ala 5.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O planejamento, embora tenha suas origens na pré-história, continua sendo uma ferramenta de extrema importância para os meios empresariais. O motivo está na necessidade de um processo decisório baseado em planejamento para que a empresa atinja seus objetivos com eficiência<sup>1</sup> e eficácia<sup>2</sup>. Para Chiavenato (2008), as empresas não funcionam de improviso, nem produzem ao acaso. Elas precisam planejar antecipadamente suas operações.

“Um planejamento deve ser flexível e permitir estratégias alternativas”, assim Groppelli e Nikbakht (2010, p. 20) conceituam o planejamento. Para os autores, os recursos financeiros devem ser utilizados de forma otimizada pelos gestores para que o planejamento obtenha os melhores resultados.

Dentro do contexto da Aeronáutica, o planejamento é pautado para a solução de problemas, com a adoção de medidas ajustáveis, visando o alcance dos objetivos propostos. Nesse aspecto, a canibalização de aeronaves desponta, de forma preocupante, como uma ação estratégica dos gestores militares, como alternativa à falta de material em estoque seja por problemas de planejamento, financeiros ou logísticos, para o cumprimento da meta proposta.

Para Hoover et al (2002), a canibalização é, por muitas vezes, uma ferramenta necessária, viável, com custos e benefícios. No entanto, a Força Aérea deve utilizar esta prática com ressalvas, tendo em vista às implicações na sua utilização como aumento da carga de trabalho, efeitos na moral do mantenedor, aeronaves caras indisponíveis, além do aspecto segurança no controle das substituições constantes do material.

### 2.1 O Impacto da Canibalização nos Recursos de Manutenção

Seja por falta de recursos financeiros ou por erros de planejamento, a disponibilidade de uma aeronave que necessita de reparo fica condicionada à existência de peça em estoque, o que nem sempre ocorre. Um item em pane,

---

<sup>1</sup> Eficiência é a utilização adequada dos recursos empresariais. (CHIAVENATO, 2008, p.23).

<sup>2</sup> Eficácia significa o alcance dos objetivos propostos pelas empresas. (CHIAVENATO, 2008, p.23).

atrelado à falta de material, exige do gestor a tomada de decisão no sentido de fazer ou não o uso da canibalização.

Durante a substituição de um item, tem-se um processo que está limitado a duas ações quando existe estoque: remoção do item em pane e instalação de novo item. Sendo, porém, ampliado para quatro ações quando há a necessidade de canibalização: remoção do item em pane, remoção do item canibalizado, instalação do item canibalizado e instalação posterior de novo item na aeronave canibalizada.

Segundo Babu (2018, p.2173, 2183, tradução nossa), “a canibalização aumenta a carga de trabalho não solicitada” e “os procedimentos de canibalização requerem o dobro do tempo dos reparos normais”. Ambos os conceitos se justificam pelo aumento duplicado das ações no processo de substituição do item aeronáutico.

Os custos envolvidos em uma manutenção geralmente estão relacionados aos custos de materiais, de mão de obra e de serviços subcontratados e para verificar a ocorrência de alteração nos custos de manutenção devido à prática da canibalização, foram observados dois aspectos: o volume de mão de obra aplicado e o envolvimento dos materiais consumíveis empregados no processo.

Dentre os itens canibalizados, tomou-se como exemplo a substituição da bomba hidráulica da aeronave C-105 da Ala 5. No ano de 2019 foram removidas treze unidades de aeronaves canibalizadas<sup>3</sup>. Conforme cartão de manutenção da aeronave (Job Card)<sup>4</sup> verifica-se que, para a remoção da bomba hidráulica da aeronave, são necessários dois mantenedores para realizar o serviço em duas horas de trabalho. Já, para a instalação da bomba hidráulica da aeronave, são necessários dois mantenedores para realizar o serviço em três horas de trabalho.

Como o processo de canibalização envolve remoção e instalação da aeronave em pane, além da remoção e instalação futura na aeronave em manutenção programada ou não, verifica-se que o tempo de trabalho foi dobrado em uma operação de canibalização, totalizando dez horas de trabalho, ao invés de cinco horas previstas num procedimento sem canibalização.

Esse incremento de horas promovido pelas sucessivas práticas de canibalização é abordado por Bogdanowicz (2013), quando afirma que as canibalizações nas aeronaves dos Estados Unidos têm aumentado a carga de

---

<sup>3</sup>Fonte: Ordens de Serviço abertas no SILOMS em 2019.

