



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

GABRIEL GAERTNER, Ten Cel Av

**Implantação do Projeto AMX e o seu desempenho logístico no Ciclo de Vida à luz do  
Apoio Logístico Integrado.**

Rio de Janeiro  
2022

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

**GABRIEL GAERTNER**, Ten Cel Av

**Implantação do Projeto AMX e o seu desempenho logístico no Ciclo de Vida à luz do  
Apoio Logístico Integrado.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito parcial para aprovação no Curso  
Avançado de Comando e Estado-Maior.  
Linha de Pesquisa: Operações Militares.  
Orientador: Maurício Mello De Moraes.

Rio de Janeiro  
2022

## RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar a relação de fatores anteriores à fase de implantação (inclusive) do Projeto AMX na Força Aérea Brasileira (FAB), entre os anos de 1981 e 1989, que contingenciaram o desempenho logístico em seu Ciclo de Vida até a decisão pela modernização, em 2000, com base nos conceitos do Apoio Logístico Integrado (ALI). A partir de um extenso banco de dados documental, extraindo o apoio logístico planejado e executado, os dados de disponibilidade e o custo da suportabilidade, analisou-se uma ampla gama de hipóteses. Este exame exploratório e qualitativo, calcado nos elementos da Logística Integrada e nas fases do Ciclo de Vida (CV) revela uma inexorável cadeia de eventos, a qual culminou no desempenho indesejado do Sistema de Armas. Este baixo rendimento foi motivado principalmente pela escassez de recursos orçamentários oportunos, pela aquisição postergada dos elementos de suporte, pela baixa confiabilidade e pelo anacronismo entre as fases do CV. O resultado aponta para a importância da alocação antecipada de recursos financeiros para o Apoio Logístico de um novo Sistema de Armas. Essa questão remete a necessidade da antecipada análise de viabilidade e o cuidadoso planejamento do desenvolvimento do Sistema de Armas e seu apoio logístico racionalizando todas as fases do CV.

**Palavras-chave:** apoio logístico integrado; sistema de armas; ciclo de vida; implantação.

## **ABSTRACT**

*This work investigates the relationship between the critical success factor in the planning of Integrated Logistics Support, prior to the implementation phase of the AMX Project in the Brazilian Air Force, and the contingencies of logistical performance at the beginning of its operation. From an extensive database was extracted the logistics support planned and executed, the operational availability data and the supportability cost, and a wide range of hypotheses were analysed. This exploratory and qualitative examination, based on the elements of Integrated Logistics Support and the Life Cycle phases, reveals an inexorable chain of events that culminated in the undesired Weapons Systems performance. This low performance was mainly motivated by the lack of budget resources on time, the delayed acquisition of support elements, the low reliability of Systems and the anachronism between the phases of the Life Cycle. The result points to the importance of an early financial resources allocation in a new Weapons System Logistic Support. This issue refers to the need for an early feasibility analysis and careful planning of the Weapons System development and its logistical support, rationalizing and looking to all phases of the Life Cycle.*

**Keywords:** *integrated logistical support; weapons system; life cycle; implementing product support.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESP	<i>AM-X Engineering Support Procedure</i>
AGE/GSE	<i>Aerospace Ground Equipment/Ground Support Equipment</i>
AIA	<i>Aerospace Industries Association</i>
AIFP	Aeronave Indisponível por Falta de Peças
ALI	Apoio Logístico Integrado
AMI	<i>Aeronautica Militare Italiana</i>
ASD	<i>Aerospace and Defence Industries Association of Europe</i>
BAAN	Base Aérea de Anápolis
BASC	Base Aérea de Santa Cruz
BASM	Base Aérea de Santa Maria
CAP	Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais
CCEM	Curso de Comando e Estado Maior
CCV	Custo do Ciclo de Vida
CFF	Cronograma Físico Financeiro
CILAM-X	Comissão de Implantação Logística do AMX (órgão da DIRMA)
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMGAP	Comando Geral de Apoio
COMGAR	Comando Geral do Ar (atual COMPREP)
COMGEP	Comando Geral de Pessoal
CONOPS	Conceito Operacional
COPAC	Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
COTS	<i>Commercial off-the-shelf</i>
CPA-1	Coordenadoria do Projeto A-1
CV	Ciclo de Vida
DAU	<i>Defense Acquisition University</i>
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DEPED	Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (atual DCTA)
DIRMAB	Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico
DO	Disponibilidade Operacional
DSMC	<i>Defense Systems Management College</i> (atual DAU)
EAS	Equipamento de Apoio ao Solo
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica

EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
ESM	Esquadrão de Suprimento e Manutenção
FAB	Força Aérea Brasileira
FCDD	Ficha de Coletas de Dados de Defeito
FMECA	<i>Failure mode, effects, and criticality analysis</i>
FOC	<i>Full Operational Capability</i>
GALAM-X	Grupo de Assessoramento Logístico do AMX (setor da COPAC)
GFE	<i>Government Furnished Equipment</i>
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ILS	<i>Integrated Logistic Support</i>
IPC	<i>Illustrated Parts Catalogue</i>
IPLR	Item Paralisando Linha de Revisão
IPS	<i>Integrated Product Support</i>
LAI	Lista de Aprovisionamento Inicial
LORA	<i>Level of Repair Analysis</i>
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MD	Ministério da Defesa
MLU	<i>Mid-Life Update</i>
MOU	<i>Memorandum of Understanding</i>
MSG-3	<i>Maintenance Steering Group-3</i>
MTBF	<i>Mean time between failures</i>
NOP	Necessidade Operacional
OE	Objetivo Específico
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
OJT	<i>On-the-job training</i>
PALI	Plano de Apoio Logístico Integrado
PAMA-GL	Parque de Material Aeronáutico do Galeão
PAMA-SP	Parque de Material Aeronáutico de São Paulo
PAMB	Parque de Material Bélico
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHS&T	<i>Packaging/Preservation, Handling, Storage and Transportation</i>
PIC	Programa de Industrialização Complementar
PN	<i>Part Number</i>
RCA	Regulamento do Comando da Aeronáutica

REMABI	Representação do Ministério da Aeronáutica do Brasil na Itália
ROP	Reunião de Operadores
RSAS	Regulamento para a Salvaguarda de Assuntos Sigilosos da Aeronáutica
SEFA	Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica
SISMAB	Sistema de Material Aeronáutico e Bélico
T.O.	<i>Technical Order</i> (Publicações Técnicas)
TAT	<i>Turn Around Time</i> (Tempo de revisão/reparo)
TI	Tecnologia da Informação
U.S. DoD	<i>United States Department of Defense</i>
UNIFA	Universidade da Força Aérea

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Apoio logístico planejado .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Apoio logístico executado.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>Desempenho logístico inicial.....</b>	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise das hipóteses .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE A – Referencial teórico de atividades logísticas no Ciclo de Vida.....</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNDICE B – Apoio logístico planejado e executado no Projeto AMX.....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICE C – Lista de hipóteses totais.....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE D – Lista de hipóteses selecionadas.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE E – Lista da documentação selecionada .....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXO A – Cronograma para preparação do apoio à produção em série - 1984... </b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO B – Fatores estimados para a implantação da aeronave AMX - 1985 .....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO C – Proposta comercial de suporte logístico – EMBRAER – 1989 .....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXO D – Requisitos de infraestrutura para a base sede - DMA 55-10 - 1993 .....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO E – Quantidade de AGE para início da operação em 1989 e 1994.....</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO F – Extrato de documento com estimativa do CCV.....</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO G – Lista de procedimentos de engenharia do Programa AMX.....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO H – Controle de pagamentos efetuados ao Projeto AMX.....</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO I – Planilha de solicitação de recursos de junho de 1990.....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na condução de Operações Aeroespaciais é primordial que os meios aéreos estejam disponíveis para cumprir a missão para a qual foram projetados. Axiomaticamente, tal condição de performance é resultado da eficácia de seu apoio logístico. A literatura internacional aponta que este objetivo será tão eficaz quanto mais antecipado ocorrerem as definições e o desenvolvimento do produto sob a perspectiva da suportabilidade. Além disso, sabe-se que eventual baixo rendimento ou custo elevado de um Projeto Aeronáutico advém da eficaz definição das “regras de negócio” do apoio logístico dadas em fases anteriores à Fase de Implantação.

