

## APOIO LOGÍSTICO A NOVOS SISTEMAS



Alex Alves de Lima AI CFOE SUP

Luiz Otávio da Cunha **Vandelli** Cap QOESUP<sup>1</sup>

### RESUMO

O suporte logístico continuado, proporcionado às aeronaves e aos equipamentos disponibilizados atualmente pela indústria aeronáutica, tem exigido o aprimoramento logístico no que concerne à disponibilidade desejada dentro do ciclo de vida programado para esses sistemas de armas. Esse “upgrade” na administração de material se faz imprescindível para que as necessidades operacionais da Força Aérea Brasileira (FAB) possam ser melhor atendidas, concomitante à recente revitalização da frota, à aquisição e à modernização de aeronaves. Este trabalho tem por finalidade demonstrar os requisitos logísticos necessários para aeronaves e equipamentos, os diferentes suportes disponibilizados pelos países e fabricantes e a otimização dos apoios logísticos com os canais do Grupo Logístico Material utilizados pela Força.

**Palavras-chave:** Suporte logístico. Ciclo de vida. Apoio de suprimento.

<sup>1</sup> Leitor Técnico: serve na Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), é Chefe da Subdivisão de Suprimento de Material e Coordenador e Instrutor do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Suprimento.

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a Força Aérea Brasileira (FAB) se encontra em um período de modificações na sua estrutura, na sua administração, na formação de especialistas e na revitalização de sua frota. O presente cenário direciona o seu efetivo a desempenhar as suas atividades de forma sistêmica e inovadora, sempre conciliando eficácia e eficiência em todas as áreas envolvidas com a missão da Aeronáutica. Neste contexto, a aquisição de novos vetores aéreos em substituição às aeronaves F-2000 Mirage, F-5 Tiger e A-1 Falcão remete os profissionais da Logística a trabalharem de forma integrada, do “start” operacional da frota de um desses caças à disponibilidade mínima pretendida pelo Alto Comando. Essa integração presume-se como fator ímpar ao sucesso na aquisição dessas aeronaves, por meio de um suporte logístico continuado e adequado de suprimento obtido pelos sistemas disponíveis na FAB e proporcionados pelos fabricantes e fornecedores de material aeronáutico. Dessa forma, cabe ressaltar a importância do conhecimento sobre a Doutrina de Logística para que seja prestado um apoio logístico satisfatório aos operadores desse novo Projeto.

## 2 LOGÍSTICA

Nos dias atuais, os conceitos incluídos no termo Logística não são mais de uso estritamente militar. A realidade mostra que a área civil se apropriou dos conceitos de Logística estabelecidos inicialmente pelos militares e os desenvolveu de tal modo que um curso de logística militar moderno seria provavelmente composto por oitenta por cento de disciplinas desenvolvidas para a área civil e por somente vinte por cento de conhecimentos aplicáveis com exclusividade aos militares.

Sendo assim, o logístico militar deve estar apto a navegar nesse universo de conhecimentos e diferenciar as peculiaridades do emprego militar dos conceitos de

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

Logística e as atividades voltadas primariamente para a economia de mercado. Exemplificando, a simples transferência dos conceitos de “Just-in-Time” (JIT)<sup>2</sup>, da economia de mercado para a logística militar, pode direcionar um logístico menos orientado a considerar que a reserva de guerra é um “desperdício”, já que representa inventário não comprometido com produção imediata e, portanto, representa capital desnecessariamente imobilizado da organização. É claro que as técnicas modernas de gerenciamento logístico como o JIT podem e devem ser empregadas em atividades militares, porém, não antes de um cuidadoso estudo sobre os seus efeitos, tanto na capacidade em empregar, em seu proveito, os princípios básicos da guerra, como na eficiência da Força no desempenho de suas funções em combate. Deve-se estabelecer como ensinamento a frase definida pelo “Council of Logistics Management” (CLM)<sup>3</sup>: *“A Logística deve ser dimensionada para ser eficaz na guerra e não para ser eficiente na paz.”*

Para Ballou (2001), a Logística envolve todas as operações relacionadas com planejamento e controle da produção, movimentação de materiais, embalagem, armazenagem e expedição, distribuição física, transporte e sistemas de comunicação que, realizadas de modo sincronizado, podem fazer com que as empresas agreguem valor aos serviços oferecidos aos clientes e também oportunizem um diferencial competitivo perante a concorrência.

