

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE NACIONALIZAÇÃO DE PEÇAS DE  
REPOSIÇÃO DE AERONAVES E EQUIPAMENTOS NA FORÇA AÉREA  
BRASILEIRA**

**WAGNER ROSSI PONTES**

**FLORIANÓPOLIS  
2010**

**WAGNER ROSSI PONTES**

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE NACIONALIZAÇÃO DE PEÇAS DE  
REPOSIÇÃO DE AERONAVES E EQUIPAMENTOS NA FORÇA AÉREA  
BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina como um dos pré-requisitos para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Joisse Antonio Lorandi, Dr.

**FLORIANÓPOLIS**

**2010**

**Wagner Rossi Pontes**

**UM ESTUDO DO PROCESSO DE NACIONALIZAÇÃO DE PEÇAS DE  
REPOSIÇÃO DE AERONAVES E EQUIPAMENTOS NA FORÇA AÉREA  
BRASILEIRA**

Esta monografia foi apresentada no curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, à banca examinadora constituída pelo professor orientador e membros abaixo mencionados.

Florianópolis, SC, 29, novembro de 2010.

**Professora Valdirene Gasparetto, Dra.**  
Coordenadora de TCC do Departamento de Ciências Contábeis

Professores que compuseram a banca examinadora:

**Professor Joisse Antonio Lorandi, Dr.**  
Orientador

**Professor Ricardo Rodrigo Stark Bernard, Dr.**  
Membro

**Professor Loreci João Borges, Dr.**  
Membro

*À minha filha Sarah, quem irei conhecer em breve. Fonte de alegria e motivação.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por sempre se fazer presente e iluminar o meu caminho, que me permitiu concluir mais uma fase importante da minha vida.

Aos meus pais, Fidelis e Veronica, pela dedicação na minha educação, pelo exemplo de dignidade e caráter, por compreenderem os motivos da minha longa ausência.

A minha esposa, Ana Paula, companheira, base da minha vida, por me incentivar nos momentos de desânimo, por me fazer acreditar na minha capacidade e por me permitir compartilhar ao seu lado os momentos felizes.

A minha irmã, Gabriela, pela torcida e confiança no meu potencial.

Ao meu professor orientador, professor Joisse Antonio Lorandi, pela colaboração e incentivos na realização desse estudo.

Aos professores do curso, pela dedicação nos ensinamentos e contribuição ao meu engrandecimento.

Ao Tenente Alexandre Antunes Fernandes pelo apoio inquestionável e por compartilhar de sua grande experiência profissional.

Ao Engenheiro Eduardo Baliulevicius pela cooperação e disponibilidade aos esclarecimentos solicitados.

Ao meu colega de turma da Aeronáutica, Alexandre Borrigueiro da Silva, pela boa vontade e ligação fundamental para o sucesso do estudo.

Aos meus colegas de graduação pela amizade e momentos vividos durante essa jornada.

Aos colegas de trabalho que me incentivaram a concluir o curso.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

PONTES, Wagner Rossi. **Um estudo do processo de nacionalização de peças de reposição de aeronaves e equipamentos na força aérea brasileira.** 2010. 76 fls. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Contábeis) – Departamento de Ciências Contábeis – **Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.**

A falta de recursos enfrentada pela Força Aérea Brasileira impõe desafios à manutenção de suas aeronaves e equipamentos. A nacionalização de peças de reposição consiste em desenvolver projetos de itens críticos às linhas de revisões para substituir os adquiridos dos fabricantes originais. Baseada no processo de Engenharia Reversa, a nacionalização tem por objetivo contribuir na manutenção da disponibilidade operacional das aeronaves e equipamentos da Aeronáutica, juntamente com a redução de custos na aquisição das peças., de modo a aplicar os recursos públicos de maneira eficiente. Este trabalho tem por objetivo descrever o processo de nacionalização de material da Força Aérea Brasileira na contabilidade gerencial, bem como compreender os fatores relevantes para a tomada de decisão envolvida na atividade. Para atingir o objetivo foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva, analisando o problema de maneira qualitativa. Com relação aos procedimentos, o trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa documental, bibliográfica e estudo de caso. A fundamentação teórica contempla: a evolução e os tipos de contabilidade, a contabilidade gerencial com enfoque na tomada de decisão e as decisões do tipo *fazer ou comprar*, Logística, custeio-meta e Engenharia Reversa. Em seguida, foi descrito o Sistema de Material da Aeronáutica e detalhado todo processo seguido pela atividade de nacionalização. Foi verificado que os motivos principais para os gestores iniciarem a atividade de nacionalização são: a possibilidade de economizar recursos com compra de materiais, diminuição do prazo de entrega pelos fornecedores e estabelecimento de novos fabricantes de peças que tiveram sua produção descontinuada. Por meio da coleta de dados de itens nacionalizados, observou-se que em torno de 66% dos gastos que seria incorrido com a compra dos itens originais é economizado. Outro ponto destacado é que a atividade impacta na independência exterior para aquisição de materiais aeronáuticos e, conseqüente, fortalecimento tecnológico da indústria nacional.

**Palavras-chave:** Nacionalização; Fazer ou comprar; Engenharia reversa.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de decisão simples .....	27
Figura 2: O processo do custeio-meta .....	36
Figura 3: Organograma da Logística de Suprimento dentro do COMAER.....	43
Figura 4: Organograma da Logística de Suprimento até a Unidade Aérea.....	44
Figura 5: Fluxograma do processo de Nacionalização.....	54

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo das características das Contabilidades Financeira e Gerencial .	22
Quadro 2: Função da informação gerencial .....	25
Quadro 3: Localização dos Parques de Material Aeronáutico.....	45
Quadro 4: Formulários de Nacionalização. ....	52
Quadro 5: Critérios para análise da viabilidade da nacionalização. ....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perfil da Frota de Aeronaves em Operação na FAB. ....	60
Tabela 2: Exemplos de economias obtidas com a nacionalização de material aeronáutico.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CELOG	Centro de Logística da Aeronáutica
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMGAP	Comando-Geral de Apoio
COMGAR	Comando-Geral do Ar
COMGEP	Comando-Geral de Pessoal
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DEPENS	Departamento de Ensino da Aeronáutica
DIRENG	Diretoria de Engenharia da Aeronáutica
DIRMAB	Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica
ER	Engenharia Reversa
ESM	Esquadrão de Suprimento e Manutenção
FAB	Força Aérea Brasileira
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IFI	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
ILA	Instituto de Logística da Aeronáutica
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
NSMA	Norma de Sistema do Ministério da Aeronáutica
PAMA	Parque de Material Aeronáutico
PAMAAF	Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos – RJ
PAMAGL	Parque de Material Aeronáutico do Galeão – RJ
PAMALS	Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa – MG
PAMARF	Parque de Material Aeronáutico de Recife – PE
PAMASP	Parque de Material Aeronáutico de São Paulo - SP
PAMB	Parque de Material Bélico – RJ
SICAF	Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores
SISMA	Sistema de Material da Aeronáutica
UAe	Unidade Aérea



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 TEMA E PROBLEMA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>14</b>
1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO .....	14
1.4 DELIMITAÇÕES.....	15
1.5 METODOLOGIA CIENTÍFICA.....	16
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	18
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>20</b>
2.1 EVOLUÇÃO DA CONTABILIDADE.....	20
2.2 CONTABILIDADE FINANCEIRA, CONTABILIDADE DE CUSTOS E CONTABILIDADE GERENCIAL.....	21
2.3 CONTABILIDADE GERENCIAL.....	23
<b>2.3.1 Sistema de informações gerenciais</b> .....	<b>24</b>
<b>2.3.2 Tomada de decisão</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.3 Decisões de fazer ou comprar</b> .....	<b>28</b>
2.4 LOGÍSTICA .....	31
<b>2.4.1 Custos Logísticos</b> .....	<b>33</b>
2.5 CUSTEIO-META .....	35
2.6 ENGENHARIA REVERSA.....	38
<b>3 ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>41</b>
3.1 SISTEMA DE MATERIAL DA AERONÁUTICA .....	41
3.2 ESTRUTURA DO SISTEMA DE MATERIAL DA AERONÁUTICA.....	42
3.3 HISTÓRICO DA NACIONALIZAÇÃO .....	47
3.4 PROCESSO DA NACIONALIZAÇÃO .....	49
<b>3.4.1 Fluxograma do processo técnico da nacionalização</b> .....	<b>51</b>
<b>3.4.2 Análise da viabilidade econômica, técnica e legal</b> .....	<b>57</b>
<b>3.4.3 Peças de aeronaves e equipamentos nacionalizadas</b> .....	<b>61</b>
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	<b>67</b>

4.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA FUTUROS	
	TRABALHOS NA ÁREA.....	68
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>
	<b>ANEXO 1 - Aeronaves em operação na FAB.....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO 2 - Itens considerados prioritários para nacionalização .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A escassez de recursos é um desafio à administração em muitas empresas. Os recursos devem ser aplicados com eficiência e eficácia, a fim de se ter o maior retorno com o mínimo aplicado. Na administração dos gastos da Força Aérea Brasileira não é diferente. Sendo assim, é preciso que os gestores da Aeronáutica não desperdicem os que lhes são confiados.

Para o cumprimento de sua missão constitucional, que é manter a soberania do espaço aéreo nacional com vistas à defesa da Pátria, o Comando da Aeronáutica (COMAER) mantém disponíveis suas aeronaves diariamente e demanda de um esforço aéreo de centenas de milhares de horas de voo todos os anos. Em complemento às suas várias atribuições, o COMAER também apóia outros Órgãos Governamentais em missões do interesse público. No exercício dessa atividade, um grande gasto com recursos humanos e materiais dos mais diversos tipos é incorrido, ocasionando um custo considerável para o COMAER.

A Força Aérea Brasileira necessita manter as suas aeronaves voando o maior tempo possível para que seus pilotos e tripulantes estejam aptos operacionalmente e bem treinados, o que demanda recursos para os gastos com pessoal, combustível, manutenção das aeronaves, dentre outros tantos gastos necessários.

Com o passar dos anos, os aviões da força aérea estão se deteriorando, devido ao desgaste natural sofrido pelos materiais no decorrer do tempo de uso e, por isso, requerendo cada vez mais manutenções. No entanto, muitas dessas aeronaves foram importadas de outros países, e suas peças de reposição, muitas vezes, só são encontradas no mercado exterior e por altos preços, mediante um tempo grande de desembaraço na importação, o que acaba por diminuir a disponibilidade das aeronaves.

Diante das dificuldades encontradas com a falta de dinheiro, preços altos dos fornecedores de peças, tempo demorado entre a compra e a efetiva aplicação dos itens nas aeronaves e a descontinuidade de suprimento dos fabricantes das aeronaves antigas, a Aeronáutica percebeu a necessidade de tomar providências para que suas aeronaves não deixassem de voar. Tornou-se importante a nacionalização de material aeronáutico, visando à fabricação de itens aeronáuticos

em território nacional, a fim de promover soluções aos problemas de suprimento e logística da Força Aérea. A detecção da oportunidade da nacionalização, da necessidade de se substituir o produto estrangeiro ou mesmo um produto nacional por similar nacional, leva em consideração a redução de custos de aquisição de material, tempo dessa aquisição, fortalecimento da indústria nacional, entre outros fatores.

Nesse processo de nacionalização, os gestores da Força Aérea se vêem diante de várias decisões: fabricar ou comprar, é mais custoso ou não, entre outras. Sem o devido apoio, seria difícil tomar as decisões acertadas. Lunkes (2007, p. 15) afirma que “para tomar decisões adequadas, é necessário estar consciente e estruturado com as informações pertinentes”. A contabilidade gerencial tem o objetivo de fornecer informações para o planejamento, controle e a tomada de decisão, logo, com o apoio de suas ferramentas, o processo se torna mais acertado. Do mesmo modo, saber o quanto custa a aquisição de determinado item no mercado é fundamental, assim como um bom sistema de apuração de custos também auxilia a administração. De acordo com Martins (2006, p. 22), “a contabilidade de custos acabou por passar, nessas últimas décadas, de mera auxiliar na avaliação de estoques e lucros globais para importante arma de controle e decisões gerenciais”.

Nesse sentido, vê-se que a contabilidade de custos também auxilia a tomada de decisão, pois se faz necessário saber se um item nacionalizado terá menores custos em relação ao comprado no exterior. No entanto, outros fatores devem ser levados em consideração além da opção por menores custos. Muitos itens nacionalizados influenciam a segurança de vôo das aeronaves, o que requer um controle de qualidade rigoroso, ou seja, nem sempre o item com menor impacto financeiro será adquirido, por não possuir o padrão mínimo de qualidade requerido para a atividade aérea. Por outro lado, por vezes, os gestores se deparam com dificuldades em adquirir peças de reposição para as aeronaves devido aos fabricantes deixarem de produzir peças de projetos antigos. Nesse momento, a nacionalização se torna uma importante ferramenta para que os gestores do Comando da Aeronáutica consigam gerenciar a logística e manter a disponibilidade das aeronaves e equipamentos.

## 1.1 TEMA E PROBLEMA

Diante dos fatos expostos anteriormente, e com a sociedade cada vez mais consciente da importância da economia dos gastos públicos, torna-se importante a eficácia e eficiência com o uso de recursos públicos. É notório que políticas e ações que visem à economia de custos com a aquisição de materiais de reposição para aeronaves da Força Aérea Brasileira são essenciais para uma melhor aplicação desses recursos. A Instrução do Comando da Aeronáutica nº 67-34, Nacionalização de Material, estabelece que os principais objetivos da nacionalização sejam:

- a) reduzir os custos de aquisição de material, economizando divisas para a Nação;
- b) segurança na aquisição de material para:
  - reduzir a dependência do fornecimento do exterior;
  - reduzir dependência de fonte única de fornecimento do mercado interno; e
  - obter o produto a qualquer momento sem interferência política.
- c) reduzir o tempo no processo de aquisição de material;
- d) desenvolver e capacitar fabricantes nacionais para a Mobilização;
- e) adequar a produção da indústria para fabricação de itens aeronáuticos;
- f) suprir deficiências na obtenção de peças cuja fabricação foi descontinuada e são de difícil aquisição; e
- g) corrigir deficiências do projeto original para melhorar o desempenho do componente ou sistema (BRASIL, 2008b, p. 11).

Desta forma, analisar o processo da nacionalização, verificar sua importância gerencial para a Força Aérea e observar a maximização dos recursos públicos é de interesse de todos os cidadãos. E para saber se um item nacionalizado trará benefícios, antes de iniciar todo o processo, se faz necessário um estudo minucioso das fases. Isto porque o item nacionalizado terá que trazer maiores vantagens do que o item a ser substituído. De acordo com Horngren, Datar e Foster (2004, p. 11), “os benefícios esperados dos gastos devem superar os custos esperados. [...] Ainda assim, a abordagem custo-benefício é útil para tomar decisões relacionadas à alocação de recursos”. O que é lógico na tomada de decisão em qualquer organização. As decisões tomadas devem trazer benefícios maiores que os custos a serem incorridos. Isto com uma visão relacionada com todo o processo envolvido.

Diante disso, o presente trabalho pretende verificar a seguinte questão-problema: *Como ocorre o processo de nacionalização de material na Força Aérea Brasileira e quais fatores são considerados relevantes na tomada de decisão?*

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Objetivo geral deste trabalho é descrever o processo de nacionalização de material da Força Aérea Brasileira na contabilidade gerencial, bem como compreender os fatores relevantes para a tomada de decisão.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Para se chegar ao cumprimento do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Relatar a legislação envolvida no processo de nacionalização de itens;
- Identificar as etapas seguidas no processo de nacionalização de itens;
- Identificar os fatores considerados relevantes para a tomada de decisão;
- Coletar dados de peças nacionalizadas;
- Avaliar o processo de nacionalização; e
- Identificar a ligação da contabilidade gerencial com o processo de nacionalização.

## 1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

As iniciativas tomadas pela Aeronáutica para aprimorar a utilização de recursos públicos, muitas vezes, não são de conhecimento do contribuinte brasileiro. Os cortes de orçamento promovidos pelo governo federal fazem com que os gestores militares busquem outras formas para continuar cumprindo a missão das forças armadas: a manutenção da soberania nacional.

O autor em uma visita realizada ao Centro Logístico da Aeronáutica se deparou com uma organização militar equipada com muitos laboratórios, equipamentos de alta tecnologia, homens e mulheres imbuídos no objetivo de melhor servir à pátria, todos envolvidos na missão de encontrar novas alternativas para a logística da Força Aérea Brasileira (FAB). Com a finalidade de diminuir os gastos com compras de material e promover a independência tecnológica nacional. O Centro Logístico da Aeronáutica é uma organização com muitas realizações e com grande potencial, porém nem todos integrantes da Força Aérea o conhecem, quanto menos os demais cidadãos brasileiros.

No presente trabalho, pretendeu-se verificar se a nacionalização de material na Força Aérea é capaz de auxiliar os gestores na manutenção da disponibilidade das aeronaves e equipamentos, e também se é possível fornecer itens com menores custos para serem aplicados nas aeronaves.

O estudo se justifica também devido à carência de trabalhos nessa área. A falta de literatura sobre o tema foi um desafio à execução do estudo. Por se tratar de interesse do contribuinte brasileiro, é importante que a nacionalização também seja analisada com trabalhos acadêmicos. Assim, espera-se que esse estudo auxilie na elucidação do tema.

A possibilidade de unir o estudo da contabilidade e as atividades desenvolvidas pela FAB foi fator decisivo para o estudo do autor. O acesso às legislações específicas e a possibilidade de contato com alguns gestores envolvidos no processo foram outros fatores que motivaram a escolha do tema.

#### 1.4 DELIMITAÇÕES

Devido à complexidade do assunto, este trabalho não pretende esgotar todo o conteúdo da atividade de nacionalização. Marconi e Lakatos (2005, p.164) esclarecem que “delimitar a pesquisa é estabelecer limites para a investigação”.

Sendo assim, o enfoque do presente trabalho está na análise do processo de nacionalização desenvolvido pelo Centro Logístico da Aeronáutica, organização da Força Aérea Brasileira; em como ocorre o processo; quem são os responsáveis;

quais os aspectos relevantes na tomada de decisão de nacionalizar um item; e quais os resultados alcançados.

## 1.5 METODOLOGIA CIENTÍFICA

Após a apresentação do escopo do trabalho quanto ao tema, problema, objetivos, justificativa e delimitação, chega-se a essa seção que visa proporcionar um entendimento dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa (BEUREN, 2008). E ainda para esclarecer, Gil (2010, p. 1) diz que “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Desta forma, pretende-se que com essa pesquisa se chegue à resposta do problema levantado, de como ocorre o processo de nacionalização de material na Força Aérea Brasileira.