<sup>4</sup>Horas previstas, excetuando o tempo de inspeção, no C-295 SYSTEMS AND POWERPLANT JOB CARDS Task n: 29.11.00.04 REV 015 20/11/07.

trabalho do pessoal da manutenção das aeronaves por milhões de horas, literalmente, se contado desde 1996, conforme relatórios do Escritório de Contabilidade do Governo Americano.

Na Ala 5, existe o registro de cinquenta e nove canibalizações nas Fichas Histórico de Componentes das aeronaves C-105, no último ano. Considerando que esse registro é apenas de itens controlados, o número de canibalizações realizadas foi bem maior, pois foram realizadas também com componentes que não possuem controle de vencimento.

Quanto ao envolvimento dos materiais consumíveis no custo de manutenção, levantou-se que, para a substituição completa de um motor de aeronave C-105, necessita-se de substituição de seis itens consumíveis a cada instalação de bomba hidráulica<sup>5</sup>.

Soma-se a essas despesas, o custo da degradação dos itens componentes da bomba hidráulica que, nos contínuos processos de remoção e instalação, promovem a redução da vida útil do material, aumentando os custos financeiros. Foram verificados alguns danos nos processos contínuos de remoção e instalação em partes rosqueadas, parafusos, porcas, mangueiras, dentre outros<sup>6</sup>, exigindo a requisição de materiais de reposição.

## **2.2 O Impacto da canibalização sobre o moral dos mantenedores.**

O procedimento de canibalização requer cuidados que atestem a segurança da operação como: seguidas ações de retirada e instalação dos equipamentos, verificação da origem do material, manutenção do histórico do componente, procedimentos de controle documental, além da observância da carga de trabalho sobre os mantenedores. Uma simples ação de canibalização promove um efeito cascata desde o planejamento, passando pela execução do serviço e culmina com todo o controle dos processos envolvidos.

Em cada etapa do processo de substituição dos componentes nas aeronaves, o fator humano é figura indispensável para haver êxito, tendo a pessoa do mantenedor

---

<sup>5</sup> Fonte: Conforme C-295 SYSTEMS AND POWERPLANT JOB CARDS Task n: 29.11.00.04 REV 015 20/11/07.

<sup>6</sup> Fonte: Conforme pedidos de material das Ordens de Serviço do SILOMS.

como elo principal. Quando o efeito cascata promovido pela canibalização chega ao mantenedor, verifica-se a sobrecarga na execução do serviço, no lançamento de dados em plataformas digitais como o SILOMS<sup>7</sup> e no controle dos relatórios.

Para Curtin (2001), a canibalização produz efeitos adversos na manutenção e pessoal, devido ao retrabalho, afetando o moral dos mantenedores, além de resultar na indisponibilidade da aeronave, que foi canibalizada cedendo peças, por longo período de tempo.

Assim, em decorrência do retrabalho produzido nos serviços de substituição de peças, a canibalização torna-se um fator de elevado estresse da jornada laboral na manutenção de aeronaves.

Este apontamento está alinhado com a conceituação de Oliveira (2010). Para o autor, as evidências sugerem que as canibalizações têm um efeito negativo no moral porque elas são vistas como rotineiras, tornando irreais as demandas sobre o pessoal da manutenção.

Na prática, o aspecto desmotivador da canibalização sobre o mecânico de aeronaves está no fato dele saber que suas ações de manutenção precisam ser duplicadas para um único resultado no emprego da aeronave. Ou seja, é preciso desinstalar duas bombas hidráulicas para fazer uma funcionar na aeronave a ser disponibilizada e, assim, o mesmo procedimento para os demais equipamentos.

Por fim, vale ressaltar que o próprio Manual do Comando da Aeronáutica – MCA 66-7 aborda a prática da canibalização sobre a realização de serviços não previstos, além de reconhecer a sobrecarga de trabalho produzida em qualquer horário do dia, favorecendo efeitos adversos na manutenção de aeronaves, como segue:

É vista como produtora de um serviço não previsto. Por ter a capacidade de ser efetivada a qualquer hora do dia ou da noite, e muitas vezes rapidamente ao atender as urgências operacionais, os Técnicos de Manutenção trabalharão até o concluir, o que aumentará o seu volume de obrigações. (BRASIL, 2017, p. 270).

---

<sup>7</sup> SILOMS - Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços. Ferramenta gerencial de plataforma digital.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Força Aérea Brasileira tem sido desafiada a realizar com eficiência e eficácia a utilização dos recursos financeiros disponibilizados anualmente pela União. A contínua restrição orçamentária e a necessidade de cumprimento de objetivos motivam os gestores militares a apresentarem soluções viáveis e criativas.