Focando a Logística em nosso ambiente, ela está afeta aos vários aspectos de distribuição e apoio aos sistemas e produtos, particularmente, a partir do momento em que os sistemas militares iniciam seu uso operacional. A definição de logística militar preconizada pela DCA 2-1, Doutrina de Logística da Aeronáutica, é dada como o conjunto de atividades relativas à previsão e provisão dos recursos e dos serviços

<sup>2</sup> Surgiu no Japão, nos meados da década de 70, sendo sua ideia básica e seu desenvolvimento creditados à Toyota Motor Company, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso.

<sup>3</sup> Organização profissional de gestores de logística, professores e práticos, formada em 1962 com o propósito de oferecer educação e fomentar o intercâmbio de ideias.

necessários à execução das missões das Forças Armadas, sendo que, particularizando, a Logística Aeroespacial está totalmente voltada para o emprego do poder aeroespacial. Para destrinchar a administração de todo um processo logístico, essa publicação define a Função Logística como a reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins correlatas, ou de mesma natureza que, por sua vez, são ações desenvolvidas pelas organizações militares, relativas à previsão e provisão de recursos de toda natureza necessários ao emprego da Forças Armadas, na paz ou na guerra. (BRASIL, 2003)

Entre essas definições, as atividades da Função Logística Suprimento, pertencentes ao Grupo Logístico Material, serão direcionadas para a abordagem de apoio logístico e proporcionarão o suporte adequado para a operacionalidade das aeronaves e equipamentos.

### 3 APOIO LOGÍSTICO

Nos últimos anos, sistemas e produtos têm se tornado cada vez mais complexos com a incorporação de novas tecnologias em seus projetos, haja vista a aquisição de novos vetores aéreos e a modernização das aeronaves e equipamentos existentes na frota da FAB. Apesar de se utilizarem novas tecnologias de comunicação nas negociações, como Business-to-Business (B2B), Government-to-Government (G2G) e Consumer-to-Government (C2G), os ciclos de procura e aquisição tendem a tornar-se cada vez mais longos, bem como têm crescido, em geral, as exigências logísticas para um componente específico de um sistema antigo em uso. Além disso, não somente os custos associados com a aquisição de produtos e sistemas tiveram crescimento de forma significativa nas últimas décadas, mas também os custos associados com o suporte logístico têm aumentado a taxas consideráveis. O panorama econômico atual de orçamentos reduzidos, concorrentes com a crise financeira de várias empresas, resulta em uma

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

quantidade também reduzida de recursos disponíveis, tanto para a aquisição de novos sistemas, como para o provimento de apoio à manutenção daqueles em utilização na FAB.

A Logística assumiu um papel principal comparável à pesquisa, ao projeto, à produção e à performance do sistema durante o seu uso operacional. A necessidade de voltar-se ao custo do ciclo de vida do sistema é evidente, em vez de custos de procura e aquisição somente, e a experiência tem demonstrado que o apoio logístico é o elemento que mais contribui com o custo do ciclo de vida. Além disso, várias análises têm indicado que o grande impacto no custo do ciclo de vida projetado de um dado sistema ou produto origina-se a partir de decisões tomadas durante os estágios iniciais do planejamento avançado de implantação do sistema. As decisões pertencentes às concepções de manutenção e operacional, à seleção de novas tecnologias, rotinas diagnósticas, seleção de processos de fabricação, etc., possuem um efeito mais expressivo sobre as atividades e operações em todas as fases subsequentes do ciclo de vida. Dadas, portanto, as relações de causa e efeito e o fato de que os custos logísticos podem assumir grandes proporções, é essencial que o suporte logístico seja considerado como uma parte inerente do processo de tomada de decisões nas fases iniciais de planejamento e projeto de um produto ou sistema.