Quanto aos tipos de pesquisa aplicáveis à contabilidade, pode-se dividi-los em três categorias: pesquisa quanto aos objetivos, aos procedimentos e à abordagem do problema (BEUREN, 2008).

Quanto aos objetivos, esse trabalho classifica-se como uma pesquisa exploratória e descritiva. Para Gil (2010, p. 27), “as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. E conforme Andrade (apud BEUREN, 2008, p.81), “a pesquisa descritiva preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles”. Vê-se que, diante da falta de trabalhos na área, torna-se importante que apareçam pesquisas exploratórias, pois que contribuem na elucidação de alguns aspectos ainda não muito debatidos em trabalhos acadêmicos.

Já para a classificação quanto aos procedimentos, o presente trabalho pode ser enquadrado como uma pesquisa documental, bibliográfica e estudo de caso. Para Marconi e Lakatos (2005, p.176), “a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias”. Cabe ressaltar que a pesquisa documental é diferente da pesquisa bibliográfica. Para Beuren (2008, p.87), “o material consultado na pesquisa bibliográfica abrange todo referencial já tornado



público em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, dissertações, teses, entre outros”. Sendo assim, Gil (2010, p. 31) esclarece que “o que geralmente se recomenda é que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização, e fonte bibliográfica quando for obtido em bibliotecas ou base de dados”.

Nessa pesquisa foram utilizadas legislações específicas, sistemas e documentos internos da Força Aérea Brasileira como fonte para a elaboração do trabalho. Também foram obtidos dados de peças nacionalizadas pela FAB junto ao Centro Logístico da Aeronáutica.

Outras fontes de informações foram as entrevistas informais realizadas, ao longo do estudo, com o chefe da seção de suprimento aeronáutico da Base Aérea de Florianópolis, e com o Engenheiro Mecânico, membro da seção de Certificação do Centro Logístico da Aeronáutica, o qual possui mais de 30 anos de serviços prestados na atividade de nacionalização da Força Aérea.

As entrevistas foram feitas de maneira não estruturada. Com o simples objetivo de coletar as informações necessárias ao longo do estudo. Conforme Gil (2002, p. 117):

é fácil verificar como, entre todas as técnicas de interrogação, a entrevista é a que apresenta maior flexibilidade. Tanto é que pode assumir as mais diversas formas. Pode caracterizar-se como informal, quando se distingue da simples conversação apenas por ter como objetivo básico a coleta de dados.

A classificação como estudo de caso se dá por esta pesquisa buscar o aprofundamento do conhecimento a respeito da nacionalização. Para Beuren (2008, p. 84), “a pesquisa do tipo estudo de caso caracteriza-se principalmente pelo estudo concentrado de um único caso. Esse estudo é preferido pelos pesquisadores que desejam aprofundar seus conhecimentos a respeito de determinado caso específico”. Já para Gil (2010, p. 37), o estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”. E ainda Yin (2002 apud Beuren, 2008, p. 84) destaca que o estudo de caso:

permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real – tais como ciclos de vida individuais,

processos organizacionais, administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

Sendo assim, pretende-se que o presente estudo aprofunde o conhecimento sobre o tema por meio da análise de itens nacionalizados.

Quanto à abordagem do problema, esta é uma pesquisa qualitativa, pois segundo Beuren (2008, p. 92) na pesquisa qualitativa “concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado. A abordagem qualitativa visa destacar características não observadas por meio de um estudo quantitativo”. A autora anteriormente citada ainda destaca que é comum encontrar trabalhos de contabilidade com o uso também da abordagem qualitativa, por a contabilidade se tratar de uma ciência social aplicada.

## 1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para facilitar a compreensão, o presente trabalho foi organizado em quatro capítulos, conforme descrito a seguir.

No primeiro capítulo, foi contextualizado o assunto a ser tratado, bem como o tema e o problema a ser esclarecido. Também foram expostos o objetivo geral do estudo e os objetivos específicos. Logo após, evidenciou-se a justificativa do estudo, a delimitação, a metodologia escolhida para o trabalho e a sua organização.

No segundo capítulo, é realizada a fundamentação teórica envolvida com o assunto do trabalho. Assim, neste capítulo é abordada a evolução da contabilidade, assim como as características da contabilidade financeira, de custos e gerencial. Em seguida, discute-se a contabilidade gerencial, segregada nos sistemas de informações gerenciais, processo de tomada de decisão e, especificamente, as decisões de *fazer ou comprar*. Na sequência, é conceituada a logística e detalhados os custos logísticos. Após, é revisado o método do Custeio-meta e apresentados os aspectos sobre Engenharia Reversa.

Já o terceiro capítulo é composto do estudo sobre a nacionalização. É apresentado o Sistema de Material da Aeronáutica, a Estrutura do Sistema de Material da Aeronáutica e um breve histórico da Nacionalização. Logo após, é evidenciado o processo seguido pela nacionalização, focado no fluxograma e na

análise de viabilidade econômica, técnica e legal. Depois, estão evidenciadas peças que foram nacionalizadas.

E por fim, no quarto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, avaliando o alcance dos objetivos geral e específicos da pesquisa. Também são relatadas as limitações da pesquisa e as sugestões para a elaboração de futuros trabalhos na área. Ao término do trabalho está a listagem das referências usadas e os anexos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 EVOLUÇÃO DA CONTABILIDADE

O estudo da contabilidade é visto como um dos mais antigos do mundo. Hansen e Mowen (2001, p. 29) informam que “antropólogos acreditam que as primeiras tentativas de escrita foram para acompanhar o desenvolvimento de ativos, e que a inspiração da escrita cuneiforme foi a necessidade suméria de técnicas contábeis”. A necessidade de quantificar o seu patrimônio fez com que o homem aprimorasse formas de contabilização. Os autores acima mencionados (2001, p. 29) complementam que “certos formatos, como cones, esferas e pirâmides, assumiram significados específicos. Por exemplo, um cilindro poderia retratar um animal, dois cilindros retratavam dois animais, e assim por diante”. O que evidencia a vontade de apurar e controlar o patrimônio.

Assim, a evolução contábil serviu para melhorar as técnicas de contagem dos bens do homem, os bens de sua propriedade. No entanto, com o crescimento do comércio, as técnicas contábeis precisaram evoluir. Em 1494, Fra Lucas Pacioli, um monge italiano, publicou a sua obra *Summa de Arimetica, Geometria, Proportioni ET Proportionalita*, que foi o primeiro livro didático de contabilidade que se tem registro (HANSEN e MOWEN, 2001). Crepaldi (2004, p.19) esclarece que “esta obra descreve, num de seus capítulos, um método empregado por mercadores de Veneza no controle de suas operações, posteriormente denominado método das partidas dobradas ou método de Veneza”. O método das partidas dobradas foi fundamental para a evolução da contabilidade como a qual se conhece atualmente.

Na segunda metade do século XVIII, conforme Hansen e Mowen (2001, p. 29), “a Revolução Industrial aumentou a necessidade do desenvolvimento de um sistema contábil financeiro”. As informações contábeis passaram a ser mais dinâmicas. Quantificar os custos dos processos industriais, desde a matéria-prima até o produto final, tornou-se importante para os donos das indústrias.

Nos dias de hoje, segundo Crepaldi (2004, p.19), “com o desenvolvimento do mercado acionário e o fortalecimento da sociedade anônima como forma de sociedade comercial, a contabilidade passou a ser considerada também como um

importante instrumento para a sociedade”. A quantidade de informações que se obtém a partir da contabilidade é enorme, o que a torna importante para diversos tipos de usuários. Estes com necessidades de obter diferentes informações e com propósitos adversos.

## 2.2 CONTABILIDADE FINANCEIRA, CONTABILIDADE DE CUSTOS E CONTABILIDADE GERENCIAL

Diante do fato que a contabilidade fornece muitas informações, é necessário que se faça uma distinção entre os ramos da contabilidade.

Conforme Atkinson et al. (2000, p. 37), a Contabilidade Financeira consiste no “processo de elaboração de demonstrativos financeiros para públicos externos: pessoal externo à organização, como acionistas, credores e autoridades governamentais”. Hansen e Mowen (2001, p. 28) elucidam que “esses usuários externos acham as informações úteis nas tomadas de decisão para comprar ou vender ações, comprar obrigações, emitir empréstimos e atos regulatórios e outras tomadas de decisões financeiras”.

Para atender os usuários externos, as informações devem seguir padrões estabelecidos. Ainda Hansen e Mowen (2001, p. 28), descrevem que “as informações precisam ser altamente confiáveis, o sistema de contabilidade financeira é projetado de acordo com regras e formatos contábeis claramente definidos”. Os demonstrativos de publicação obrigatória por parte das companhias abertas hoje são: Balanço Patrimonial, Demonstração do Resultado do Exercício, Demonstração do Fluxo de Caixa, Demonstração dos Lucros ou Prejuízos Acumulados e Demonstração do Valor Adicionado (Art. 176 da Lei nº 6.404/76, alterado pela Lei 11.638/07).

Já a Contabilidade de Custos, de acordo com Matz, Curry e Frank (1973, p.19) “é parte integrante do processo administrativo, que proporciona à administração registros dos custos dos produtos, operações ou funções e compara os custos reais e as despesas com os orçamentos e padrões determinados”.

Para Horngren, Datar e Foster (1997, p. 2), “a contabilidade de custo mensura e relata informações financeiras e não-financeiras relacionadas à aquisição e ao

consumo de recursos pela organização”. Este ramo da contabilidade está relacionado ao levantamento dos custos incorridos no processo de produção das empresas.

Para Hansen e Mowen (2001, p. 28) há uma ligação entre a contabilidade de custos com a contabilidade financeira e a gerencial.

A contabilidade de custos tenta satisfazer objetivos de custeio para a contabilidade financeira e gerencial. Quando a contabilidade de custos tenta satisfazer objetivos de custeio para a contabilidade financeira, ela mensura e avalia custos de acordo com os Princípios Contábeis Geralmente Aceitos. Quando usada para propósitos internos, a contabilidade de custos fornece informações de custos sobre produtos, clientes, serviços, projetos, atividades, processos e outros detalhes que podem ser de interesse para a gerência (HANSEN e MOWEN, 2001, p. 28).

A Contabilidade Gerencial é voltada aos usuários internos da organização.

O quadro 1 traz um resumo das características das contabilidades financeira e gerencial.

<b>Contabilidade Financeira</b>	<b>Contabilidade Gerencial</b>
<b>Obrigatória</b>	<b>Opcional</b>
Sujeita aos princípios e normas técnicas de contabilidade.	Inexistência de princípios: as empresas desenvolvem seus próprios princípios bem como os sistemas e procedimentos de mensuração, de acordo com as necessidades de cada empresa.
Natureza retrospectiva. As informações reportam desempenho.	Natureza prospectiva: inclui projeções e estimativas dos resultados prováveis das decisões.
Enfatiza a confiabilidade e a objetividade das informações.	Pode incluir informações oriundas de expectativa pessoais do tomador de decisões. Portanto, a subjetividade é um elemento de grande presença.
Proporciona informações de caráter geral para investidores, analistas de mercado, concedentes de crédito comercial, ou financeiro. Portanto, tem propósitos gerais.	Proporciona informações específicas aos usuários em cada situação em que sejam necessárias.
As informações são severamente resumidas	As informações podem ser bastante detalhadas.
Os relatórios são feitos em moeda corrente. Apenas alguns quadros suplementares e notas explicativas são fornecidos.	Comunica as informações não financeiras, especialmente aquelas que são consideradas operacionais, tais como quantidades produzidas, e vendidas, preços, resultados quantidade por canal de vendas, por região geográfica e outras da espécie.

Quadro 1: Resumo das características das Contabilidades Financeira e Gerencial  
Fonte: Souza (2008, p. 21).

Observa-se que a contabilidade financeira está atrelada a padrões e regulamentos conhecidos e fiscalizados, enquanto a contabilidade gerencial é flexível para atender as necessidades gerenciais internas da administração.

Segundo Atkinson et al. (2000, p.36), Contabilidade Gerencial é:

o processo de produzir informação operacional e financeira para funcionários e administradores. O processo deve ser direcionado pelas necessidades informacionais dos indivíduos internos da empresa e deve orientar suas decisões operacionais e de investimentos.

Conforme Ludícibus (2009, p. 21), “a contabilidade gerencial, num sentido mais profundo, está voltada única e exclusivamente para administração da empresa, procurando suprir informações que se “encaixem” de maneira válida e efetiva no modelo decisório do administrador”. E ainda, Jiambalvo (2009, p. 2) elucida que o enfoque está nos “conceitos e procedimentos que são relevantes à preparação de relatórios para usuários internos das informações contábeis”. Desta forma, a contabilidade gerencial visa auxiliar os gestores das empresas.

### 2.3 CONTABILIDADE GERENCIAL

Como relatado anteriormente, a contabilidade gerencial está voltada para atender os usuários internos da organização. Ela pode ser caracterizada como um processo de identificação, mensuração, reporte e análise de informações pertinentes aos aspectos econômicos das organizações (ATKINSON et al., 2000). Com isso, ela não se limita somente à área da contabilidade. Conforme Ludícibus (2009, p.21):

a contabilidade gerencial também se vale, em suas aplicações, de outros campos de conhecimento não circunscritos à contabilidade. Atinge e aproveita conceitos da administração da produção, da estrutura organizacional, bem como da administração financeira, campo mais amplo, no qual toda a contabilidade empresarial se situa.

Assim, Crepaldi (2004, p. 22) complementa informando que “é necessário que os contadores gerenciais ultrapassem a informação contábil para serem proativos no fornecimento, para suas equipes de administração, de dados pertinentes e oportunos”. Os contadores gerenciais precisam estar munidos de informações pertinentes para que auxiliem nas decisões.

De acordo com Atkinson et al. (2000, p. 22):

no contexto competitivo atual, os contadores gerenciais estão se tornando parte do time executivo, participando da formulação e da implementação de estratégias. Os contadores gerenciais podem converter o plano estratégico

em medidas operacionais e administrativas. Em vez de serem coletadores de dados e produtores de relatórios descritivos, podem tornar-se projetistas de importantes sistemas de informações gerenciais para a empresa.

Percebe-se que os contadores gerenciais estão ligados aos mais altos escalões das empresas. Sendo assim, eles são importantes para que a empresa atinja seus objetivos, uma vez que são eles que auxiliam os gerentes.

O contador gerencial deve possuir ampla formação: deve ser conhecedor dos objetivos ou resultados que se pode alcançar com métodos quantitativos; deve dominar certos conceitos de microeconomia; e também entender como os administradores reagem às informações disponibilizadas pelos relatórios contábeis (IUDÍCIBUS, 2009).

Como a contabilidade gerencial está direcionada aos usuários internos, a fim de auxiliar o processo decisório, ela não obedece a padrões estipulados. Desse modo, ela pode desviar-se dos princípios de contabilidade geralmente aceitos; apresentar informações mais detalhadas; apresentar mais informações não-monetárias; assim como ela dá maior ênfase ao futuro (JIAMBALVO, 2009).

Enquanto a contabilidade financeira está voltada para a publicação dos resultados passados, a contabilidade gerencial procura estabelecer metas de curto e longo prazo a serem alcançadas. Isto é, esta enfatiza o futuro.

Souza (2008, p.20), sobre a contabilidade gerencial, diz que ela “não se restringe às empresas mercantis ou industriais. É também necessária em empresas de prestação de serviços, organizações sem finalidades lucrativas, organizações governamentais e sociais e mesmo pelos indivíduos”. Desta forma, as informações obtidas pela contabilidade gerencial podem ser aplicadas aos diversos tipos de organizações.

### **2.3.1 Sistema de informações gerenciais**

As informações contábeis somente influenciarão no processo decisório se forem pertinentes e oportunas. Segundo Padoveze (1997, p. 35):

para que a informação contábil seja usada no processo de administração, é necessário que essa informação contábil seja desejável e útil para as pessoas responsáveis pela administração da entidade. Para os administradores que buscam a excelência empresarial, uma informação,



mesmo que útil, só é desejável se conseguida a um custo adequado e interessante para a entidade. A informação não pode custar mais do que ela pode valer para a administração da entidade.

As informações gerenciais contábeis, conforme Atkinson et al. (2000, p. 36), são “dados financeiros e operacionais sobre atividades, processos, unidades operacionais, produtos, serviços e clientes da empresa; por exemplo, o custo calculado de um produto, de uma atividade, ou de um departamento”. O quadro 2 enfatiza a função da informação gerencial contábil.

<b>Propósitos empresariais da informação gerencial contábil</b>	
<b>Propósito do negócio</b>	<b>Papel da Informação Gerencial Contábil</b>
<b>Controle operacional</b>	Provê <i>feedback</i> da informação sobre a qualidade, oportunidade e eficiência de tarefas executadas e o desempenho de indivíduos e unidades operacionais. Essa informação seria útil para um gerente de loja avaliar os níveis dos estoques, seu giro e os itens que faltam, bem como verificar os níveis de eficiência do pessoal do estoque.
<b>Custeio do produto</b>	Mensurar os custos dos recursos usados para produzir um produto ou serviço e sua venda e entrega aos clientes; avaliar a rentabilidade dos produtos e serviços da venda dos produtos e serviços – aos custos dos recursos exigidos para projetá-los, produzi-los, vendê-los, entregá-los e prestar serviço. [...] Custo e rentabilidade por fornecer permitirão aos gerentes otimizarem suas escolhas e métodos preferidos para trabalharem com vendedores selecionados.
<b>Medida de desempenho organizacional</b>	Desenvolve e promove medidas de desempenho para unidades empresárias descentralizadas, que sejam consistentes com a estratégia das unidades de negócio, facilitando a coordenação entre elas. [...] Medidas não financeiras para cada loja, como parcela do mercado, satisfação de cliente, faltas de mercadorias e retornos, proverão medidas adicionais de desempenho das lojas.

Quadro 2: Função da informação gerencial  
Fonte: Atkinson et al. (2000, p. 65)

Assim, Padoveze (1997, p. 38) salienta que:

a necessidade da informação é determinada pelos usuários finais dessa informação, por seus consumidores. Assim, a informação deve ser construída para atender a esses consumidores e não atender aos contadores. O contador gerencial é aquele que sabe perfeitamente que a informação que faz parte de seu sistema foi elaborada para atender às necessidades de outros. O contador gerencial deve fazer um estudo básico das necessidades de informações a partir das *decisões-chaves* que serão tomadas baseadas no sistema de informação contábil gerencial.