O pensamento comum da maioria das pessoas é que o apoio logístico é atividade restrita à manutenção de um Sistema enquanto operativo. Esta abordagem, revisada desde a década de 60, coloca o apoio logístico como fundamental também nas fases de definição e desenvolvimento de novos Sistemas de Armas, por meio de seus requisitos logísticos e definição antecipada das regras de negócio.

Atualmente, com o desenvolvimento e aquisição do Projeto Gripen, manifestou-se no Comando Geral de Apoio (COMGAP) o interesse em investigar os problemas na implantação logística do Projeto AMX. Isso com propósito de mitigar efeitos negativos no novo Projeto com base na formulação do suporte logístico do antigo.

O Projeto AMX foi um importante vetor estratégico no contexto de Operações Aeroespaciais na América do Sul. Apesar do elevado custo de Suporte, apresenta sua permanência regularmente ratificada pelo Alto Comando da Aeronáutica. Tal Projeto manteve os registros documentais necessários ao longo do tempo para que, atualmente, seja possível investigar se existe relação das definições nas fases iniciais com o seu desempenho logístico durante seu Ciclo de Vida (CV) à luz do Apoio Logístico Integrado (ALI).

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a relação de fatores anteriores à fase de implantação (inclusive) do Projeto AMX na Força Aérea Brasileira (FAB), entre os anos de 1981 e 1989, que contingenciaram o desempenho logístico em seu Ciclo de Vida até a decisão pela modernização, em 2000, com base nos conceitos do ALI.

Para atingir o objetivo supracitado, foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos: **(OE1)** apresentar os principais conceitos e considerações iniciais (operacionais e logísticas) do Projeto AMX e seu planejamento de implantação dentro da FAB (anos de 1981

a 1989); **(OE2)** identificar a forma como o Apoio Logístico ao Projeto AMX foi organizado em sua fase de Utilização (1990 a 2000); **(OE3)** apontar o desempenho (disponibilidade e custo logístico) entre os anos iniciais de sua Utilização (anos de 1990 a 2000); e **(OE4)** hierarquizar os fatores críticos que contingenciaram o desempenho logístico inicial do Projeto AMX.

Em 22 de dezembro de 1980, com o objetivo de dotar a FAB de uma frota de 79 aviões de ataque com grande raio de ação (1.000 Km) e boa capacidade bélica (4,000 Lb), o então Ministério da Aeronáutica (MAER) se engajou no Projeto AMX juntamente com a *Aeronautica Militare Italiana* (AMI). Segundo a Portaria C-007/GM-4, além do desenvolvimento e aquisição da aeronave, o Projeto devia propiciar capacitação tecnológica à indústria aeronáutica nacional (PIC) para construir aviões militares complexos, colocando-a na vanguarda mundial. Além disso, criar um programa economicamente viável, com alto potencial de exportação, provendo um plano de demanda às indústrias aeronáuticas e às múltiplas empresas associadas, com duração de mais de dez anos. Devia também estabelecer experiência no MAER na gestão de grandes projetos de cooperação internacional. Com este Projeto a FAB criou a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC), que passou ser a organização de referência para o gerenciamento de complexas contratações internacionais (FARIA, 2017) e impulsionou a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) a ser a 3º maior fabricante de aviões do mundo. Além disso, o Projeto AMX foi importante para introduzir procedimentos de Suprimento e Manutenção na FAB que influenciaram os Manuais de Logística da Aeronáutica. Portanto, analisar a formulação da estrutura de suporte Logístico fixa e móvel deste Sistema de Armas e a relação com seu desempenho subsequente, pode ser útil para revisões nos processos doutrinários da implantação logística de novos Projetos.

Finalmente, o simples levantamento de dados sobre a implantação do Projeto AMX na FAB e a investigação que relaciona as definições ao seu desempenho logístico gerará registros que servirão para revisões nos processos doutrinários e aprimoramentos dos processos na gestão do CV de novos Sistemas de Armas de interesse do Comando da Aeronáutica (COMAER).

Os conceitos do Apoio Logístico Integrado podem ou não ser empregados oportunamente nas fases do CV, e a análise das variáveis desta pesquisa deu-se metodologicamente, como será visto a seguir.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa exploratória, utilizando-se de um banco de dados documental, estabeleceu uma série de hipóteses que demonstram a relação entre variáveis do problema, validando-as de forma analítica com o ALI.