Integrando muitas atividades e elementos, a Logística tornou-se significativa em cada fase do ciclo de vida de um sistema. Requisitos logísticos devem ser inicialmente planejados e, em seguida, integrados ao projeto do sistema; devem ser otimizados em termos de apoiar as necessidades de produção, bem como de atender de forma eficiente e eficaz à distribuição, manutenção dos sistemas e atividades de apoio por todo o período de uso operacional. O objetivo principal é o de projetar, desenvolver, produzir e operar um sistema que atenderá às necessidades do cliente de forma satisfatória. E o sucesso no alcance desse objetivo é extremamente dependente do apoio logístico.

Conforme a citada DCA 2-1, o apoio logístico é o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos de toda a natureza, que visam assegurar a satisfação

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

das necessidades referentes a material aeronáutico, material bélico, edificações, infraestrutura, transporte aéreo e de superfície, contraincêndio e patrimônio, na quantidade, momento e local adequados. (BRASIL, 2003)

Pode-se perceber que, em vários momentos, fica nítida, nas referências tomadas à Logística, a importância com que são tratadas as ações de prever e prover, no tempo certo, na quantidade adequada e no local previsto. E para que isso ocorra, a Logística é separada em fases (determinação das necessidades, obtenção e distribuição) nas quais se processam todas as atividades logísticas. O processo logístico é mais bem compreendido quando observado como um sistema, e para entender o sistema logístico não é apenas necessário conhecer as funções que dele fazem parte, é também preciso entender as interações e interdependências entre elas, principalmente as funções de Manutenção e Suprimento. Cada especialidade funcional é um sistema composto de muitas partes que interagem entre si e cada sistema relaciona-se de alguma forma com os outros, de maneira que o esforço total ou produto de todos os sistemas leva a um objetivo específico único.

A manutenção inadequada impõe um aumento das necessidades de suprimento e, inversamente, as deficiências de suprimento exigem maior esforço de manutenção. A manutenção adequada aumenta o tempo de duração dos equipamentos, reduz as necessidades de suprimento e permite economizar recursos para atender a outras finalidades. A integração destas duas funções logísticas é a chave para muitos problemas encontrados pelas Organizações pertencentes ao Comando-Geral de Apoio (COMGAP). Muitas empresas têm administrado a Logística como um sistema integrado. Para elas, a implementação bem sucedida do conceito de administração logística integrada pode levar a melhorias significativas de lucratividade. O fundamento do conceito de administração logística integrada é a análise total de custos. E tornando essa afirmação como referência, a Manutenção e o Suprimento conseguiriam realizar as suas atividades com a máxima eficácia e eficiência.

Em uma abordagem sistêmica, é esta a definição contida no Guia de Apoio

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

Logístico Integrado (1994), do Defense Systems Management College dos EUA, e que considera o apoio de suprimento como um dos elementos do Apoio Logístico Integrado (“Integrated Logistics Support” – ILS):

Todas as ações administrativas, procedimentos e técnicas utilizadas para determinar as necessidades, adquirir, catalogar, receber, armazenar, transferir, fornecer, e dispor dos itens secundários. Inclui as providências para o apoio inicial (initial support) e apoio de reabastecimento (replenishment supply support). (EUA, 1994)

O apoio logístico integrado é basicamente uma função administrativa que fornece o planejamento inicial, recursos financeiros e controles que auxiliarão na garantia de que o usuário receberá um sistema que não somente atenderá os requisitos de desempenho, mas também um sistema que será ágil e economicamente apoiado durante o seu ciclo de vida programado (Fig. 1).

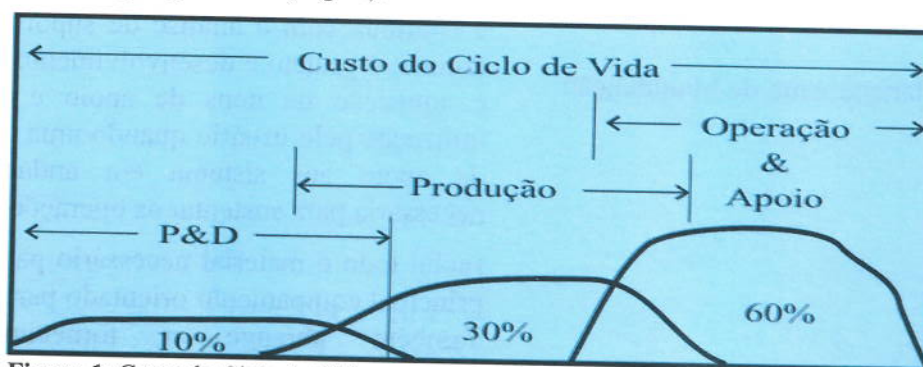


Figura 1: Custo do Ciclo de Vida.