Para que as informações sejam úteis, é necessário que se tenha um sistema de informações gerenciais. Atkinson et al. (2000, p. 37) diz que “sistemas de contabilidade gerencial efetivos podem criar valores consideráveis, fornecendo informações a tempo e precisas sobre as atividades requeridas para o sucesso das empresas atuais”.

Do sistema de informação gerencial são extraídos relatórios para atender os diversos usuários. Tal sistema deve ser planejado de maneira a adequar as informações aos usuários de acordo com seu nível de conhecimento contábil e nível de decisão (PADOVEZE, 1997).

Para Lunkes (2007, p. 20):

Os gestores, ao tomarem as melhores decisões, precisam de informações, fazendo-se necessário o desenvolvimento de **sistemas de informação** que dão suporte aos diferentes usuários da empresa. E para a tomada de decisões adequadas, os gestores têm a necessidade de suporte de sistemas de informação.

Dessa forma, um bom sistema de informação gerencial deve ser capaz de fornecer as informações financeiras e não-financeiras com qualidade, de maneira clara, objetiva, confiável e em tempo hábil para a decisão.

### 2.3.2 Tomada de decisão

No desenvolver de suas atividades, as organizações enfrentam vários momentos em que precisam tomar decisões. Jiambalvo (2009, p. 5) afirma que “a eficácia na tomada dessas decisões determinará a rentabilidade futura e, possivelmente, a sobrevivência da empresa”. Sendo assim, é preciso que se escolham as melhores alternativas nos diversos momentos decisórios deparados.

Conforme Lunkes (2007, p. 15-16), “para tomar decisões adequadas, é necessário estar consciente e estruturado com as informações pertinentes. As quantificações geradas pelos sistemas de informação apenas podem auxiliar a reduzir as alternativas possíveis”.

Assim, para Souza (2008, p. 27), “as decisões corretas exigem: análise dos dados que servirão de base para a decisão, previsão dos possíveis resultados da ação tomada e avaliação de como as pessoas afetadas reagirão à decisão tomada”. Faz-se necessário, portanto, uma projeção das decisões.

No processo de tomada de decisão, os gerentes das empresas seguem modelos de decisão. Conforme Horngren, Foster e Datar (1997, p. 270):

cada gerente tem um método, freqüentemente chamado modelo de decisão, para decidir diferentes linhas de ação. O **modelo de decisão** é o método formal de se fazer uma escolha, freqüentemente envolvendo a análise

quantitativa e a análise qualitativa. Os contadores atuam como peritos contábeis, suprindo os gerentes de dados importantes para orientar suas decisões.

E Souza (2008, p. 28) esclarece que “um modelo de decisão é um conjunto de procedimentos, que se forem observados, facilitarão a decisão”.

Um modelo de decisão simples é apresentado na figura 1. Nesta figura, são apresentadas as cinco etapas que devem ser seguidas no processo de tomada de decisão (HANSEN e MOWEN, 2001).

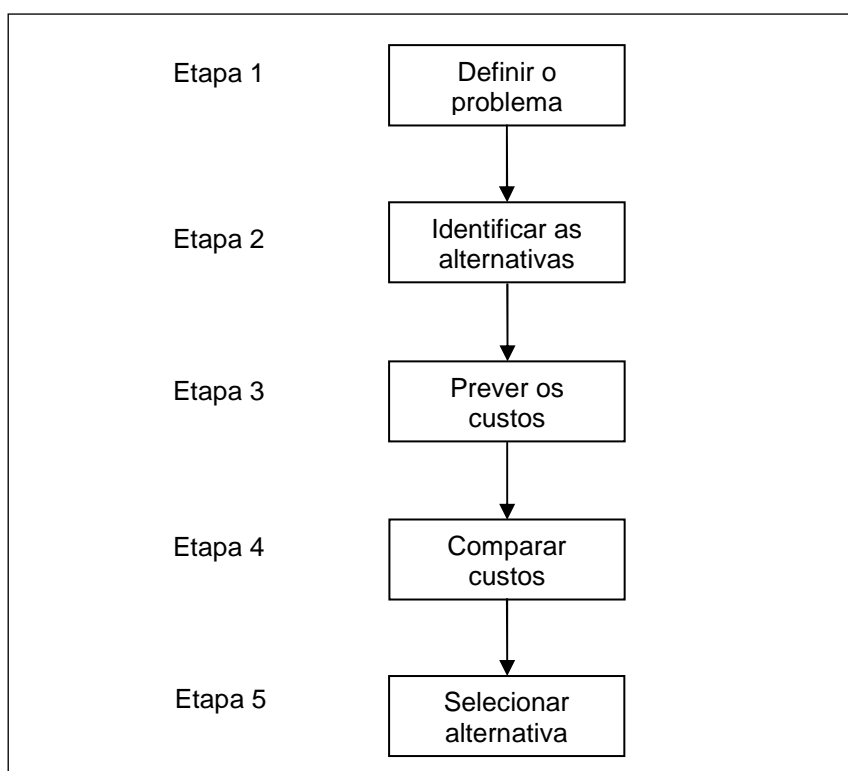


Figura 1: Modelo de decisão simples  
Fonte: Hansen e Mowen (2001, p. 630)

Ao definir um problema é necessário que se faça com precisão, de modo a não tentar resolver um problema diferente do que se quer corrigir. Para encontrar as alternativas, os gestores devem considerar as causas do problema e as conseqüências das decisões (LUNKES, 2007).

Prever os custos no processo decisório nem sempre é tarefa fácil, isto porque não são todos os custos que interessam para tomada de decisão. Conforme Jiambalvo (2009, p. 198), as decisões “envolvem a análise incremental – ou seja, a análise da receita incremental e dos custos incrementais em que se incorre quando se decide por uma decisão, entre as várias alternativas, em detrimento das demais”.

A receita incremental é aquela que se altera quando uma alternativa é selecionada. De maneira análoga, é a definição para os custos incrementais. Não é interessante analisar os custos e as receitas que não vão se alterar pela decisão tomada.

De acordo com Souza (2008, p. 29):

no cenário decisório o binômio custos *versus* benefícios estará sempre imperando sobre as demais condicionantes do modelo. Em uma decisão entre comprar e fabricar internamente, a alternativa que custar menos será, por certo a escolhida. Contudo, as decisões não devem ser sempre baseadas em elementos puramente quantitativos e financeiros, pois outros elementos e circunstâncias de natureza qualitativa podem assumir importância. Os fatores qualitativos são de difícil quantificação e não podem ser expressos em termos financeiros, mas a dificuldade não significa, absolutamente que devam ser desprezados como elementos sem importância. Em alguns casos, podem determinar a decisão.

Trata-se de tarefa complexa a dos gerentes em determinar a melhor opção num processo decisório. Para isso, portanto, é necessário que estejam munidos de informações relevantes em uma análise quantitativa e qualitativa.

### 2.3.3 Decisões de fazer ou comprar

As decisões de fazer ou comprar são aquelas em que os gerentes se vêem diante de tomar uma alternativa entre fabricar um produto internamente ou comprar de um fornecedor externo. Assim, Horngren, Foster e Datar (1997, p. 274) esclarecem que “**fornecimento externo** é o processo de aquisição de bens e serviços de vendedores externos, em vez de produzi-los ou executá-los na organização, o que se denomina **fornecimento interno**”.

Conforme Atkinson et al. (2000, p. 419-420):

como os gerentes tentam reduzir custos e aumentar a competitividade de seus produtos, eles decidem se suas empresas devem fabricar algumas peças e componentes de seus produtos em casa, em sua própria fábrica, ou se devem subcontratar outra empresa para fornecer essas peças e componentes. Tais decisões, entre fazer ou comprar, ilustram como identificar custos e receitas relevantes.

Da mesma forma, Hansen e Mowen (2001, p. 635) elucidam que tais decisões entre fabricar ou comprar:

podem ser meios de se reduzir o custo de produção do produto principal. Alternativamente, a escolha entre fabricar ou comprar pode ser um meio de

umentar a qualidade do componente, aumentando assim a qualidade geral do produto final (diferenciação com base na qualidade).

Nestes tipos de decisões, a abordagem mais comum é a de isolar os custos relevantes e as receitas que serão auferidas em cada uma das alternativas. Assim, Souza (2008, p. 155) diz que “de qualquer maneira o que importa é que as receitas incrementais excedam os custos incrementais”. Já para Horngren, Datar e Foster (1997, p. 274), “as pesquisas das práticas empresariais apontam qualidade, confiança nos suprimentos, e custo” como sendo os fatores mais importantes nas decisões de fazer ou comprar.

Os custos que influenciam nessas decisões, ou seja, os custos relevantes, são aqueles que são diferentes entre as alternativas, são evitáveis e aqueles que serão custos futuros (SOUZA, 2008).

Para Atkinson et al. (2000, p. 420), os “custos evitáveis são os eliminados quando uma peça, um produto, uma linha de produtos ou um segmento de negócio são descontinuados”. Da mesma forma, Jiambalvo (2009, p. 205) destaca que “os custos que podem ser evitados a partir de cursos de ação específicos são sempre custos incrementais e, portanto, relevantes para a análise de uma decisão”.

Conforme Horngren, Datar e Foster (1997, p. 270), “**custos relevantes** são os custos futuros esperados que se tornam diferentes em linhas de ação alternativas. Os dois aspectos fundamentais desta definição são que os custos devem ocorrer no futuro e ser diferentes nas linhas de ação alternativas”.

Em opção por compras externas em vez de produzir internamente, uma organização pode evitar os custos com os materiais diretos necessários à produção, os custos com a mão-de-obra direta, de supervisão, entre outros atrelados à produção. Todos estes devem ser, logicamente, comparados ao preço praticado pelo fornecedor externo.

Por vezes, até alguns custos fixos, aqueles que são incorridos independentemente do nível de atividade, podem ser levados em consideração. Como Atkinson et al. (2000, p. 421) mostra, “às vezes, é possível achar uso alternativo para a parte das instalações disponibilizadas pela descontinuidade de um produto”. Pode ser o caso de instalações alugadas que deixariam de consumir recursos para tal, ou o aproveitamento das instalações, que ficariam ociosas, para outros fins da organização.

Numa decisão de importar ou buscar no mercado interno, também deve ser levado em conta os custos que se alteram e os que deixam de ser aplicados.

No entanto, não somente os aspectos quantitativos que são considerados, como também outros fatores que possuem características mais qualitativas (ATKINSON et al., 2000). Assim, Horngren, Datar e Foster (1997, p. 271), informam que os “**fatores qualitativos** são resultados que não podem ser medidos em termos numéricos. O moral dos empregados é um exemplo”, demonstrando que os fatores qualitativos têm tanta importância quanto os fatores quantitativos.

De nada adianta optar por comprar um produto externamente, descontinuar a produção interna, e esse fornecedor externo aumentar o preço do produto. Em vista disso, Atkinson et al. (2000, p. 423) destaca que “a reputação do fornecedor externo selecionado é a parte central da tomada de decisão. Até mesmo mais importante é a confiabilidade do fornecedor, satisfazendo os padrões de qualidade exigidos e fazendo entregas na hora certa”. A falta de produtos pode acarretar em paradas nas linhas de produção, causando prejuízos para a organização que decidiu terceirizar parte do processo produtivo.

A falta da qualidade do produto acordada com o fornecedor externo pode acarretar em perda da qualidade do produto final. O que, por sua vez, pode ocasionar descontentamentos do consumidor final (ATKINSON et al., 2000). A falta de confiança do cliente final no produto traz prejuízos incalculáveis.

Sendo assim, Atkinson et al. (2000, p. 423) conta que “muitas empresas adotaram a prática de certificar um pequeno grupo de fornecedores que são, constantemente, fidedignos e conscientes em termos de fornecer artigos de qualidade na medida do necessário”. Tal medida traz para a organização certa segurança de que os padrões de qualidade e prazos de entrega serão cumpridos.

Já os custos irrelevantes para a tomada de decisões de fazer ou comprar, podem ser caracterizados como aqueles que não serão diferentes pela decisão tomada. São custos inevitáveis, que são afundados e que não requerem desembolso (SOUZA, 2008).

Assim, Souza (2008, p. 39) define que:

um custo afundado, isto é, ocorrido no passado, não tem qualquer poder de influenciar decisões que estão sendo tomadas agora para serem operacionalizadas no futuro. Os custos afundados nunca são diferenciais e devem ser ignorados quando forem tomadas decisões.

Os custos irrecuperáveis são os custos em que se incorreu no passado. De acordo com Jiambalvo (2009, p. 7), “esses custos não são relevantes para as decisões presentes, visto que não mudam quando essas decisões são tomadas”. Um exemplo de custo irrecuperável é a depreciação de máquinas adquiridas no passado. A compra de tais máquinas é resultado de decisão anterior.

Segundo Atkinson et al. (2000, p. 416), “custos de recursos que já foram consumidos e que, independentemente de qualquer decisão ou ação atual tomada pelos gerentes, não podem ser mudados”, estes são irrecuperáveis.

Da mesma forma, recursos já comprometidos não afetam a tomada de decisão. Hansen e Mowen (2001, p. 633) afirmam que “os recursos comprometidos são adquiridos antecipadamente ao consumo por meio de contratação implícita, e são, em geral, adquiridos em grandes escalas”. Tais recursos podem ser exemplificados como um empréstimo contratado por uma organização, no qual as prestações mensais do empréstimo serão pagas até o final do contrato, sem a possibilidade de alterações. Sendo assim, tais recursos estão comprometidos e não afetam decisões presentes.

Concluindo, Hansen e Mowen (2001, p. 637) informam que “para completar a análise de custo, precisamos apenas de informações sobre os custos das atividades que são adicionadas por causa da compra, em vez da fabricação”. O custo de aquisição da peça em si é considerado, porém, muitas vezes, as variáveis com a compra de produtos não são consideradas em sua plenitude. Portanto, uma revisão a respeito da logística se faz necessária, já que um dos principais custos que vão impactar a decisão de importar ou fabricar no país está relacionado ao processo logístico.

## 2.4 LOGÍSTICA

Para o cumprimento de sua missão, uma organização não pode desprezar o processo logístico envolvido nas suas atividades. Bowersox e Closs (2009, p. 19) explicam que “o objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados”. Na maioria das vezes, o

consumidor não faz ideia de todo o processo que a mercadoria passou até que chegasse a suas mãos.

Assim, Novaes (2007, p. 35) define o conceito de logística como:

o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Bowersox e Closs (2009, p. 20), enfatizam que “a responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada com a disponibilidade de matérias-primas, produtos semi-acabados e estoques de produtos acabados, no local onde são requisitados, ao menor custo possível”. Desde a matéria-prima até o produto acabado entregue ao cliente, o fluxo seguido é complexo e causa custos significativos.

Deste modo, a gerência de uma logística moderna e eficaz é imprescindível para as organizações. Novaes (2007, p. 37) diz que a moderna logística busca:

- Prazos previamente acertados e cumpridos integralmente, ao longo de toda a cadeia de suprimento;
- Integração efetiva e sistêmica entre todos os setores da empresa;
- Integração efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes;
- Busca da otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e a redução de custos em toda a cadeia de suprimento;
- Satisfação plena do cliente, mantendo nível de serviço preestabelecido e adequado.

Estudos já foram feitos para saber qual o impacto dos custos logísticos para a economia em geral e para as empresas. Desses estudos resultaram várias estimativas de custos para os diferentes tipos encontrados de atividades relacionadas com a logística. No entanto, o Fundo Monetário Internacional (FMI) verificou que em média 12% do produto interno bruto mundial são de custos logísticos (BALLOU, 2006).

Ressaltando a importância dos custos logísticos:

no caso das empresas, os gastos com logística variam normalmente de 5 a 35% do valor das vendas, dependendo do tipo de atividade, da área geográfica de operação e da relação peso/valor dos produtos e materiais. A logística é, em geral, responsável por uma das maiores parcelas do custo final do produto, sendo superada apenas pelos materiais consumidos na produção ou pelo custo dos produtos vendidos no atacado ou no varejo. Naturalmente, a logística, atividade vital para o sucesso dos negócios, tem alto custo. (BOWERSOX e CLOSS, 2009, p. 20).



Portanto, para que os gestores tomem as melhores decisões, eles devem considerar as variáveis envolvendo a logística, bem como os custos decorrentes desta.

#### **2.4.1 Custos Logísticos**

A logística está relacionada a seis tipos de custos. São eles: níveis de serviço ao cliente, custos de transporte, custos de armazenagem, custos de processamento de pedidos e informação, custos de lotes e custos de manutenção de inventário (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998).

Com isso, Lambert, Stock e Vantine (1998, p. 47) esclarecem que “o custo associado aos níveis alternativos de serviço ao cliente é o custo de vendas perdidas”. São as perdas relacionadas com a falta de mercadoria, longo prazos de entrega, entre outros. É um custo difícil de medir, pois ele está ligado ao nível de satisfação do cliente. Se o cliente não está contente com o serviço, ele deixa de voltar a comprar. Para Ballou (2006, p. 93):

na ótica da logística, serviço ao cliente é o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos. [...] Decidir o nível dos serviços a ser oferecido aos clientes é, por isso mesmo, fundamental na concretização da rentabilidade projetada pela empresa.

O custo de transporte, segundo Bowersox e Closs (2009, p. 40), “é o pagamento pela movimentação entre dois pontos geográficos e as despesas relacionadas com o gerenciamento e a manutenção de estoque em trânsito”. E ainda, Ballou (2006, p. 149) diz que “o transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas. A movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais”. Portanto, especial atenção deve ser dada ao transporte, visto que as reduções desses custos impactam diretamente o custo total.

As despesas que podem ser eliminadas, ou aumentadas, com a alteração no número de armazéns necessários são definidas como custos de armazenagem (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998). Podem se citados os gastos com aluguel, segurança dos armazéns, depreciação das instalações e equipamentos e a mão-de-obra do pessoal do armazém.

Lambert, Stock e Vantine (1998, p. 49) explicam que “os custos de processamento de pedidos e informações incluem os custos de transmissão de pedidos, entrada, processamento e movimentação, bem como os custos de comunicação internos e externos”.

Já os custos de lotes são aqueles referentes aos incorridos pelas diferentes quantidades compradas. São os custos de preparação das máquinas para a produção, e capacidade perdida na mudança das máquinas (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998).