Dentre as diversas linhas de ação, a canibalização de aeronaves tem sido utilizada como resposta à necessidade de disponibilidade imediata da aeronave para o voo, mesmo com a falta de peça em estoque, seja por problemas de planejamento, logísticos ou financeiros.

No entanto, junto com a operacionalidade dos vetores, surgem também fatores adversos relacionados ao tempo, finanças e pessoas que motivaram a defesa da tese deste autor de que a prática da canibalização impacta negativamente na manutenção de aeronaves C-105 (Amazonas) da Ala 5.

Considerando os fatores adversos, foi destacado o impacto da canibalização nos aumentos dos custos de manutenção, devido aos excessivos gastos gerados nos recursos pessoais e patrimoniais. Estes aumentos foram resultados do aumento de mão de obra, do maior consumo dos materiais consumíveis e da redução da vida útil do material, que exigiu a requisição de materiais de reposição.

Também foi evidenciado o impacto sobre o moral dos mantenedores pelo efeito psicológico adverso, devido à repetitividade dos serviços gerados pela canibalização. Neste aspecto, confirmou-se que a canibalização de aeronaves promoveu efeito negativo na motivação dos técnicos de manutenção devido ao retrabalho realizado com sobrecarga e em horários inopinados.

Diante da relevância do impacto da canibalização nas aeronaves da Força Aérea Brasileira, almeja-se que este ensaio promova uma revisão do Manual do Comando da Aeronáutica MCA 66-7, no seu Capítulo 19, intitulado como “Canibalização de Aeronaves e/ou Equipamentos”, restringindo ainda mais a utilização desta prática, tendo em vista os efeitos adversos gerados fundamentados neste Ensaio.

Desta forma, evita-se uma banalização da estratégia de canibalização, o que promoverá a redução de custos de manutenção com pessoal e material e tornará a jornada laborativa mais prazerosa para os mantenedores.

## REFERÊNCIAS

BABU, R.D. Cannibalization of Aircraft Parts: Managing the Maintenance Loads Induced By Cannibalization. **International Journal of Management and Commerce Innovations**, Vol. 6, p. 2172-2186, Abr-Set 2018. Disponível em: <http://www.researchpublish.com/download.php?file=CANNIBALISATION%20OF%20AIRCRAFT-6363.pdf&act=book>. Acesso em 23 mar. 2020.

BOGDANOWICZ, P. Cannibalization in the Military: A Viable Sustainment Strategy? **Innovative Solutions. Rock Solid Results**. 2 abr 2013. Disponível em: <https://ndias.torage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2013/system/WBogdanowicz.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 2/3SC2, de 30 de janeiro de 2001. Aprova a reedição do manual que dispõe sobre padronização do uso dos termos, palavras, vocábulos e expressões de uso corrente no âmbito do Comando da Aeronáutica (MCA 10-4). **Boletim Interno Ostensivo [do EMAER]**, Brasília, DF, n. 2, p. 12, 16 fev. 2001.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. Portaria DIRMAB nº 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, 12 jul. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Portaria COMGAP nº 88/ 3EM, de 07 de agosto de 2017. Aprova a edição da Norma de Sistema de Material Aeronáutico e Bélico (NSCA 65-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 137, 10 ago. 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

CURTIN, Neal P. United States General Accounting Office - GAO, **Military Aircraft - Cannibalizations Adversely Affect Personnel and Maintenance**, 2001. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/GAOREPORTS-GAO-01-693T/pdf/GAOREPORTS-GAO-01-693T.pdf>. Acesso em 23 set. 2019.

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. **Administração Financeira**. 3 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

HOOVER, James; JONDROW, James M.; TROST, Robert S. e YE, Michael. The CNA Corporation. **A Model to Study: Cannibalization, FMC, and Customer Waiting Time**, 2002. Disponível em: [https://www.cna.org/CNA\\_files/PDF/D0005957.A2.pdf](https://www.cna.org/CNA_files/PDF/D0005957.A2.pdf). Acesso em 23 set. 2019.

OLIVEIRA, A.A.G.N, Cannibalization: How To Measure And Its Effect In The Inventory Cost. **27th International Congress Of The Aeronautical Sciences**, p. 1-12, 2010. Disponível em: [http://www.icas.org/ICAS\\_ARCHIVE/ICAS2010/PAPERS/319.PDF](http://www.icas.org/ICAS_ARCHIVE/ICAS2010/PAPERS/319.PDF). Acesso em 23 mar. 2020.