Fonte: Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA).

Observando a Logística no apoio a um sistema, os elementos incluem apoio de suprimento, como “spare parts”<sup>4</sup>, componentes reparáveis e itens associados, equipamentos de teste e apoio, pessoal e treinamento, instalações, transporte e manuseio do material, recursos de informática, assim como dados. Todo esse suporte logístico deve ser considerado desde as fases iniciais do projeto, pois muitos dos elementos necessários ao apoio logístico não estão disponíveis no momento oportuno, ou seja, são

<sup>4</sup> Peças, subconjuntos ou conjuntos fornecidos para manutenção ou reparo de sistemas ou equipamentos.

itens fornecidos antecipada ou tardiamente.

O apoio logístico é tido como a composição de todas as considerações necessárias para garantir o apoio econômico e efetivo a um sistema durante seu ciclo de vida programado. É parte integrante de todos os aspectos de planejamento do sistema, projeto e desenvolvimento, teste e avaliação, produção, utilização pelo consumidor e desativação do sistema. Os elementos de apoio como planejamento de manutenção e apoio de suprimento devem ser desenvolvidos em uma base integrada com todos os outros segmentos do sistema como se apresenta no quadro 1.

TIPO DE ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Planejamento de Manutenção	Nível de atividade de apoio que se inicia com o desenvolvimento da concepção de manutenção e continua com a análise de suporte logístico durante o projeto e desenvolvimento, a procura e aquisição de itens de apoio e a fase de utilização pelo usuário quando uma capacidade de apoio aos sistema em andamento for necessária para sustentar as operações.
Apoio de Suprimento	Inclui todo o material necessário para apoiar o principal equipamento orientado para a missão. Também abrange o fornecimento de documentação, funções de procura, armazenagem, distribuição de material, o pessoal associado com a aquisição e manutenção dos níveis de estoque e a substituição em todos os locais de apoio.

**Quadro 1:** Elementos de Apoio Logístico.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para tanto, a integração desses elementos de apoio é garantida pela utilização de uma ferramenta gerencial: o apoio logístico integrado.

Novaes (2004) afirma que, para se chegar a esse estágio de integração plena, é preciso implantar, nas empresas participantes, sistemas de custos adequados aos objetivos pretendidos, permitindo a transparência de informações entre os parceiros da

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

cadeia. Esse tipo de operação logística integrada moderna é denominado de “Supply Chain Management” (SCM), ou em português, Gerenciamento da Cadeia de Suprimento, definido pelo Fórum de SCM como: “A integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente.” (NOVAES, 2004).

### 3.1 Apoio de Suprimento

Pormenorizando, a análise do apoio logístico é um processo analítico interativo, pelo qual o apoio logístico necessário para um novo sistema é identificado e avaliado. Um dos resultados dessa análise é a identificação e a justificativa dos recursos de apoio logístico como tipos e quantidades de material, equipamento de teste e apoio e quantitativo de pessoal. Isso faz parte do chamado Plano de Apoio ao Emprego, no qual devem constar todas as necessidades para a operação eficiente de um sistema ou material, considerando as especificações técnicas do produto do projeto, decorrentes de seus Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTLI). Esses requisitos serão designados como Técnicos e Logísticos Preliminares (RTLTP) para o caso de uma simples aquisição de sistema ou material já existente no mercado.