Os custos de manutenção de inventário, ou simplesmente, custos de manutenção de estoque, são os que variam conforme alteram o nível de produto estocado (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998). Bowersox e Closs (2009, p. 232) afirmam que “os itens normalmente incluídos no custo de manutenção de estoque são o capital, prêmios de seguro, obsolescência, armazenagem e impostos”. Nota-se que para Bowersox e Closs (2009) o custo de armazenagem está embutido dentro do custo de manutenção de estoque.

No entanto, é preciso gerenciar os custos logísticos de forma integrada, isto é, diminuir o custo total da logística, e não tentar minimizar os custos separadamente. De nada adianta, por exemplo, adquirir um lote grande para diminuir o custo com transporte, sendo que isto pode gerar maiores custos com armazenagem. De forma completa e objetiva, Lambert, Stock e Vantine (1998, p. 40) destacam que:

a base do conceito de administração integrada da logística é a análise de custo total, que definimos como a otimização dos custos totais de transportes, armazenagem, inventário, processamento de pedidos e sistemas de informação, e do custo de lotes – ao mesmo tempo atingindo o nível desejado de serviço ao cliente.

Cabe ressaltar que as transações internacionais aumentam a cada dia, e a venda de produtos ao mercado externo impõe uma série de aspectos que devem ser observados pelas organizações envolvidas, além daqueles observados nas transações nacionais.

Lambert, Stock e Vantine (1998, p. 688) esclarecem que:

quando todos os fatores são considerados, a distribuição internacional é geralmente mais cara do que a doméstica. Os locais mais distantes para entrega, os custos de documentação, as necessidades de níveis de estoque mais altos, tempo de ciclo de pedido mais longo e outros fatores contribuem para o aumento da despesa de distribuição internacional.

Há de se considerar também a política envolvida entre os países e as flutuações de câmbio. Todas essas variáveis influenciam a tomada de decisão quando a logística ultrapassa a fronteira dos países.

A tarefa de pagamento pela compra dos produtos ao fornecedor não é tão óbvia e rápida como no mercado nacional.

Mesmo em uma transação relativamente simples, o dinheiro pode ficar parado por meses enquanto as mercadorias são expedidas de uma parte do mundo a outra; a liberação alfandegária pode acrescentar dias, semanas ou meses; o pagamento pode ficar retido enquanto os documentos de pagamento internacional estão sendo transferidos de uma nação à outra; os danos, a disputa comercial e as restrições governamentais podem aumentar ainda mais a demora (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998).

Nas decisões gerenciais para organizações que necessitam de produtos de indústrias estrangeiras, o tempo elevado pela liberação dos produtos e os custos maiores incorridos podem ser fatores cruciais para a escolha de um fornecedor alternativo local.

## 2.5 CUSTEIO-META

Para iniciar o processo de nacionalização, é necessário que o produto desenvolvido pela Aeronáutica tenha um custo-meta abaixo do custo do produto importado. Por essa observância, trata-se deste assunto nesta seção.

Segundo Camacho (2004), o custeio-meta foi desenvolvido no Japão na década de 1960, tendo a engenharia de valor como base para redução de custos na fase de projeto do produto.

O custeio-meta é um método de planejamento de custos, também conhecido na literatura como *Target Costing* ou custo-alvo. Conforme Crepaldi (2004, p. 257), o custeio-meta “é uma abordagem sistemática para estabelecimento do custo desejado de um produto, com base em fatores ditados pelo mercado”.

Já Jiambalvo (2009, p. 231) informa que o custeio-meta é “uma abordagem integrada para a determinação das características, do preço, do custo e do desenho do produto de modo a garantir que a empresa obtenha um lucro considerável”. O lucro é o objetivo das empresas, e a redução dos custos incorridos na fabricação dos produtos é uma forma de maximizar o lucro.

Desta maneira, Souza (2008, p. 203), salienta que:

estas empresas têm descoberto que muitos dos seus custos geralmente são comprometidos já no estágio de planejamento e *design* dos produtos. Uma vez que o produto entre na fase de fabricação propriamente dita, as ações tendentes a reduzir-lhes os custos são pouco significativas.

Isto porque é difícil alterar a linha de produção após iniciada a fabricação dos produtos. O custeio-meta é aplicado na fase do desenvolvimento do produto, antes de o produto ser lançado no mercado.

A fase de planejamento do produto pode ser responsável por cerca de 60 a 80% dos custos do produto e serviços, assim o custeio-meta pode ser a melhor forma para reduzir os custos em várias empresas (LUNKES, 2007). No entanto, vale ressaltar que essa porcentagem varia conforme o tipo de produto.

Os procedimentos para se chegar ao custeio-meta consistem em encontrar o preço de venda praticado pelo mercado, estabelecer o lucro desejado, para então, por meio da diferença destes dois, obter o custo a ser atingido.

Conforme Jiambalvo (2009), a equação é a seguinte:

$$\text{Custo-meta} = \text{Preço mercado} - \text{lucro desejado}$$

A figura 2 apresenta o processo do custeio-meta.

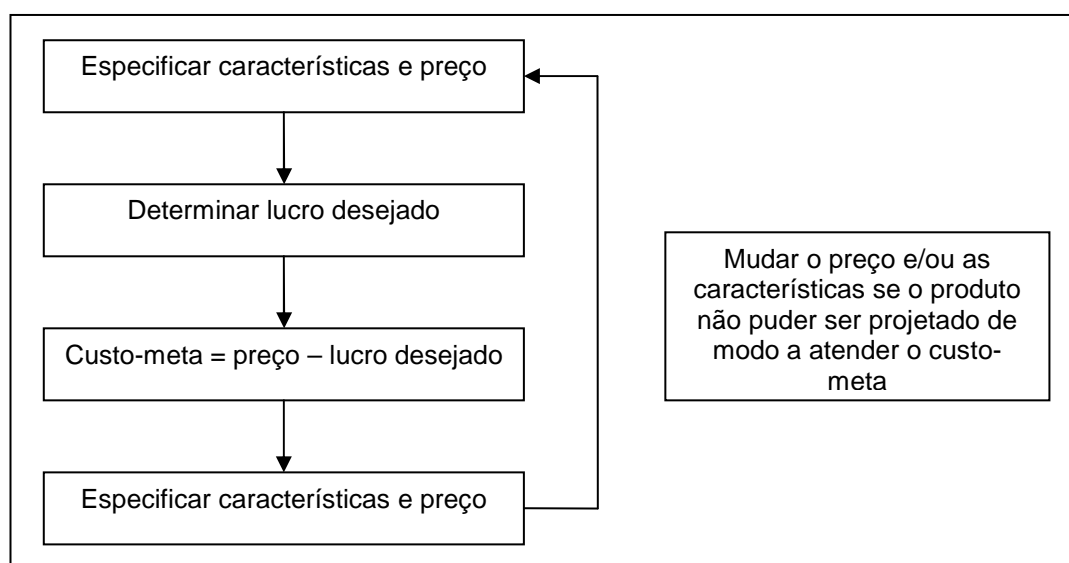


Figura 2: O processo do custeio-meta  
Fonte: Jiambalvo (2009, p. 231)

O custeio-meta, para Souza (2008, p. 204), “é uma função do preço e do lucro desejado. Em outras palavras, é um método de calcular o custo, da frente para trás, partindo do preço de venda”.

Determinados o preço do mercado e o lucro desejado, Hansen e Mowen (2001, p. 659) estabelecem que, “em seguida, é função dos engenheiros da empresa projetar e desenvolver o produto, de maneira que o custo e o lucro possam ser cobertos por aquele preço”.

De acordo com Monden (apud LUNKES, 2007, p. 106), o custeio-meta visa os seguintes objetivos:

- Reduzir os custos de novos produtos e serviços de maneira que o nível de lucro possa ser garantido, ao mesmo tempo em que os novos produtos e serviços satisfazem os níveis de qualidade, tempo de atendimento e preços exigidos pelo mercado;
- Motivar todos os colaboradores a alcançar o lucro-alvo durante o desenvolvimento de novos produtos e serviços, tornando o custo-alvo uma atividade de gestão do lucro por toda a empresa.

Desta forma, Crepaldi (2004, p. 262), informa que “o processo de redução de custos utilizará técnicas de Engenharia de Valor e envolverá diversas áreas da empresa, num processo que compartilha profissionais de planejamento, engenharia, *marketing*, produção, finanças, compras e suprimento”. Percebe-se que várias áreas da empresa devem estar envolvidas no processo.

A definição de Engenharia de valor é dada por Atkinson et al. (2000, p. 681) como o “processo de examinar cada componente de um produto para determinar se seu custo pode ser reduzido enquanto mantém a funcionalidade e o desempenho”. Complementando, Souza (2008, p. 204) diz que “com isto está-se buscando identificar processos ótimos, excelência nos materiais e no manuseio pelo pessoal e equipamentos condizentes com este ambiente de produção considerado ótimo”.

No custeio-meta, os engenheiros têm papel fundamental, pois eles são os que se deparam com a oportunidade de implantar melhorias no processo. Sendo assim, Crepaldi (2004, p. 264) dispõe:

Em vez de focar apenas os aspectos de redução de custo de uma melhoria, os engenheiros devem também concentrar-se na compreensão da dinâmica relativa à capacidade dessas melhorias. Os engenheiros têm de criar a capacidade de prever as melhorias e comunicá-las à diretoria e aos grupos de planejamento dentro da organização. A administração precisa das informações, de forma que possa tomar decisões sobre o que fazer com a capacidade não utilizada.

Como dito anteriormente, o custeio-meta tem início na fase de pesquisa e desenvolvimento do produto, no entanto, não se deve parar com o processo nesta fase, e sim, fazer um acompanhamento durante todo o ciclo do produto (SOUZA, 2008), pois durante a fase de produção podem ser detectadas várias oportunidades para melhorar ainda mais o processo.

As melhorias só irão ocorrer se as organizações fizerem o acompanhamento total do processo. Várias vezes, elas são identificadas e quantificadas. Os planos para a implantação são traçados, porém a administração não os executa (CREPALDI, 2004).

Além de se beneficiar com a redução de custos na fase de pesquisa e desenvolvimento, deve-se implantar um processo de melhoria contínua na organização para que os recursos sejam aplicados eficientemente.

## 2.6 ENGENHARIA REVERSA

No processo de nacionalização de peças de reposição na Força Aérea Brasileira efetuam-se atividades baseadas na Engenharia Reversa (ER). Sendo assim, faz-se necessária uma revisão dos conceitos sobre engenharia reversa.

Para Bartz, Staudt e Souza (2005, p. 169), a engenharia reversa pode ser:

entendida como uma engenharia ao inverso, ela corresponde à desmontagem e análise de produtos, identificando os componentes e materiais que o compõe, com o objetivo de conhecer suas funções e o processo utilizado em sua fabricação. Como benefício tem-se uma expressiva redução dos gastos com pesquisa e desenvolvimento de produtos, ao mesmo tempo em que se obtêm informações relevantes sobre o produto comercializado pelos concorrentes.

E de acordo com Ponticelli e Suski (2010, p. 4), a ER “é um processo de duplicação de uma peça, de maneira que se possa copiá-la, tanto funcional quanto dimensionalmente, através de medição e avaliação da superfície da peça, com suporte dos dados técnicos da mesma”.

Para Daschbach (apud LIMA, 2003, p. 7) “a Engenharia Reversa é o processo de levantar dimensões, com rapidez e exatidão, determinar padrões geométricos tais como áreas e volumes além de definir as tolerâncias de um modelo existente.” Em complemento, Schwartz (apud BARTZ, STAUDT e SOUZA, 2005, p. 169) diz que:

a meta é sempre duplicar ou aperfeiçoar a funcionalidade original e fazer isso de forma mais econômica mediante o aproveitamento de um conhecimento adquirido com o “desmonte” do sistema analisado. Ou seja, é uma forma de desenvolver um produto novo e mais barato do que aquele disponível no mercado.

Entende-se, portanto, que a engenharia reversa utiliza um item já existente no mercado para a elaboração de outro item que atenda às mesmas características e funcionalidades, ou supere o já existente.

Os produtos dos concorrentes diretos estão mais sujeitos a ER. Isto porque, ao se conhecer os pontos fortes e fracos desses produtos, pode-se buscar maneiras de superá-los (COOPER e SLAGMULDER apud BARTZ, STAUDT e SOUZA, 2005).

A ER atrai bastante interesse como metodologia de projeto, já que a criação de novos produtos se dá em menor tempo e com menor investimento financeiro. Além disso, a possibilidade de sucesso do produto também é maior, visto que já se tem um produto reconhecido no mercado (NOGUEIRA e LEPKISON, 2006).

De fato, a engenharia reversa traz muitos benefícios e a redução dos gastos com pesquisa e desenvolvimento é um deles. Assim, quando muitos investimentos são evitados, todo o ciclo de vida do produto se torna menos custoso. No entanto, para se realizar a engenharia reversa dos produtos industriais disponíveis no mercado, é preciso observar se o processo da ER não infringirá na quebra de patente do fabricante do produto original.

Conforme o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em seu sítio eletrônico:

patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente, o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda, etc (INPI, 2010a).

Sendo assim, a engenharia reversa só terá embasamento legal depois de expirado o prazo de vigência da patente.

Mundialmente, há o Sistema Internacional da Propriedade Industrial, originado da Convenção da União de Paris de 1883, o qual determina a harmonização das Leis sobre propriedade industrial, ou seja, os países integrantes devem ter suas legislações nacionais em conformidade com os princípios fundamentais da

propriedade industrial (INPI, 2010b). Até abril de 2007, os países signatários somavam um número de 171 países, entre os quais o Brasil.

O Brasil, como membro do Sistema Internacional de Propriedade Industrial, obedece ao disposto no acordo mundial. No país, a Lei nº 9.279/96 regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. E, para que a engenharia reversa esteja embasada, deve-se observar o que diz o Art. 40 da referida Lei sobre o prazo de validade da patente: “a patente de invenção vigorará pelo prazo de 20 (vinte) anos e a de modelo de utilidade pelo prazo 15 (quinze) anos contados da data de depósito” (BRASIL, 1996).

Observa-se que a patente é o instrumento que protege o inventor/fabricante dos produtos para que seus concorrentes não copiem e vendam produtos similares a preços mais baixos. Pelo menos por determinado tempo.

No entanto, Ferneda (1999, p. 5) aponta que a engenharia reversa pode ser a “única alternativa quando se perdem fornecedores de peças de reposição para um equipamento. A perda de uma fonte de fornecimento deixa poucas alternativas quando uma peça de reposição não está imediatamente disponível”. Assim Ingle (apud FERNEDA, 1999, p.5) destaca que:

muitos dos equipamentos que se usa hoje podem ser até de 30 a 50 anos atrás, ou até mais velhos, e devido a isso muitas vezes se torna difícil encontrar uma forma de abastecimento de peças sobressalentes para todo equipamento que se possui. [...] nações em desenvolvimento, emergentes ou até desenvolvidas se deparam com estes tipos de problemas.

Do exposto acima, a engenharia reversa pode ser vantajosa em muitos casos e, em outros, pode ser a única forma de resolver os problemas logísticos. Expirado o prazo de validade da patente ou com a autorização do proprietário desta, a engenharia reversa se apresenta como uma opção ao mercado.



### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 SISTEMA DE MATERIAL DA AERONÁUTICA

A Força Aérea Brasileira (FAB) deve estar pronta, organizada e apta para cumprir qualquer ação militar para a garantia da segurança nacional. Deve possuir grande mobilidade e capacidade de pronta resposta para manutenção da soberania do espaço aéreo brasileiro. No entanto, para o sucesso do cumprimento de sua missão, a Força Aérea precisa de um sistema de apoio logístico que auxilie na continuidade das ações operacionais desde o tempo de paz até sua continuidade em combate. Conforme a Norma de Sistema do Ministério da Aeronáutica (NSMA) nº65-1, os objetivos básicos do Sistema de Materia I da Aeronáutica (SISMA) são:

- a) o apoio logístico para que a Força Aérea Brasileira cumpra com eficácia sua destinação constitucional, permitindo a evolução, sem solução de continuidade, da situação de paz para a de guerra;
- b) o aumento progressivo da produtividade nas atividades de suprimento e de manutenção inerentes aos elos do SISMA;
- c) o provimento de recursos, a tempo e a hora, para proporcionar a máxima mobilidade às Unidades Aéreas (UAe);
- d) a realização do apoio logístico em guerra ou conflito, dentro da política governamental de mobilização nacional;
- e) a busca constante da eficiência, procurando minimizar os custos de manutenção em homens-hora, materiais e instalações;
- f) a capacidade de prover apoio logístico, em combate, dentro do esforço estipulado pelo Estado-Maior da Aeronáutica;
- g) o fortalecimento da Indústria Nacional e o estímulo ao seu desenvolvimento na sua área de atuação;
- h) a utilização dos serviços de empresas nacionais especializadas;
- i) o aprimoramento técnico-profissional e a valorização dos recursos humanos;
- j) o condicionamento à garantia da qualidade dos materiais e serviços empregados no SISMA;
- l) o aprimoramento de métodos e processos de planejamento, de coordenação e de controle das atividades de manutenção e de suprimento;
- m) o incremento da coordenação entre as áreas operacional e logística;
- n) a conscientização dos profissionais da área logística de sua importância para o todo da Força Aérea; e
- o) a integração com sistemas congêneres das demais Forças Singulares e Aliadas (BRASIL, 1995, p. 14 e 15).

Nesse sentido, verifica-se que o SISMA busca funcionar de forma eficaz e contínua de modo a manter a máxima disponibilidade das aeronaves.

Por meio dos treinamentos realizados nos tempos de paz é que a organização estará pronta para um possível conflito. Verifica-se também que o SISMA busca a eficiência, economia na aplicação de recursos, valorização e especialização do pessoal e o fortalecimento da indústria nacional.

Entenda-se por Material Aeronáutico, conforme Brasil (1995, p. 9), a “denominação genérica que compreende as aeronaves e seus componentes, bem como todo o material e equipamentos neles utilizados diretamente ou destinados ao apoio e segurança do material e do homem, no solo ou em vôo”. Ou seja, material aeronáutico é a expressão que se dá para todos os materiais destinados a aviação e pessoal envolvido. Equipamentos, peças, acessórios, matérias-primas, combustíveis e lubrificantes de aviação, materiais que sejam diretamente aplicáveis ou utilizados para o funcionamento das aeronaves ou apoio em geral.

### 3.2 ESTRUTURA DO SISTEMA DE MATERIAL DA AERONÁUTICA

No Comando da Aeronáutica (COMAER), o Comando-Geral de Apoio (COMGAP) é o órgão responsável por toda a política de apoio logístico de material e serviços. O COMGAP é um órgão subordinado diretamente ao Comando da Aeronáutica e suas principais atribuições são: planejar em alto nível, dirigir, coordenar, supervisionar e controlar todas as atividades relacionadas com o apoio logístico de material e de serviços (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2010a). A sede do COMGAP está localizada na cidade do Rio de Janeiro – RJ, e tem sob sua subordinação a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), a Diretoria de Engenharia (DIRENG) e o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), o que pode ser observado na figura 3.

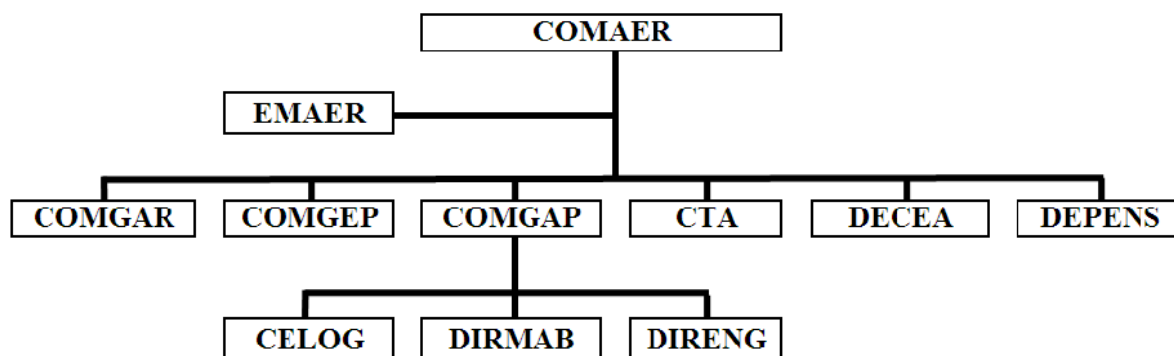


Figura 3: Organograma da Logística de Suprimento dentro do COMAER  
 Fonte: Adaptado Manual de Suprimento, MCA 67-1.

O Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), sediado na cidade de São Paulo – SP, é a organização do COMAER que busca soluções eficientes, eficazes e inovadoras para o provimento de bens e serviços específicos, no Brasil e no exterior, necessários ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira. O COMGAP estabelece que sejam atribuições do CELOG:

- Normatizar, executar, controlar e supervisionar as atividades logísticas de procura, de compra, de recebimento, de distribuição de material e a contratação de serviços necessários ao preparo e emprego da FAB, em especial aquelas relacionadas à manutenção e ao emprego das aeronaves e engenhos aeroespaciais e seus equipamentos de apoio;
- Desenvolver ações junto ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), visando dar continuidade a projetos de fabricação de material aeronáutico, a convalidação e homologação de materiais bélicos e de equipamentos aeroespaciais de emprego militar afetos ao COMGAP;
- Realizar as atividades necessárias ao controle de qualidade e à análise de desempenho do material aeroespacial e bélico de interesse da Força Aérea Brasileira, quando determinado;
- Identificar e cadastrar as empresas produtoras e fornecedoras de material aeroespacial e bélico, bem como aquelas com potencial instalado para essas atividades, visando ao suprimento e à mobilização nacional; e
- Realizar as atividades necessárias à nacionalização do material aeroespacial e bélico, de forma a assegurar a operação e o emprego das aeronaves da Força Aérea Brasileira, seus componentes, acessórios e equipamentos (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2010b).

A Diretoria de Engenharia da Aeronáutica (DIRENG) é a organização que visa orientar de forma normativa, de execução, de coordenação e de controle as atividades relacionadas com engenharia de infra-estrutura aeroportuária, engenharia de edificações, engenharia de campanha, patrimônio, transporte de superfície e contra-incêndio afetas ao COMAER (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2010a).

A DIRMAB, por sua vez, tem sob sua subordinação direta os Parques de Material Aeronáutico (PAMA) e o Parque de Material Bélico da Aeronáutica (PAMB). Atrelados aos PAMA's estão os Esquadrões de Suprimento e Manutenção (ESM) que dão apoio direto às Unidades Aéreas (Uae) localizadas nas diversas Bases Aéreas espalhadas pelo país. A figura 4 ilustra o organograma da logística de material aeronáutico até as unidades aéreas.

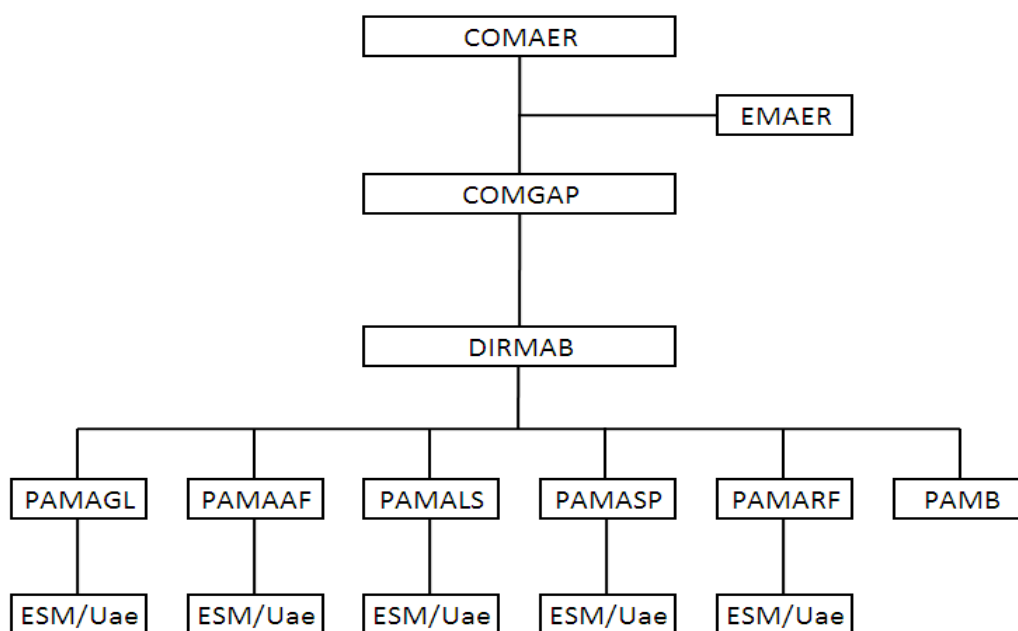


Figura 4: Organograma da Logística de Suprimento até a Unidade Aérea  
 Fonte: Adaptado Manual de Suprimento, MCA 67-1.

A DIRMAB atua como órgão de direção do SISMA. É essa diretoria que gerencia a cadeia de logística do material aeronáutico, tendo a função de estabelecer diretrizes para sua área de competência, administrar o emprego e a capacitação do pessoal envolvido no SISMA, assessorar os órgãos superiores com assuntos relativos ao SISMA e estabelecer ações para aperfeiçoar o sistema e interagir com as unidades que são apoiadas e operam dentro da logística de material.

Logo abaixo da DIRMAB estão os Parques de Material Aeronáutico e o Parque de Material Bélico. Atualmente, a Força Aérea dispõe de cinco Parques de Material Aeronáutico e de um Parque de Material Bélico.

O quadro 3 apresenta a localização de cada parque de material no território nacional.

<b>PARQUE</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
PMAAF	Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos	Rio de Janeiro - RJ
PAMAGL	Parque de Material Aeronáutico do Galeão	Rio de Janeiro - RJ
PAMALS	Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa	Lagoa Santa – MG
PAMARF	Parque de Material Aeronáutico de Recife	Recife - PE
PAMASP	Parque de Material Aeronáutico de São Paulo	São Paulo – SP
PAMB	Parque de Material Bélico	Rio de Janeiro - RJ

Quadro 3: Localização dos Parques de Material Aeronáutico  
Fonte: Elaboração própria.

Os Parques de Material Aeronáutico, conforme a NSMA 65-1, são as unidades que possuem caráter industrial no SISMA. São funções dos PAMA's:

- o provimento do apoio de suprimento e de manutenção de material aeronáutico em seu nível, e o cumprimento do seu programa de trabalho para as aeronaves e equipamentos associados, por eles apoiados;
- o suprimento de combustíveis e lubrificantes para o uso nas aeronaves da FAB, na área que lhe for determinada, quanto à distribuição ou à empresa distribuidora;
- o treinamento de pessoal nas novas técnicas de suprimento e de manutenção, determinado pelos programas que lhes forem atribuídos;
- o fornecimento de assessoria e apoio técnico aos outros Elos do Sistema, quando solicitados ou julgar necessário;
- a execução do controle e da fiscalização da manutenção programada, desenvolvida nas aeronaves das quais é o Parque Central;
- a execução, o controle e a fiscalização do cumprimento das normas de suprimento;
- a complementação, quando necessária, por especialidade, do número de técnicos para a montagem de uma equipe de manutenção dos Escalões de Apoio Recuado - EAR a ser integrada nos ESM;
- o provimento do apoio aos ESM em todos os serviços de planejamento e execução das atividades de suprimento e de manutenção que necessitem; e
- a estruturação técnica e administrativa para atender às atividades a eles atribuídas (BRASIL, 1995, p.29).

Já o Manual de Suprimento da FAB, MCA 67-1, esclarece que o PAMA é “o órgão responsável por todas as ações para prestar apoio de suprimento a um tipo de aeronave ou equipamento ao longo de seu ciclo de vida” (BRASIL, 2007, p. 28). Normalmente, cada PAMA suporta projetos das diferentes aeronaves empregadas na FAB. Cada tipo de aeronave tem um determinado PAMA que proverá o apoio logístico.

O Parque de Material Bélico (PAMB) difere dos Parques de Material Aeronáutico por ser o órgão responsável pelos armamentos na FAB. O PAMB

gerencia, armazena e realiza manutenções dos armamentos das aeronaves e unidades da Aeronáutica. Materiais bélicos são considerados os materiais necessários ao funcionamento e manutenção dos armamentos.

Segundo o Comando-Geral do Ar, a Força Aérea dispõe de aproximadamente 800 aeronaves para cumprir os mais diversos tipos de missões. Dentre essas aeronaves estão as aviações de Caça, Patrulha, Transporte, Ligação e Observação, Busca e Salvamento, Asas Rotativas e Reconhecimento (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2010c).

O projeto da aeronave P-95, Bandeirulha, da aviação de patrulha, por exemplo, é gerenciado pelo Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos. Os esquadrões de patrulha distribuídos pelo país recebem apoio logístico do PMAAF para manutenção de suas aeronaves P-95. E assim ocorre com as demais aviações. Cada aeronave recebe apoio do PAMA em que o projeto da aeronave está instalado.

No Parque de Material, seguindo o MCA 67-1, é que é atribuída a função de “realizar as ações necessárias à obtenção, armazenagem, distribuição e controle dos itens para aplicação no ressuprimento de material aeronáutico, de acordo com as instruções estabelecidas pelo Órgão de nível de Direção” (BRASIL, 2007, p. 44). Entende-se por órgão de nível maior de direção a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB). Então, o Parque de Material Aeronáutico é a unidade que realiza a compra de materiais para o ressuprimento junto aos fabricantes; constituindo os maiores espaços para armazenagens dos materiais adquiridos; e é o órgão responsável pela distribuição adequada e controle dos materiais. Além disso, é no PAMA, de acordo com a NSMA 65-1, onde é realizada:

a restauração do equipamento desgastado ou danificado e à revisão periódica de conjuntos, acessórios e itens auxiliares, conforme prescrito nas Ordens Técnicas e outras diretivas aplicáveis; substituição e reparos de equipamentos auxiliares; fabricação de peças necessárias, em casos de emergência; orientação e assistência técnica em assuntos de manutenção aos Órgãos da FAB (BRASIL, 1995, p.9).

Por possuir maior capacidade, é a unidade com maior quantidade de maquinário, possuindo capacidade industrial de alguns itens.

Os Esquadrões de Suprimento e Manutenção (ESM) estão localizados nas diversas Bases aéreas posicionadas em todo o território nacional. Eles são responsáveis pela execução propriamente dita de suprimento e manutenção fixada pelos PAMA's. Assim, o ESM é a organização mais próxima das Unidades Aéreas

que operam as aeronaves. É constituído de um suprimento organizado, ligado ao PAMA, responsável para cada tipo de aeronave ou equipamento. Cabe ao ESM a responsabilidade de solicitação de material para o atendimento das Unidades Aéreas (UAe). Também possui um local para armazenagem de materiais de sua competência, porém de menor capacidade que o PAMA, visto que o ESM atende à(s) Unidade(s) Aérea(s) que está(ao) sediada(s) em determinada Base Aérea. Conforme a NSMA 65-1, é o ESM que executa “reparos que requeiram oficinas fixas ou equipamento estacionário, substituição de grandes conjuntos (motor, trem de pouso, asas, etc), fabricação de peças simples e o cumprimento de Ordens Técnicas” (BRASIL, 1995, p. 9).

Já as Unidades aéreas são os esquadrões de vôo de determinada aviação (caça, patrulha, transporte, etc.) que operam as aeronaves. A Unidade Aérea executa as manutenções de pronta resposta. A NSMA 65-1, explica que é a UAe a responsável por executar ação que abranja:

cuidados apropriados de uso, limpeza, operação, preservação, lubrificação, inspeção de rotina e periódica, pequenos reparos que não importem em desmontagem, substituição de conjuntos ou subconjuntos, cumprimento de Ordens Técnicas e outras diretivas aplicáveis (BRASIL, 1995, p.9).

A Unidade Aérea é que detecta a necessidade de substituição de itens nas aeronaves sob sua responsabilidade. É o primeiro órgão do SISMA que verifica a necessidade de uma manutenção corretiva em caso de panes.

### 3.3 HISTÓRICO DA NACIONALIZAÇÃO

A nacionalização na Força Aérea ganhou importância a partir da década de 70. A substituição de peças importadas teve início no Parque de Material de São Paulo (PAMA-SP) com a fabricação de componentes que visavam à substituição dos importados. Segundo Miranda (2008, p. 62):

Nesta época, fatores conjunturais, tais como a elevação dos preços decorrente da desvalorização da moeda nacional frente ao dólar, os prazos de entrega dilatados em razão da própria obsolescência do material aeronáutico empregado, assim como o cancelamento da ajuda militar dos Estados Unidos ao Brasil, foram fatores que motivaram o desenvolvimento dessa atividade.

A atividade de nacionalização cresceu e tomou enorme representatividade frente ao apoio logístico na FAB. Diante disso, a Aeronáutica percebeu que seria necessária a criação de um órgão com identidade própria para a realização das atividades de nacionalização. Então foi criada a Comissão de Nacionalização de Material Aeronáutico (CONMA) em São Paulo, no ano de 1977. Conforme o Manual de Suprimento, MCA 67-1, com a criação da CONMA “as atividades eminentemente técnicas puderam ser centralizadas num único órgão e as informações pertinentes arregimentadas e divulgadas de forma sistemática” (BRASIL, 2007, p. 53).

No entanto, em 1982, foi criada a Comissão Aeronáutica Brasileira em São Paulo (CABSP). Segundo Koyama (2004, p. 19), “Por meio da fusão da CONMA e da Divisão de Suprimento Brasil, foi criada a CABSP pela Portaria nº 526/GM3, de 10 de maio de 1982, concentrando na mesma organização as atividades de nacionalização e de aquisição de MAEM”. Entende-se por MAEM, material aeronáutico de emprego militar. Assim a partir de 1982, a CABSP passou a ser o órgão da FAB responsável pela compra de material aeronáutico no Brasil e pelas atividades de nacionalização.

Diante da percepção da importância da CABSP no processo de provimento de bens e serviços para a Força Aérea, decidiu-se consolidar as atividades de transporte de material, de nacionalização e de aquisição de material aeronáutico no Brasil e no exterior. Sendo assim, o Comando-Geral de Apoio (COMGAP) ativou o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), no dia 1º de janeiro de 2005, sendo sediado no mesmo local da CABSP, com o propósito de realizar as atividades necessárias à nacionalização do material aeronáutico e bélico, de forma a assegurar a operação e o emprego das aeronaves da Força Aérea Brasileira, seus componentes, acessórios e equipamentos. Para tanto, tais atividades devem ser executadas em coordenação com a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico, com os Parques de Material Aeronáutico e o de Material Bélico e com os operadores das aeronaves e equipamentos.



### 3.4 PROCESSO DA NACIONALIZAÇÃO

Nessa seção são tratados todos os assuntos relativos ao Processo Técnico de Nacionalização. As informações aqui contidas foram baseadas na Instrução do Comando da Aeronáutica 67-34, Nacionalização de Material, divulgada pela Portaria COMGAP N° 14/4EM, de 13 de fevereiro de 2008, e na Instrução do Comando da Aeronáutica 67-3, Manual de Nacionalização, divulgada pela Portaria COMGAP N° 76/4EM, de 21 de maio de 2008.

Também foram obtidas informações por meio de entrevistas não estruturadas com o chefe da Subseção de Suprimento do 2° Esquadrão do 7° Grupo de Aviação, esquadrão de patrulha sediado na Base Aérea de Florianópolis, e com o Engenheiro Mecânico, integrante da Divisão de Certificação do Centro Logístico da Aeronáutica, que possui mais de 30 anos de experiência com a atividade de nacionalização na FAB. As questões elaboradas não tinham uma formalidade, mas atingiram o objetivo de coletar as informações para a descrição do processo.

Os objetivos do processo de nacionalização podem ser resumidos em:

- a) redução dos custos de aquisição de material;
- b) garantia de disponibilidade de material para compra junto a fornecedores cadastrados;
- c) redução de tempo no processo de compra;
- d) desenvolvimento técnico da indústria nacional;
- e) identificação de novos fornecedores para peças cuja fabricação tenha sido descontinuada; e
- f) aperfeiçoamento de projeto original.

Contudo, todos esses objetivos convergem para um objetivo maior, que é a manutenção da disponibilidade das aeronaves e equipamentos da Força Aérea Brasileira.

A decisão de nacionalizar uma peça, em sua essência, é uma decisão do tipo *fazer ou comprar*. Sendo assim, devem ser observados os fatores relevantes que envolvem as decisões de fabricar internamente ou importar.

A nacionalização consiste no conjunto de atividades realizadas desde a detecção da oportunidade da nacionalização, da necessidade de se substituir determinado item, até o encerramento de todo processo de certificação e a

implatação do item no Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços (SILOMS). A nacionalização está baseada no processo de engenharia reversa e todo processo de garantia da qualidade é desenvolvido pelo CELOG.