Dentro da avaliação para obtenção de material e serviços, a FAB se utiliza dos canais disponíveis pelo Programa “Foreign Military Sales” (FMS)<sup>5</sup> e pela Área Comercial, por meio da qual as Comissões Aeronáuticas Brasileiras (CAB), em Washington e Londres, procedem à aquisição para atender as necessidades operacionais e cumprir os objetivos das Organizações de apoio. Há também um canal que

<sup>5</sup> Programa de Assistência à Segurança autorizado pelo “Arms Export Control Act” usando contratos formais entre o governo dos EUA e um comprador estrangeiro autorizado. Esses contratos, chamados de “Letter of Offer and Acceptance” (LOA), são compactuados pelos governos dos EUA e do comprador ou organização internacional e provê a venda de artigos e/ou serviços de defesa e treinamento, normalmente dos estoques do Department of Defense (DoD), ou por meio da compra, sob os contratos administrados pelo DoD.

disponibiliza suporte, embora de forma pequena em comparação aos citados anteriormente, mas que está se projetando para ser cada vez mais expressivo: a Nacionalização<sup>6</sup>, prestada pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG). É mais uma maneira de se manter o fluxo de suprimento na Logística Militar.

Dornier et al. (2000) afirmam que os objetivos para a gestão do fluxo de suprimento diferem bastante, dependendo do mercado ou produto. Para produtos de consumo, alguns dos objetivos incluem:

a) prazos curtos de entrega (do momento em que é realizado o pedido até o recebimento do produto);

b) tempos de entrega confiáveis;

c) inexistência de falta de produtos em estoque;

d) informações logísticas suficientes associadas à distribuição do produto;

e) capacidade de consolidação de um pedido; e

f) qualidade de transporte.

É desse modo que a FAB estimula o Programa FMS e as CAB a promoverem o máximo de apoio às aeronaves e equipamentos revisados e operados pelos Parques de Material Aeronáutico (PAMA), Bases Aéreas e Esquadrões de Voo. Neste complexo cenário, o especialista de Suprimento precisa antever as necessidades de material para que sejam supridas no momento apropriado.

Sendo assim, pode-se medir a capacidade e a importância destes canais de obtenção de material e serviços, pelos exemplos de dois grandes vetores aéreos: o F-16 Falcon e o F-2000 Mirage.

Kausal (2001), em uma comparação entre os Sistemas de Aquisição da Defesa dos Estados Unidos a França, salienta a complexidade e o suporte dado a essas aeronaves,

<sup>6</sup> É o conjunto de atividades executadas desde a detecção da oportunidade da nacionalização, da necessidade de se substituir o produto estrangeiro ou mesmo um produto nacional por outro similar nacional, até o encerramento do Processo de Certificação e sua implantação no SILOMS. A Nacionalização está fundamentada no Processo de Engenharia Reversa e deve ser realizada considerando o Processo de Garantia da Qualidade definida pelo CELOG.

tratadas doravante como programas. A base industrial de defesa americana é bastante ampla em relação à francesa e possui um estímulo muito grande pelo governo dos Estados Unidos, a partir dos Programas de Assistência à Segurança, em que o FMS se mostra consideravelmente como carro chefe e o mais utilizado pelos países participantes. No entanto, a indústria francesa se encontra em reestruturação e globalização para apoio a grandes e novos sistemas.

E como a FAB poderia se beneficiar neste panorama apresentado? Há muitos anos, as aquisições de material oriundo do exterior são sustentadas pelo FMS e “Direct Commercial Sale” (DCS), ou Venda Comercial Direta. Na FAB, o FMS possui a gerência administrativa realizada pelo Escritório Brasileiro de Ligação (EBL), na Base Aérea de Wright Patterson, Estado de Ohio, EUA, e o DCS pela CAB em Washington (CABW). A CAB em Londres (CABE) também executa as aquisições diretamente com os fabricantes e fornecedores, embora não esteja obrigada a cumprir as exigências do DCS que também é um dos Programas de Assistência à Segurança. O FMS, como um programa bastante sedimentado na logística da Aeronáutica, proporciona uma grande vantagem na aquisição de material, pois a FAB como parceiro se utiliza dos benefícios proporcionados pela “Cooperative Logistics Supply Support Arrangement” (CLSSA), mais conhecida como Cooperativa Logística. A CLSSA é um acordo pelo qual vários países participam com o governo americano de programas de apoio logístico cooperativo. O país membro da Cooperativa tem o mesmo tratamento dispensado às unidades militares do DoD dentro das prioridades estabelecidas pelos Estados Unidos. Nesse tipo de acordo, a FAB consegue atender cerca de 40% de suas necessidades de componentes e peças de reposição às aeronaves e equipamentos. As aeronaves F-5 Tiger, C-130 Hércules, H-60L Black Hawk e P-3AM Orion são exemplos expressivos de apoio logístico proporcionado pelo FMS.