O SILOMS é o sistema informatizado utilizado pela Aeronáutica que visa integrar as funções e atividades logísticas desempenhadas pelo Comando Geral de Apoio, nos níveis estratégico, tático e operacional, e propicia o planejamento e controle das atividades logísticas, incluindo-se os recursos humanos, materiais, equipamentos, fornecedores e distribuidores. É por meio deste sistema que o Comando da Força Aérea toma suas decisões logísticas sobre o quê, quanto, quando, onde, e com o quê produzir e adquirir, decisões estas que são alinhadas as suas estratégias. Sendo assim, o SILOMS é um sistema de informações gerenciais. A partir dele é possível extrair diversos tipos de relatórios para auxiliar a tomada de decisão dos gestores.

Conforme dito anteriormente, o processo de nacionalização é baseado na engenharia reversa. Neste processo já se tem o item acabado, e a partir de uma amostra do que se deseja nacionalizar, são desenvolvidos estudos para a elaboração do projeto do item. O manual de nacionalização, MCA 67-3, elucida que a engenharia reversa:

é o processo de construção de um item a partir das análises funcional, dimensional e das propriedades de um original, para o levantamento de dados técnicos requeridos visando à sua devida aquisição/fabricação, aperfeiçoando-o quando necessário (BRASIL, 2008a, p. 8).

Preferencialmente, o item original a ser nacionalizado deve ser novo para que possua as características materiais e de funcionalidade preservadas. No entanto, excepcionalmente, pode ser utilizado um item usado revisado e bom para o uso. Este é o caso de itens em que já não são encontrados facilmente junto aos fornecedores/fabricantes. É importante que se deva obter a maior quantidade de informações possíveis sobre o item que se pretenda nacionalizar. Além da amostra física, são importantes todos os documentos que especifiquem o item, tais como publicações, manuais, desenhos técnicos, requisitos operacionais, ordens técnicas, boletins, relatórios, etc. Todas as informações são consideradas no processo de nacionalização.

Há também a necessidade de certificar a peça nacionalizada para que ela possa ser utilizada como material aeronáutico. A ICA 67-34 define que certificação “é o processo pelo qual uma Organização Certificadora do COMAER assegurasse do

cumprimento de requisitos estabelecidos para um produto ou para um Sistema de Gestão da Qualidade” (BRASIL, 2008b, p. 7).

Cabe ressaltar que o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) atribuiu ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) a autoridade para atuar na área da qualidade aeroespacial e de material aeronáutico. E o IFI atribuiu ao CELOG a qualificação de órgão competente para certificar os itens nacionalizados (MIRANDA, 2008 e NIGRI, 2009). Então, o CELOG é a organização responsável pela certificação de produtos nacionalizados. Miranda (2008, p. 120) esclarece que:

o IFI delegou ao CELOG a autoridade certificadora para a nacionalização, tanto para a garantia governamental da qualidade da empresa fornecedora, quanto para a certificação de desempenho técnico e segurança do item. O próprio CELOG foi certificado pela ISO 9001, e está migrando para a NBR15100.

O CELOG se tornou o órgão capacitado e homologado para atuar na certificação das peças nacionalizadas. De acordo com Miranda (2008, p. 102), os objetivos da certificação são:

- Estabelecer um padrão mínimo de segurança para o produto aeronáutico;
- Emitir um certificado, também aplicável a produtos aeronáuticos importados;
- Excetuada a aeronave experimental, fiscalizar se as aeronaves mantêm a certificação atualizada, durante todo o seu ciclo de vida;
- Certificar as empresas para a fabricação de produtos aeronáuticos; e
- Proceder à emenda, modificação, suspensão ou cassação de certificados.

Em se tratando de atividade aérea, a segurança deve estar em primeiro lugar, e, logicamente, todo produto aplicado, utilizado, pelas aeronaves e seus equipamentos devem estar em conformidade com os padrões de segurança previamente estabelecidos.

### **3.4.1 Fluxograma do processo técnico da nacionalização**

O início do processo de nacionalização se dá no momento do delineamento dos itens necessários à revisão ou manutenção das aeronaves ou equipamentos. Tais itens podem ser detectados nas manutenções ao nível das Unidades Aéreas

(UAe), dos Esquadrões de Suprimento e Manutenção (ESM), como também na manutenção em um nível maior nos Parques de material Aeronáutico.

Procura-se identificar itens que, se faltarem, possam acarretar a indisponibilidade da aeronave ou equipamento. Se for verificada a possibilidade de substituição de um item estrangeiro por um similar nacional pelas UAe's ou pelos ESM's, estes últimos devem enviar uma solicitação formal (Ofício, Parte, Mensagem ou fac-símile) à Subdivisão de Engenharia do Parque responsável pelo Projeto Suportado para que seja aberto um processo técnico de nacionalização.

Logo após o recebimento do pedido de nacionalização, a subdivisão de engenharia do parque realiza um estudo preliminar da viabilidade da nacionalização. Não havendo problemas, o processo segue seu curso normal. É montado o Processo Técnico de Nacionalização (PTN), que é constituído dos seguintes componentes: os Formulários de Nacionalização NAC-01 e NAC-03, que são enviadas ao CELOG via SILOMS, Guia de Movimentação de Material (GMM), amostra(s), desenhos, cópias de Ordens Técnicas, croqui do item e outras publicações pertinentes. Como o processo está baseado na engenharia reversa, conforme dito anteriormente, a amostra deve ser de um item novo, ou excepcionalmente, bom para o uso. O que deverá ser informado nos documentos do processo.

Os Formulários de Nacionalização são as fontes de informações mais importantes e necessárias que servem de base para a nacionalização. Esses formulários são preenchidos via SILOMS, sendo utilizado o Módulo Engenharia – Submódulo Nacionalização – do SILOMS. Os campos que exigem descrições ou detalhamentos devem conter a máxima quantidade de informações para que o pessoal envolvido tenha uma melhor visão dos dados técnicos. O quadro 4 apresenta as Fichas NAC-01, NAC-02 e NAC-03.

<b>FORMULÁRIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
NAC-01	DADOS DE SUPRIMENTO DO ITEM	PAMA'S ou CELOG
NAC-02	DADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE ITEM NACIONALIZADO	CELOG
NAC-03	DADOS TÉCNICOS DO ITEM	PAMA'S ou CELOG

Quadro 4: Formulários de Nacionalização.

Fonte: Elaboração própria, adaptado do MCA 67-3, Manual de Nacionalização.

O objetivo do preenchimento do formulário ou ficha NAC-01 (dados de suprimento do item) é registrar os dados de suprimento do item original, necessários à análise da viabilidade da nacionalização. Seu preenchimento é de responsabilidade dos PAMA's ou do CELOG (quando este for o órgão que der início ao processo). Nessa ficha são inseridas as seguintes informações: nomenclatura e número de peça do conjunto maior, consumo médio mensal, quantidade de peças por aeronave, quantidade de peças por conjunto, preço da última aquisição, NSN (Número de Estoque da Organização do Tratado do Atlântico Norte) do item e do conjunto maior, Código Federal do Fabricante (CFF) do item e do conjunto maior, quantidade desejada, entre outras informações com relação ao item.

Já a ficha NAC-02 (dados para implantação de item nacionalizado) é de responsabilidade exclusiva do CELOG. Ela visa fornecer dados para a implantação do item nacionalizado no SILOMS, bem como é utilizada para evidenciar a Certificação do item. É por meio da ficha NAC-02 que a aquisição do item nacionalizado se torna possível no SILOMS.

E a ficha NAC-03 (dados técnicos do item) complementa a ficha NAC-01 com informações técnicas. Para cada ficha NAC-01 existe uma NAC-03. É preenchida pelos PAMA's ou pelo CELOG, conforme a ficha NAC-01. A ficha NAC-03 permite verificar a existência de um item similar, caso exista, e identificar os dados técnicos e funcionais do item a ser nacionalizado. Permite também estudos para a fabricação do item, verificação das especificações, análise definitiva da viabilidade técnica e econômica, e a verificação dos requisitos de garantia da qualidade. É nessa ficha que se encontram informações como: localização e função da peça, condições de trabalho, descrição geral, material empregado e tratamento da peça, acabamento e proteção, entre outras.

Na figura 5, na próxima página, verifica-se o fluxograma resumido de todo o processo da nacionalização.

Observa-se que após a solicitação dos PAMA's para iniciar o processo por meio do PTN montado, o CELOG, de posse das fichas NAC-01 e 03, amostra do item e demais documentos necessários, tem a oportunidade de complementar e confirmar as informações iniciais do solicitante. O CELOG tem 90 dias para informar ao solicitante sobre a viabilidade ou não da nacionalização do item.

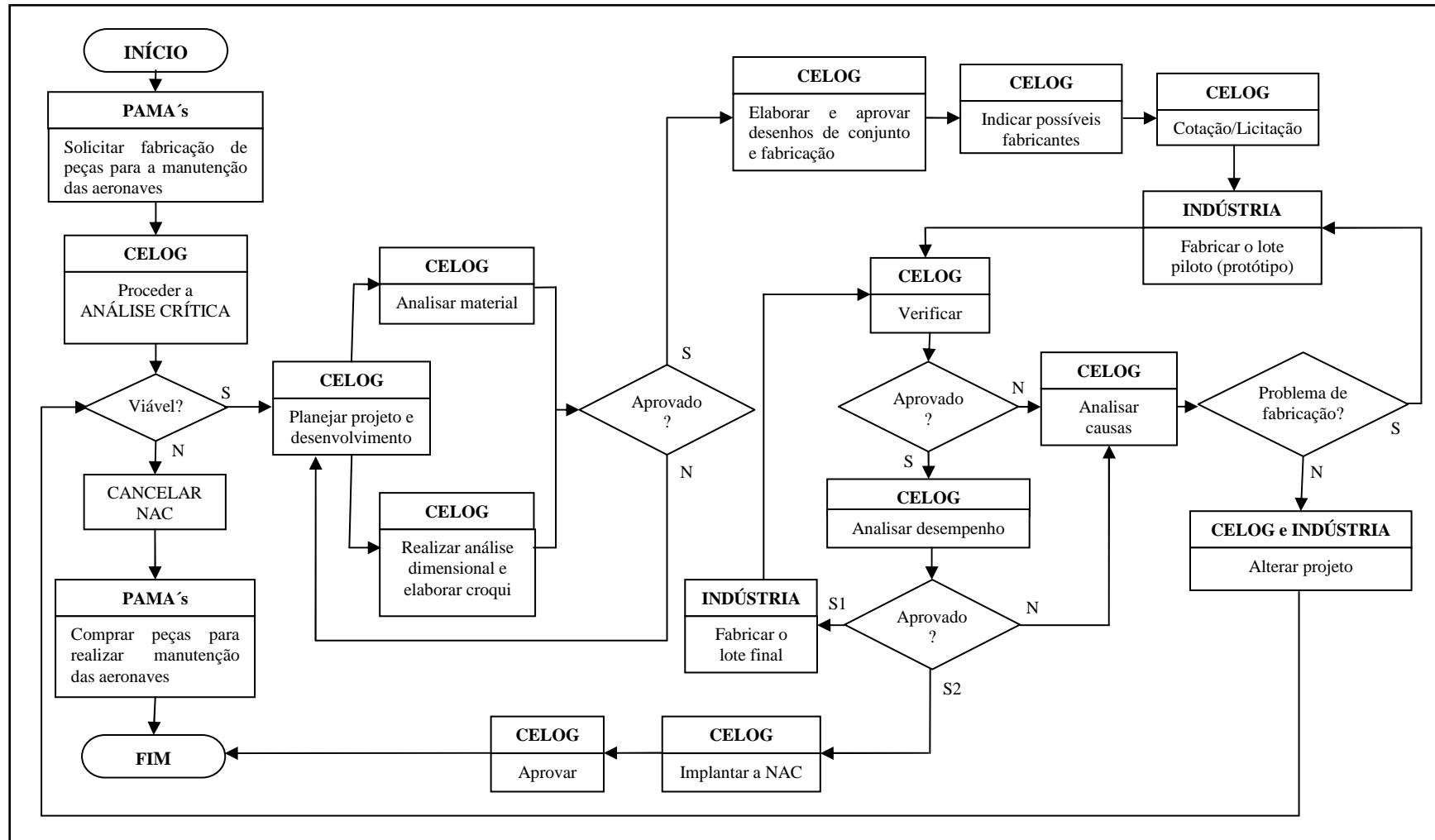


Figura 5: Fluxograma do processo de Nacionalização.

Fonte: Miranda (2008, p. 114)

Se a solicitação for considerada viável, o processo é encaminhado para a fase de planejamento, projeto e desenvolvimento. É nesse momento que a engenharia reversa entra no processo. Conforme Moura Filho (2006, p.24), elaborase o projeto “contendo as informações técnicas necessárias para a fabricação do item, tais como: desenho do item, medidas, composição do material, tratamento a ser utilizado na peça e outras especificações necessárias à sua correta confecção”. Logo em seguida, o CELOG busca possíveis fabricantes do item projetado. Devido às características e requisitos do item, o fabricante deve estar apto tecnologicamente para a produção.

Observado por Nigri (2009, p. 44):

Pelo processo adotado, verifica-se que o CELOG detém o projeto do item a ser fabricado, sendo a empresa contratada apenas a executora. Este fato é muito relevante, pois cria uma flexibilidade de que em ocasião futura outra empresa possa vir a ser contratada para executar o mesmo projeto.

De posse do projeto do item, o CELOG fica livre para outorgar a fabricação de itens a outras empresas no futuro, essa é uma vantagem adquirida pelo processo da engenharia reversa realizada e elaboração do projeto. Assim também, os impostos que incidirem no processo de fabricação é de responsabilidade da indústria que vier a produzir a peça nacionalizada.

Para a escolha do fabricante, o CELOG realiza um processo licitatório, igualmente ao processo de compra na administração pública em geral. O processo obedece ao que diz a Lei 8.666/93, Lei das licitações e contratos públicos, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

De acordo com Miranda (2008, pág. 65), a Lei 8.666/93 “estabeleceu a economicidade, ou seja, a aquisição de bens e serviços de menor preço, como o principal critério de escolha do fornecedor, conferindo ao poder público maior economia de recursos”.

O objetivo do processo licitatório é abrir concorrência entre possíveis fabricantes e contratar aquele que apresente a melhor vantagem para o ente público. Ainda Miranda (2008, p. 70) explica que:

A idéia que está por traz do processo concorrencial é dificultar o favorecimento de fornecedores específicos e obter o melhor preço de compra, impedindo o mau uso do dinheiro público. Além disso, em princípio, a concorrência entre eles pode levá-los realizar melhorias em seus processos produtivos, na busca de maior eficiência e menores custos na

produção. Assim, o governo estaria indiretamente contribuindo para sua capacitação.

Seguindo o fluxograma do processo de nacionalização, é emitido o Requisito Técnico de Licitação (RTL), que é o documento em que se estabelecem os requisitos técnicos para o processo licitatório. A partir disso, as empresas concorrentes disputam a oportunidade de produzir o item do PTN.

A empresa fabricante que vencer a licitação produz um protótipo, o qual é utilizado na verificação da conformidade com o projeto. Caso o protótipo não passe nos testes de qualidade e desempenho do produto, é verificado se ocorreu falha na fabricação ou falha no projeto. Se for por motivo de fabricação, a empresa fornecedora confeccionará outro protótipo. E no segundo caso, o CELOG em conjunto com a empresa contratada altera o projeto (MIRANDA, 2008).

Em seguida a aprovação do protótipo, é implantado o item no SILOMS por meio da ficha NAC-02. Assim o item estará disponível no Sistema de Material Aeronáutico. Moura Filho (2006, p. 25) informa que “o cadastro possibilita a visualização do material recém nacionalizado por todo o Sistema de Material da Aeronáutica (SISMA) e, ainda, inicia o registro logístico (movimentação, utilização, aquisição e outros) do item no COMAER”. Então dá-se início a fabricação do lote contratado, que também passa pelos controles de qualidade desenvolvidos pelo CELOG para garantir que os requisitos necessários sejam atendidos.

Por último, os itens são acompanhados durante o seu ciclo de vida para verificação de seus desempenhos reais nas aeronaves e equipamentos. Essa fase é importante, pois segundo Moura Filho (2006, p.26) esta é:

uma fase de grande importância no processo e que, às vezes, é deixada de lado, é o acompanhamento do item por todo o seu ciclo de vida, possibilitando verificar não conformidades de lotes adquiridos, dificuldade de um ou outro fabricante no cumprimento das especificações técnicas pré-estabelecidas no Projeto Técnico, oportunidades de melhoria do processo fabril, necessidade de alterações do projeto original, entre outros.

Caso seja necessário, o CELOG poderá prestar assistência técnica ao operador da aeronave ou equipamento. Podendo o fabricante ser comunicado para tomar providências e solucionar problemas técnicos encontrados (MOURA FILHO, 2006). É importante que os operadores e os PAMA's enviem relatórios de deficiência do material ao CELOG, caso necessário, quando encontradas anormalidades com os itens nacionalizados. Esse retorno dos operadores permite um melhor acompanhamento da peça nacionalizada pelo CELOG.



### 3.4.2 Análise da viabilidade econômica, técnica e legal

Em princípio qualquer item poderá ser nacionalizado. Contudo, antes de iniciar todo o processo, são elaborados estudos para análise da viabilidade da nacionalização. São considerados os critérios de viabilidade econômica, de viabilidade técnica e de respaldo contratual. Esses estudos servem para dar suporte a tomada de decisão dos gestores envolvidos no processo. A partir de agora, passa-se a uma análise desses critérios decisórios.

Do ponto de vista econômico, devem ser realizados estudos para saber se a nacionalização de determinado item trará maiores benefícios do que os seus custos.

Os itens com maior rotatividade na manutenção das aeronaves e equipamentos são priorizados. Assim, Miranda (2008, p. 112) diz que “na escolha dos produtos, optou-se pelos itens com maior consumo, essenciais para a disponibilidade da frota de aeronaves, por causarem sérios impactos nas linhas de revisão”. Com a maior quantidade a ser adquirida, a obtenção de um lote grande de peças nacionalizadas pode se tornar mais vantajosa. Conforme Koyama (2004, p. 25), “Em suma, pela atual sistemática, a análise da viabilidade econômica determina o lote a ser produzido, que traga benefício econômico”.

Devido às especificidades de cada item, o lote de peças deve atender a alguns parâmetros de economicidade. Assim, Moura Filho (2006, p. 40) explica que:

a possibilidade de aquisição de um lote suficientemente grande que atenda a parâmetros de economicidade pode vir a ocorrer em três situações:

- a) o item é aplicado em mais de uma aeronave do acervo da FAB ou em mais de um sistema de aeronave, sendo possível, assim, a consolidação das necessidades;
- b) dependendo das características do material, ser realizada uma aquisição única para todo o ciclo de vida da aeronave ou sistema, possibilitando a aquisição de uma quantidade maior; e
- c) uma opção que se criou com o advento do Ministério da Defesa, quando existe a compatibilidade do item com equipamentos utilizados pelas demais Forças Armadas, permitindo, dessa forma, a consolidação das necessidades.

A oportunidade de se adquirir um lote grande de itens pode proporcionar maior economia junto aos fornecedores, por causa da quantidade maior comprada. No entanto, é importante que se verifique a validade do lote, isto é, deve ser previsto até qual data aquele lote poderá ser guardado sem que se degrade.

O material deverá permanecer em perfeitas condições de armazenagem para que, no momento de sua aplicação na aeronave ou equipamento, possua desempenho satisfatório. Outro ponto, com relação ao tamanho do lote, é que deve ser observado a data prevista para o fim do ciclo de vida da aeronave ou produto, pois não é interessante que se tenha uma sobra de peças de reposição no momento da desativação do projeto.

O quadro 5 mostra informações importantes para a tomada de decisão no processo técnico de nacionalização.

<b>Critérios de Viabilidade Econômica</b>	Levantamento do consumo médio mensal do item utilizado em toda a Força Aérea com o objetivo de estabelecer o lote de peças a ser fabricado;
	Estabelecimento da quantidade a ser fabricada levando-se em consideração o tipo de processo de fabricação e a perspectiva de utilização na manutenção da aeronave ou equipamento;
	Determinação do lote a ser produzido em função da expectativa de vida da aeronave ou equipamento;
	Análise da viabilidade econômica de certificar o item; e
	Avaliação da estimativa de custos para a produção do item nacionalizado versus o valor do item original.
<b>Critérios de Viabilidade Técnica</b>	Verificação da existência de matéria-prima nacional similar a do item original, ou disponibilidade de material importado;
	Verificação da existência de capacitação tecnológica para o desenvolvimento dos processos de fabricação;
	Possibilidade de se fazer o controle de qualidade do produto e do processo produtivo; e
	Verificação da existência de documentação/informação técnica necessária ao desenvolvimento do processo de engenharia reversa.
<b>Critérios de Respaldo Contratual</b>	Verificação da existência de cláusulas contratuais de fornecimento exclusivo de itens por fabricantes originais e/ou representantes/fornecedores autorizados que inviabilizem o processo de nacionalização, por implicarem na perda da garantia da aeronave ou equipamento.

Quadro 5: Critérios para análise da viabilidade da nacionalização.

Fonte: Adaptado da ICA 67-34, Manual de Nacionalização.

Há a necessidade também de se verificar o impacto econômico causado pela certificação do item. Os gastos com certificação e controle de qualidade devem ser levados em consideração, pois é necessário saber se para o controle de determinado item será preciso investimentos em novos equipamentos.

Para a análise dos critérios de viabilidade técnica são considerados os requisitos técnicos necessários para a produção dos itens, tais como: disponibilidade de matéria-prima, capacitação tecnológica, capacitação intelectual, capacidade de

manter o controle de qualidade do item e do processo produtivo, e disponibilidade das informações necessárias para a engenharia reversa.

Observa-se que são os critérios que estão mais ligados ao desenvolvimento do projeto e da cadeia de produção em si. Aqui também se observam as decisões tomadas em análise conjunta da viabilidade técnica e da viabilidade econômica, como por exemplo, a compra de novas máquinas para manter o controle de qualidade, o que acarreta aumento da capacidade tecnológica, juntamente com um impacto financeiro.

De fato, é importante analisar se é possível fabricar o item em território nacional, isto é, saber se há capacidade tecnológica e intelectual. Para isto, em alguns casos, os técnicos do CELOG realizam uma pesquisa de mercado, realizando visitas, inclusive, a possíveis fabricantes dos itens.

Já no tocante à análise do respaldo contratual, verificam-se cláusulas contratuais que impeçam a atividade de nacionalização. Observa-se a possibilidade de a nacionalização ferir um direito de patente ou licença de uso ou fabricação. Para Koyama (2004, p. 25):

Na verificação do respaldo legal devem ser considerados os seguintes quesitos:

- a) verificação do prazo de vigência da patente para os itens protegidos pela Lei da Propriedade Industrial: invenção pelo prazo de 20 (vinte) anos e a de modelo de utilidade pelo prazo de 15 (quinze) anos, contados da data de depósito, de acordo com o Art. 40, da Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996; e
- b) verificação da situação de habilitação para a licitação, das empresas capacitadas tecnicamente, no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF).

Muitas aeronaves da FAB se encontram com muitos anos de uso, tendo inclusive sua produção descontinuada por fabricantes, o que torna o suprimento de peças um entrave à manutenção das aeronaves. É a partir daí que a nacionalização se torna instrumento para manter a disponibilidade das aeronaves.

A tabela 1 apresenta um resumo da quantidade de aeronaves empregadas na FAB e suas respectivas décadas de fabricação. No anexo 1, no final do trabalho, são apresentadas as aeronaves empregadas na FAB, suas datas de fabricação, quantidade e país de origem. Os dados são do ano de 2007. Verifica-se que do total de 791 aeronaves da FAB, somente cerca de 16% da frota possui idade inferior a 20 anos. Sendo assim, quanto ao aspecto legal, a atividade de nacionalização se torna possível em muitos projetos antigos.

Tabela 1: Perfil da Frota de Aeronaves em Operação na FAB.

<b>Década de fabricação</b>	<b>Qtd. Aeronaves</b>	<b>(%) do total de aeronaves</b>
50	78	9,86%
60	265	33,50%
70	71	28,63%
80	248	31,35%
90	121	15,30%
2000	8	1,01%
<b>Total</b>	<b>791</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Adaptado de Miranda (2008, p. 92).

Moura Filho (2006, p. 46) diz que “em consonância com a Lei, constata-se que a maioria dos itens das aeronaves pode ser nacionalizada sem o risco de o fabricante original cobrar o uso da patente, haja vista já terem ultrapassado os prazos legais de reserva”. Uma vez expirado o prazo de garantia e de fornecimento de peças de reposição, a atividade de nacionalização se torna uma opção para o suprimento logístico.

Outro ponto observado é quanto ao cumprimento da Lei 8.666/93, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Além de as empresas estarem habilitadas/capacitadas tecnicamente para a fabricação do item, elas devem estar cadastradas no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF) ou apresentar quitação de sua situação fiscal quando da abertura do certame licitatório (MOURA FILHO, 2006).

Conforme o manual do usuário do SICAF, disponível no sítio eletrônico do *comprasnet*, o SICAF:

tem por finalidade cadastrar e habilitar parcialmente os interessados, pessoas físicas ou jurídicas, em participar de licitações realizadas por órgãos/entidades da Administração Pública, integrantes do SISG, bem como acompanhar o desempenho dos fornecedores cadastrados e ampliar as opções de compra do Governo (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO, 2002, p. 9).

Os fornecedores cadastrados estarão qualificados para participarem de toda licitação quando atestar sua idoneidade ao Poder Executivo Federal.

Sendo assim, as empresas devem possuir capacidade tecnológica e toda sua documentação em dia para participar do processo licitatório.

### 3.4.3 Peças de aeronaves e equipamentos nacionalizadas

Para o processo de nacionalização são priorizados itens de consumo de utilização geral, que possam ser usados tanto nas aeronaves como nos equipamentos. Esses são itens de elevado consumo, porém não requerem investimentos elevados para sua fabricação. O anexo 2 contém os itens considerados prioritários para a nacionalização conforme prevê a ICA 67-34, Nacionalização de Material.

São exemplos desses itens: pastilhas de freios, elementos de filtros, parafusos, porcas, arruelas, molas, anéis e buchas, resistores, capacitores, lâmpadas, engrenagens, entre outros tantos. Observa-se que muitos desses itens podem ser encontrados junto às indústrias em geral, o que requer somente o atendimento às especificações e requisitos de garantia da qualidade para produto aeronáutico.

Outros itens são os estruturais ou do tipo não-padronizados. Estes possuem menor rotatividade, muitas das vezes são exclusivos às aeronaves ou equipamentos, ou mesmo, em um único tipo de aeronave ou equipamento. Tem maior durabilidade, fabricação complexa e requerem um maior rigor ao controle de qualidade. No entanto, segundo o CELOG, tais itens são os que trazem maiores economias aos cofres públicos e que possuem maior dificuldade de importação. Exemplos de itens não padronizados e nacionalizados são: tubos de exaustão do grupo moto-propulsor de aeronaves, rodas, componentes de trem de pouso e peças estruturais de aeronaves.

No presente trabalho, foram coletados dados de 20 peças nacionalizadas junto ao Centro Logístico da Aeronáutica. Tais itens constam na tabela 2, na próxima página, e são exemplos de itens que foram trabalhados desde o ano de 2008 até a presente data.

Em contato direto com o engenheiro mecânico responsável pela área de certificação dos itens no CELOG, foram questionadas as nomenclaturas usuais dos itens, o projeto de aeronave ao qual pertencem as peças, o motivo pelo qual o CELOG iniciou a nacionalização e o código de registro no Sistema de Material da FAB (número de parte).

Tabela 2: Exemplos de economias obtidas com a nacionalização de material aeronáutico

Item	Projeto	Motivo da Nacionalização	Número de Parte	QTD	Custo unit. Original R\$	Gasto custo Original R\$	Custo unit. Nacional R\$	Gasto Real R\$	% Economia	Valor da Economia R\$
Munhão do trem de pouso principal	T-27 Tucano	Não mais fabricado	DCN0E-10816	206	30.683,96	6.320.895,76	6.754,50	1.391.427,00	78%	4.929.468,76
Cilindro do trem de pouso auxiliar	T-27 Tucano	Não mais fabricado	DCN0E-10837	103	11.120,49	1.145.410,47	1.716,12	176.760,36	85%	968.650,11
Transparência do pára-brisa	A-1 Falcão	Não mais fabricado	DCN0E-10933	54	218.864,65	11.818.691,24	137.332,41	7.415.950,00	37%	4.402.741,24
Tubo giratório do trem de pouso auxiliar	C-95 Bandeirante	Não mais fabricado	DCNE0E-10855	50	72.246,76	3.612.338,12	21.500,00	1.075.000,00	70%	2.537.338,12
Garfo do trem de pouso principal	T-25 Universal	Não mais fabricado	DCN1-10248 E	50	147.853,94	7.392.691,97	44.000,00	2.200.000,00	70%	5.192.691,97
Garfo do trem de pouso principal	T-25 Universal	Não mais fabricado	DCN1-10248 D	50	147.853,94	7.392.691,97	44.000,00	2.200.000,00	70%	5.192.691,97
Cremalheira do trem de pouso principal	C-95 Bandeirante	Não mais fabricado	DCN1-6455	258	10.575,82	2.728.561,30	1.271,60	328.072,80	88%	2.400.488,50
Suporte do lançador de foguete	A-1 Falcão	Prazo de Aquisição	DCN0E-11110	30	54.162,94	1.624.888,05	9.199,99	275.999,76	83%	1.348.888,29
Parafuso do conjunto de freio	C-105 Amazonas	Custo elevado	DCN3-11119	400	699,40	279.758,80	59,99	23.997,20	91%	255.761,60
Suporte do cartucho	A-1 Falcão	Prazo de Aquisição	DCN4-11111	50	5.400,07	270.003,35	170,00	8.500,00	97%	261.503,35
Distribuidor de pressão	A-1 Falcão	Prazo de Aquisição	DCN4-11112	50	1.936,08	96.803,95	189,99	9.499,60	90%	87.304,35
Solenóide	T-27 Tucano	Custo elevado	DCN4-10724	50	16.185,91	809.295,37	861,00	43.050,00	95%	766.245,37
Suporte central do aileron (direito)	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN2-10920	20	915,32	18.306,40	185,00	3.700,00	80%	14.606,40
Garfo traseiro	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN1-10930	20	3.176,05	63.521,00	185,00	3.700,00	94%	59.821,00
Suporte central do aileron (esquerdo)	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN2-10921	20	915,32	18.306,40	185,00	3.700,00	80%	14.606,40
Junta universal	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN2-11000	56	7.582,00	424.592,00	405,00	22.680,00	95%	401.912,00
Garfo dianteiro	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN1-10927	20	2.774,44	55.488,80	185,00	3.700,00	93%	51.788,80
Garfo interior	C-95 Bandeirante	Prazo de Aquisição	DCN2-10942	50	518,87	25.943,62	273,00	13.650,00	47%	12.293,62
Garfo superior	C-95 Bandeirante	Prazo de Aquisição	DCN2-10939	50	344,01	17.200,60	273,00	13.650,00	21%	3.550,60
Ferragem	C-95 Bandeirante	Custo / prazo	DCN1-10937	20	1.105,00	22.100,00	249,55	4.991,00	77%	17.109,00
<b>TOTAIS</b>								<b>15.218.027,72</b>		<b>28.919.461,44</b>
								<b>Porcentagem em relação aos gastos aos custos originais</b>	<b>34%</b>	<b>66%</b>

Fonte: CELOG, 2010.

Nota: Cotação do Dólar empregado nas conversões US\$ 1,00 = R\$ 1,70

Em seguida, foram obtidos os dados de quantidade de itens adquiridos, o custo unitário da peça original (custo que seria pago ao comprar o item junto ao fabricante original) e o custo unitário da peça nacionalizada. Todos os valores foram convertidos para reais, sendo utilizada a taxa de 1 dólar igual a 1,70 reais.

Dos dados obtidos, verificou-se que três foram os motivos que levaram à nacionalização das peças estudadas. O primeiro motivo é a descontinuidade da fabricação por parte dos fornecedores das peças originais; o segundo motivo, é o prazo de aquisição muito alongado, porque a demora na chegada dos itens às linhas de manutenção, as peças provocariam indisponibilidade das aeronaves; e, o outro motivo é o custo elevado incorrido na compra de algumas peças.

As restrições orçamentárias enfrentadas pela FAB, isto é, a indisponibilidade de capital suficiente para a aquisição de peças de reposição, por seu alto preço, provocaria a parada das aeronaves e equipamentos.

Verificou-se também que alguns itens além de possuir o custo elevado, também possuíam o prazo de entrega extenso. A atividade de nacionalização nesses casos se tornou crucial para manter a disponibilidade e operacionalidade das aeronaves da FAB.

Pela tabela 2, verifica-se a economia alcançada pela atividade de nacionalização. A opção pela compra dos itens nacionalizados, ante os itens originais, representou cerca de 34% do custo que seria incorrido na opção pelo fornecimento dos fabricantes originais. Ou seja, foram economizados 66% dos recursos que seriam despendidos na compra dos originais.

Observa-se também que a compra de alguns itens nacionalizados foi a única alternativa devido à descontinuidade de fabricação dos originais.

No entanto, conforme o CELOG, o custo registrado para os itens nacionalizados é somente o custo de aquisição das peças com os fabricantes nacionais, não sendo, portanto, imputados os gastos com o desenvolvimento dos projetos dos itens, bem como os gastos sofridos pelo CELOG para manter as suas instalações, equipamentos e pessoal.

Foi verificado com o engenheiro envolvido no processo, que o CELOG não possui um controle efetivo dos seus gastos incorridos na atividade de nacionalização e que os custos dessa atividade acabam por serem incluídos no total despendido pelo Comando da Aeronáutica para manter o CELOG. No entanto, a nacionalização é apenas uma das atividades desenvolvidas por tal organização.

Sabe-se que o gasto sofrido no desenvolvimento dos projetos dos produtos é elevado e que deveria ser diluído com os custos dos produtos ao longo de suas vidas úteis, assim como também deveriam ser considerados os demais gastos sofridos, tais como: a depreciação dos equipamentos dos laboratórios do CELOG, depreciação das instalações, o custo da mão-de-obra do pessoal efetivo do CELOG, os custos com a distribuição dos itens, outros custos envolvidos na inspeção de qualidade e no acompanhamento técnico durante o ciclo de vida da peça.

Para efeito de comparação e auxílio à decisão, todos esses gastos poderiam ser avaliados no custo total do item nacionalizado para que se obtivesse um custeio mais próximo do real.

Da mesma forma, quanto aos itens do exterior, o valor inserido na tabela 2 é o custo que seria incorrido na compra dos itens originais. Não estão imputados os gastos com transporte, desembaraço aduaneiro, imposto de importação, entre outros envolvidos com a importação dos itens. Tais informações foram confirmadas junto ao CELOG.

Contudo, os dados levantados serviram de base para uma breve comparação dos custos das peças nacionalizadas e originais. Embora não analisados todos os gastos, verificou-se que a nacionalização consegue criar alternativas econômicas para a compra de materiais aeronáuticos.

Segundo o CELOG, desde a criação da Comissão de Nacionalização de Material Aeronáutico (CONMA), em 1977, já foram nacionalizados mais de vinte mil itens. O número de peças produzidas e fornecidas para uso excede cinco milhões, distribuídas em mais de quarenta mil lotes (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2010d). É uma marca notória. No entanto, devido a não apuração de todos os gastos envolvidos, não se pode afirmar quanto exatamente a atividade de nacionalização proporcionou em economias nos processos de compras de itens para aplicação nas aeronaves e equipamentos.

Porém, verifica-se que a nacionalização está cumprindo o seu objetivo, que é auxiliar na manutenção da disponibilidade das aeronaves e equipamentos.



### 3.4.3.1 O caso das pastilhas de freio do mirage III

Na década de 70, a Força Aérea Brasileira adquiriu 18 aeronaves de caça e bombardeio F-103 Mirage III. Estas aeronaves foram compradas da empresa francesa Dassault Aviation (LUPOLI JÚNIOR e CARDOSO, 2008). Foi a primeira aeronave supersônica a ser utilizada pelo Brasil. Conforme Silva (2010, p.43), “no Brasil voou pela primeira vez em março de 1973 e, ao longo de 32 anos de operação, completou 67 mil horas de voo em missões de defesa e vigilância do espaço aéreo brasileiro”, sendo substituída pelo Mirage 2000C em 2005.

De origem francesa, o suprimento de peças para a manutenção das aeronaves F-103 foi dificultado a partir de 1985. Segundo Lupoli Júnior e Cardoso (2008, p.10), em 1985, “as dificuldades de se encontrar alguns itens no mercado internacional aumentaram, principalmente aqueles relacionados com o sistema de freios do trem de pouso”, o que resultou na queda da disponibilidade das aeronaves F-103 Mirage III.