Para se ter clara noção da representatividade de todo o Programa FMS, foram produzidas mais de 4.000 aeronaves F-16 até o ano de 2000. Até essa mesma época, foram produzidas cerca de 1.500 aeronaves F-2000 pela indústria francesa. A

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

representatividade numérica dessas aeronaves expressa a grandeza de todo suporte logístico envolvendo fabricantes, fornecedores e países usuários, principalmente, pela redistribuição de material prestado pelo DoD, por meio do qual os países clientes do FMS podem disponibilizar todo material imobilizado a outros países usuários do Programa. A metodologia empregada para o gerenciamento do material pelo DoD baseia-se no Sistema de Catalogação Federal, utilizado para a correta identificação do material que regularmente é requisitado. Visando à redução de custos e à elevação de eficiência em todas as fases previstas para o ciclo de vida, deverão ser consideradas, obrigatoriamente, as informações e documentações provenientes do Sistema de Catalogação da Aeronáutica (SISCAE), por intermédio da cláusula de catalogação. A utilização de material catalogado é tida como primordial para o suporte logístico continuado, pois agiliza a identificação, localização, disponibilidade e preço, tanto para o fornecedor como para o usuário do sistema. Um sistema logístico bem estruturado e com base sólida proporciona um suporte contínuo e eficaz de material para a elevação da capacidade operacional da FAB.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises e experiências mostram que o sucesso de um vetor aéreo não apenas se faz de tecnologia embarcada, mas de toda a infraestrutura montada do suporte logístico para apoiar a fase operacional da aeronave. A Logística se torna fundamental na tomada de decisões, nas fases iniciais de qualquer projeto, pois os custos logísticos são refletidos nas fases posteriores. A grande utilização de material de origem americana, provido pelos canais dos Programas de Assistência à Segurança, moldou a estrutura logística da FAB ao longo dos anos, principalmente a Função Logística Suprimento, no que concerne aos catálogos e aquisições pelo FMS. Os meios de provisão de material por este programa se apresentam como excepcionais na

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

antecipação das necessidades, na agilidade do fornecimento e nos preços reduzidos do itens adquiridos, para o apoio às aeronaves obtidas nos acordos contratuais com o governo americano. A flexibilidade, como princípio da Doutrina da Logística da Aeronáutica, está totalmente inerente às atividades da Função Logística Suprimento. Buscar caminhos curtos e com objetividade faz com que o lema “Suficiente e em Tempo” seja muito apropriado para qualquer suporte logístico continuado.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001. 532p.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **DCA 2-1**: doutrina de logística da aeronáutica. Brasília: EMAER, 2003. 39p.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **DCA 400-6**: ciclo de vida de sistemas e materiais da Aeronáutica. Rio de Janeiro: DIRMAB, 2007. 69p.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **MCA 67-1**: manual de suprimento. Rio de Janeiro: DIRMAB, 2007. 480p.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **MCA 67-3**: manual de nacionalização. Rio de Janeiro: COMGAP, 2008. 110p.

DORNIER, Philippe-Pierre; et al. **Logística e operações globais**: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000. 721p.

EUA. Defense Systems Management College. **Integrated Logistics Support Guide**, 1994.

EUA. Department of Defense. **DoD 5105.38-M**: security assistance management manual. [s.l.]: [s.n.], 2003.

R. CFOE	Belo Horizonte	n. 4	p. 107- 120	2009
---------	----------------	------	-------------	------

KAUSAL, B. A. Tony. **The falcon and the mirage: managing for combat effectiveness.** [s.l.]: Defense Acquisition University, 2001.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 408p.