A Força Aérea detectou a possibilidade da nacionalização das pastilhas de freio daquela aeronave e firmou um contrato junto à empresa TMD Friction, conhecida pelo nome fantasia COBREQ, que possuía capacidade de desenvolver a atividade de nacionalização das pastilhas de freio (LUPOLI JÚNIOR e CARDOSO, 2008). E como informa Miranda (2008, p.186): “em 2001, a legislação internacional de controle ambiental proibiu a fabricação de pastilhas de freio contendo amianto em sua composição, e autorizou o consumo dos estoques antigos, no máximo, até o mês de janeiro de 2002”. Portanto, a COBREQ foi obrigada a buscar novas alternativas para o desenvolvimento das pastilhas de freio a serem nacionalizadas.

Lupoli Júnior e Cardoso (2008, p. 10) relatam que “segundo a direção técnica da COBREQ, o composto orgânico utilizado como matéria prima é a Fibra de Ararida, oriunda do vegetal de mesmo nome encontrado na região do cerrado brasileiro”, o que tornou a nacionalização das pastilhas de freio viável e atendendo a legislação em vigor. Os autores supramencionados informaram ainda que:

A conclusão do processo de nacionalização do item deu-se em 28 de agosto de 2001 quando foi emitido o Certificado de Homologação e Qualidade para a pastilha de freio da marca COBREQ para aplicação na aeronave F-103 Mirage, documento, reconhecido mundialmente, que autoriza a produção em série de equipamentos aeronáuticos, inclusive as próprias aeronaves.

Nota-se que todo o processo da nacionalização das pastilhas de freio perdurou de 1985 até 2001. Nesse caso, mesmo sendo um processo longo, conseguiu-se alcançar resultados satisfatórios.

De acordo com Moura Filho (2006, p.44):

A pastilha de freio custava no mercado internacional US\$ 106.00 (cento e seis dólares) a unidade, na época, sendo de difícil aquisição em virtude da proibição do uso do amianto na Europa. Ao ser nacionalizada, a peça passou a ser fornecida pela indústria brasileira para a FAB pelo preço unitário de R\$ 11,37 (onze reais e trinta e sete centavos).

Com a utilização da Fibra de Ararida como nova matéria-prima, a empresa conseguiu aperfeiçoar a peça e ainda diminuir bastante o custo de fabricação.

Conforme Nigri (2009, p. 45):

As pastilhas de freio do Mirage, em que a tecnologia de fabricação desenvolvida pela empresa brasileira COBREQ (atual TMD Friction) foi tão competente e inovadora que a própria fabricante da aeronave, a francesa Dassault Aviation, celebrou um contrato de fornecimento de pastilhas para aeronaves Mirage III, Mirage V, Mirage 50, Super Etendard e Atlantic ATL 1.

Nesse processo, pode-se verificar que a nacionalização foi bem sucedida. O problema da disponibilidade das aeronaves F-103 com relação às pastilhas de freio foi resolvido, conseguiu-se um preço inferior ao que era encontrado anteriormente, e ainda, a empresa nacional fabricante desenvolveu novas tecnologias e aumentou suas vendas.

## 4 CONCLUSÕES

Por meio da realização do estudo, foi possível descrever o processo de nacionalização de material da Força Aérea Brasileira na contabilidade gerencial, bem como compreender os fatores relevantes para a tomada de decisão, alcançando, dessa forma, o objeto geral desse trabalho.

O primeiro objetivo específico definido (relatar a legislação envolvida no processo de nacionalização de itens) foi cumprido, pois toda a legislação específica foi encontrada e estudada, sendo analisadas, principalmente, a Instrução do Comando da Aeronáutica nº 67-34, Nacionalização de Material, e a Instrução do Comando da Aeronáutica nº 67-3, Manual de Nacionalização.

Para atingir o segundo objetivo específico (identificar as etapas seguidas no processo de nacionalização de itens), foi elaborado um estudo do fluxograma seguido pelas organizações da Força Aérea Brasileira, a fim de nacionalizar itens considerados críticos para a manutenção das aeronaves e equipamentos, sendo o Centro Logístico da Aeronáutica a organização responsável por toda a atividade. Foram utilizados os documentos pertinentes e obtidas entrevistas não padronizadas com alguns técnicos da área de forma a elucidar o processo.

No cumprimento do terceiro objetivo específico (identificar os fatores considerados relevantes para a tomada de decisão) foram identificados os motivos principais para os gestores iniciarem a atividade de nacionalização: a possibilidade de economizar recursos com compra de materiais, diminuição do prazo de entrega pelos fornecedores e estabelecimento de novos fabricantes de peças que tiveram sua fabricação descontinuada.

O quarto objetivo específico (coletar dados de peças nacionalizadas) foi atingido quando obtidos os dados de 20 itens nacionalizados. Verificou-se, além dos motivos que levaram à nacionalização dos itens, que a atividade promoveu economias para os cofres públicos, embora, como foi visto, não estejam contemplados todos os gastos envolvidos no processo. A economia verificada, na análise dos dados obtidos, é em torno de 66% do gasto que seria incorrido com a compra dos itens originais.

Observou-se que as despesas sofridas pelo Centro Logístico da Aeronáutica não são apuradas e consideradas no custeio total dos itens nacionalizados. Durante

o processo, não há um sistema de custeio definido e que considere todos os gastos pertinentes, o que dificulta uma análise completa e individualizada do custeio dos itens.

O quinto objetivo específico (avaliar o processo de nacionalização) também foi cumprido, uma vez que foi verificado que a nacionalização está alcançando o seu objetivo de contribuir na manutenção da disponibilidade das aeronaves e equipamentos e, assim, auxiliando no cumprimento da missão da Força Aérea Brasileira, que é manter a soberania do espaço aéreo nacional.

Verificou-se também que, além da economia de recursos para a nação, a atividade impacta na independência exterior para aquisição de materiais aeronáuticos e, conseqüente, fortalecimento tecnológico da indústria nacional.

Por fim, o último objetivo específico (identificar a ligação da contabilidade gerencial com o processo de nacionalização) foi atingido. Verificou-se que o Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços (SILOMS) é um sistema de informações gerenciais utilizado pela Força Aérea.

As decisões do tipo *fazer ou comprar*, em essência, fazem parte do processo de nacionalização no momento em que os gestores decidem comprar peças fabricadas no país ao invés de importar. E também o método de planejamento de custos como o *custeio-meta* é utilizado. Pois ao se ter uma peça de reposição com um custo definido no exterior, o processo de nacionalização, inicialmente, tem a meta de reduzir os custos dessa compra.

#### 4.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS NA ÁREA

O autor não obteve acesso a todos os dados de custos que fazem parte da tomada de decisão. No entanto, as análises feitas são sobre os dados coletados, o que permite e serve para descrever os fatores relevantes.

Além disso, o fato do Centro Logístico da Aeronáutica estar sediado na cidade de São Paulo foi mais uma limitação da pesquisa, o que não permitiu um acompanhamento mais próximo do processo de nacionalização.

A fim de contribuir para futuros trabalhos e ao tema abordado, sugere-se que seja feito um estudo que proponha um sistema de custeio total para apoio decisório no início de um processo técnico de nacionalização.

Outro estudo que pode ser realizado é um levantamento de casos em que, possivelmente, tenha ocorrido um gasto maior com a compra dos produtos nacionalizados ante os originais, e verificar os motivos que contribuíram para tais fatos.

## REFERÊNCIAS

ATKINSON, Anthony A.; BANKER, Rajiv D.; KAPLAN, Robert S.; YOUNG, S. Mark. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000. 812p.

BALLOU, Ronald H. . **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616p.

BARTZ, Daniel; STAUDT, Tarcisio; SOUSA, Marcos Antonio de. Gestão estratégica de custos: uso da engenharia reversa na análise dos custos de concorrentes. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, São Leopoldo, v. 2, n. 3, p. 167-175, set./dez. 2005.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009. 594p.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Sistema de Material da aeronáutica**. NSMA 65-1, 06 de mar. 1995. Brasília, 1995.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Doutrina de Logística de Aeronáutica**. DCA 2-1, de 26 de set. 2003. Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Manual de Suprimento**. MCA 67-1, de 09 de mar. 2007. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Manual de Nacionalização**. MCA 67-3, de 21 de maio 2008. Brasília, 2008a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Nacionalização de Material**. ICA 67-34, de 13 de fev. 2008. Brasília, 2008b.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.404**, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6404consol.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6404consol.htm)>. Acesso em: 03 de Nov. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 8.666**, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 25 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.279**, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm)>. Acesso em: 31 de out. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.638**, de 28 de dezembro de 2007. Altera e revoga dispositivos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm)>. Acesso em: 03 de Nov. 2010.

CAMACHO, Reinaldo Rodrigues. **Custeio alvo em serviços hospitalares**: um estudo sob o enfoque da gestão estratégica de custos. 2004. 166 fls. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Comando-Geral de Apoio. **Histórico e atribuições**. 2010a. Disponível em: <<http://www.aer.mil.br/portal/capa/index.php?page=comgap>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. Centro Logístico da Aeronáutica. **A missão do CELOG**. 2010b. Disponível em: <<http://www.celog.aer.mil.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. Comando-geral de Operações Aéreas. **Estrutura e Forças Aéreas**. 2010c. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?page=comgar>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. Centro Logístico da Aeronáutica. **As realizações**. 2010d. Disponível em: <<http://www.celog.aer.mil.br/>>. Acesso em: 05 set. 2010.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade gerencial**: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 373p.

FERNEDA, Amauri Bravo. **Integração metrologia, CAD e CAM**: uma contribuição ao estudo de engenharia reversa. 1999. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. 372p.

GIL, Antonio Carlos. . **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.

\_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 174p.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 783p.

HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George. **Contabilidade de custos: uma abordagem gerencial**. 11. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

\_\_\_\_\_. **Contabilidade de custos**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 717p.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **O que é patente?** 2010a. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta\\_oquee](http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_oquee)>. Acesso em: 01 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. **Convenção de Paris (CUP)**. 2010b. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta\\_acordos/cup\\_html](http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_acordos/cup_html)>. Acesso em: 01 nov. 2010.

IUDICIBUS, Sergio de. **Contabilidade gerencial**. 6 ed. – 13. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 332p.

JIAMBALVO, James. **Contabilidade Gerencial**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 448p.

KOYAMA, Milton Massamitsu. **Nacionalização de material aeroespacial de emprego militar (MAEM): metodologia de avaliação de resultado**. 2004. 90 f. Monografia – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2004.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; VANTINE, José Geraldo. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998. 912p.



LIMA, Cristiane Brasil. **Engenharia Reversa e Prototipagem Rápida: estudos de Casos**. 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LUNKES, Rogério João. **Contabilidade Gerencial: Um enfoque na tomada de decisão**. Florianópolis: VisualBooks, 2007. 234p.

LUPOLI JUNIOR, José G; CARDOSO, André Coimbra Félix. Capacitação e aquisição de tecnologia na área de defesa: estudo de caso da aplicação de um modelo de nacionalização tecnológica. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS. 11., 2008, São Paulo. **SIMPOI 2008 (Anais)**. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID\\_EdicaoArquivo=2008&Pagina=busca\\_det&ID=105](http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID_EdicaoArquivo=2008&Pagina=busca_det&ID=105)>. Acesso em: 23 out. 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamento de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. - 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006. 364p.

MATZ, Adolph; CURRY, Othel J; FRANK, George W. **Contabilidade de custos**. 1 ed. v. 1. São Paulo: Atlas, 1973. 426p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **SICAF – Manual do usuário**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/Sicaf.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2010.

MIRANDA, Kelli Angela Cábria Lima de. **Políticas de compra do comando da aeronáutica e o aprendizado tecnológico de fornecedores**. 2008. 219 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Curso de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

MOURA FILHO, Adílio Martins de. **Nacionalização de produto aeronáutico de emprego militar: uma abordagem econômica, estratégica e legal sobre a seleção dos itens**. 2006. 67 f. Monografia - Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2006.

NIGRI, Salim Haim. **Nacionalização de equipamentos e itens na marinha do Brasil**: Possibilidades e alternativas à criação de uma estrutura organizacional centralizadora do processo de nacionalização. 2009. 74 f. Monografia – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.egn.mar.mil.br/biblioteca/monografias09/cpem/CPEM09%20MONO%20CMG%20NIGRI.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2010.

NOGUEIRA, Tarso Barreto Rodrigues; LEPIKSON, Herman Augusto. Um método de engenharia reversa para projeto de produto mecatrônico aplicado à pequena e média empresa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 26. 2006, Fortaleza. **ENEGEP 2006**. Fortaleza, de 09 a 11 de out. 2006. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR490328\\_6827.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR490328_6827.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2010.

NOVAES, Antonio Galvão Naclério. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 400p.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade Gerencial**: um enfoque em sistema de informação contábil. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PONTICELLI, Claudiomar; SUSKI, Cássio Aurélio. O avanço do desenvolvimento de produtos através da engenharia reversa. **Revista eletrônica da UNIFEBE**. Brusque, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.unifebe.edu.br/revistadaunifebe/2010/artigo007.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

SILVA, Alessandro. Mirage III – o primeiro caça supersônico da FAB. **Revista Aerovisão**. São Paulo, n. 226, p.42 e 43, abr-jun. 2010. Disponível em: <<http://www.caer.org.br/aerov226.pdf>>. Acesso em: 26 de out. 2010.

SOUZA, Luiz Eurico de. **Fundamentos de contabilidade gerencial**: um instrumento para agregar valor. Curitiba: Juruá, 2008. 331p.

## ANEXO 1 – AERONAVES EM OPERAÇÃO NA FAB

Fonte: Adaptado de Miranda (2008, p. 90 e 91)

	<b>Aeronave</b>	<b>Fabricação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Origem</b>
1	EMBRAER EMB-110 Bandeirante	1968	76 (fora de produção)	Brasil
2	EMBRAER EMB-326 Xavante	Década de 60	27 (fora de produção)	Brasil
3	NEIVA UNIVERSAL T-25	Final 60's	83 (fora de produção)	Brasil
4	NEIVA REGENTE U/C/L-42	Final 60's	20 (fora de produção)	Brasil
5	EMBRAER EMB-810 Seneca II e III	Década de 70	06 (fora de produção)	Brasil 6
6	EUROCOPTER ECUREUIL HB-350 E HB-355 Esquilo	1975	28	Brasil/França (montado sob licença pela Helibrás)
7	EMBRAER EMB-111 Bandeirulha	1977	19 (fora de produção)	Brasil
8	EMBRAER EMB-121 Xingu	1981	43 (fora de produção)	Brasil
9	EMBRAER EMB-120 Brasília	1985	16 (produção sob encomenda)	Brasil
10	EMBRAER AMX – A1 Falcão	1986	53	Brasil
11	EMBRAER EMB-312 Tucano	1980	105	Brasil
12	EMBRAER EMB-314 Super Tucano	1995	99	Brasil
13	EMBRAER ERJ-145 (C99)	1997	10	Brasil
14	EMBRAER EMB-145 AEW&C (R99A)	2002	5	Brasil
15	EMBRAER EMB-145 RS/AGS (R99B)	2002	3	Brasil
16	C-115 (BÚFALO)	Final 60's	(fora de produção)	Canadá
17	C-105 Amazonas	1998	12	Modernizado por EADS (Espanha)
18	LOCKHEED Hercules C-130	1954	23	EUA
19	NORTHROP F-5E Tiger	Década de 50	55 (fora de produção)	EUA (modernizado por EMBRAER e Elbit do Brasil)
20	BELL H-1H Iroquois	1962	41	EUA
21	BOING 707-320C	Década de 60	4	EUA
22	BOING 737-200	Década de 60	2	EUA
23	SIKORSKY UH-60 Black Hawk	1975	6	EUA
24	LOCKHEED P-3 Orion (P3 BR)	1962 /2004	9	EUA (modernizado por EADS)
25	LEARJET-35ª	Meados 70's	12	EUA
26	CESSNA C-98 Caravan	1982	17	EUA
27	DASSAULT F-103 Mirage	Década de 50	(fora de produção desde 2006)	França
28	EUROCOPTER AS-332 Super Puma	1980	11	França
29	DASSAULT BREGUET MIRAGE	1984	2	França
30	AIRBUS ACJ-319	1984	1	França
31	BAe 125-400 (HS-125)	Década de 60	3	Inglaterra

## ANEXO 2 - ITENS CONSIDERADOS PRIORITÁRIOS PARA NACIONALIZAÇÃO

Fonte: ICA 67-34, Nacionalização de Material.

ITEM	MATERIAL	TERMINOLOGIA INGLESA	GRUPO E CLASSES
1	Pastilha de freio	"Brake pads"	1630
2	Elementos de filtros	"Filter elements"	2945
3	Parafusos	"Screws and bolts"	5305 e 5306
4	Porcas e arruelas	"Nuts and washers"	5310
5	Pinos e contrapinos	"Pins and cotter pins"	5315
6	Fixadores diversos	"Fastening devices"	5325
7	Gaxetas e juntas	"Packings and gaskets"	5330
8	Braçadeiras e conjunto de cabos de comando montado	"Clamps and cable assy"	5340
9	Molas	"Springs"	5360
10	Anéis e buchas	"Rings and bushings"	5365
11	Resistores, reostatos e potenciômetros	"Resistors, rheostats and potentiometers"	5905
12	Capacitores	"Capacitors"	5910
13	Terminais de condutores elétricos	"Electrical terminals"	5940
14	Relés	"Relays"	5945
15	Transistores e diodos	"Transistors e diodes"	5961
15	Fones	"Phones"	5965
16	Escovas	"Brushes"	5977
17	Condutores elétricos	"Electrical cables"	6145
18	Lâmpadas	"Lamps"	6240
19	Peças de plástico	"Plastic parts"	9330
20	Peças de fibra de vidro	"Fiberglass parts"	9390
21	Placas	"Plates"	9515
22	Engrenagens	"Gears"	3020
23	Peças estruturais	"Structural parts"	1560
24	Anéis e pinos elásticos	"Elastic rings and pins"	5365
25	Discos de freio	"Brake discs"	1630
26	Pneus e câmaras	"Tires and inner tubes"	2620
27	Rebites	"Rivets"	5320
28	Rolamentos	"Bearings"	31--
29	Selos mecânicos	"Seals"	53--
30	Tecidos	"Textures"	8305
31	Peças de unidade de força terrestre (UFT)	"GPU'S parts"	61--
32	Peças usinadas	"Manufactured parts"	9999
33	Peças de vidro	"Glass parts"	9340