A principal fonte teórica neste trabalho foi a sexta edição do livro *Logistics Engineering and Management*, de Benjamin S. Blanchard (2004), em que ele explora elementos básicos da logística integrada no CV. O autor é reconhecido internacionalmente e referenciado em trabalhos acadêmicos e nos principais manuais das Forças Armadas ocidentais. Além da obra citada, foram apropriados termos e/ou passagens de trabalhos acadêmicos da Universidade da Força Aérea (UNIFA) e, eventualmente, manuais do *United States Department of Defense* (U.S. DoD) e de agências europeias, detalhados no Referencial Teórico.

A coleta de dados ocorreu a partir de uma iniciativa de digitalização de todos os documentos físicos arquivados na CPA-1 no PAMA-GL. O trabalho de digitalização durou três semanas no ano de 2017. Foram gerados 25 GB de dados brutos, com aproximadamente cem mil páginas em mais de dez mil arquivos, organizados pelo autor em macro assuntos no formato PDF pesquisável. O material bruto foi filtrado através de busca textual de palavras-chave relacionadas ao problema de pesquisa: ciclo de vida, suportabilidade, apoio logístico, elementos, implantação, fatores críticos, disponibilidade, custo(s), etc. Os documentos que continham a palavra-chave eram analisados, selecionados ou descartados, conforme seu teor e interrelação com o assunto problema. Os documentos selecionados formaram a base de dados, separados e organizados por ano (entre 1981 e 2004) com assuntos de relevância ao problema de pesquisa, sendo eles: Relatório, Atas, Ofícios, Partes, Mensagens Eletrônicas, etc.

Importante destacar que toda documentação selecionada possui grau de sigilo ostensivo (segundo item 3.1.5 da ICA 205-47, 2015, p. 17) e o uso da mesma tem caráter estritamente técnico-científico, sendo irrelevante o juízo sobre os atores envolvidos nos fatos históricos.

Estima-se que há relevante acervo de documentos arquivados na COPAC e no Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) sobre o tema, mas devido ao limite de tempo eles foram excluídos do escopo da pesquisa. Estima-se, também, que parte do acervo documental do Projeto AMX, arquivado na sede da DIRMA no aeroporto de Santos Dummont, tenha sido perdido no incêndio de 13 de fevereiro de 1998.

Na documentação disponível foram extraídas as definições do apoio logístico do desenvolvimento (1981) à implantação (1989) do AMX na FAB, definindo assim o apoio logístico planejado, respondendo ao OE1. Em seguida, foi identificado como o apoio logístico

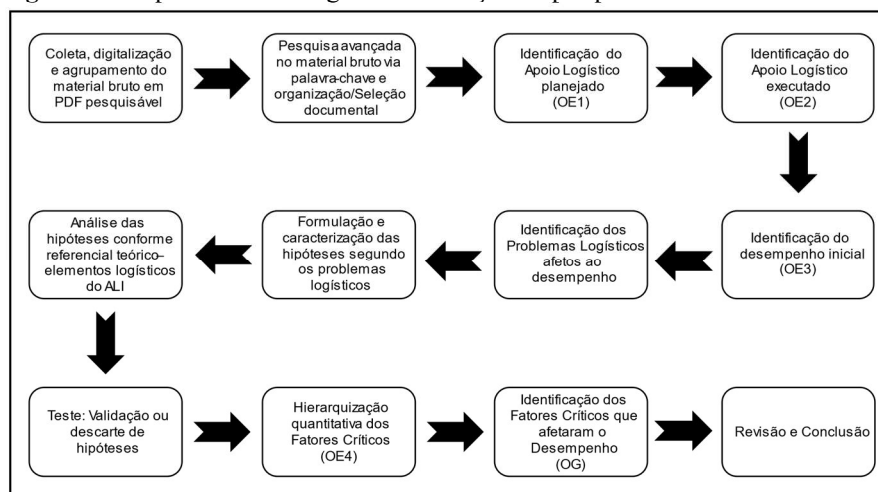
estava efetivamente estruturado para o início da fase de utilização, em 1990, podendo então realizar uma checagem comparativa entre o planejado e o realizado, alcançando o OE2. Desse mesmo banco de dados foram extraídos os dados de desempenho logístico, especificamente a Disponibilidade Operacional (DO) e o custo logístico na fase de utilização até a decisão pela modernização, em 2000, atingindo o OE3.

Durante a investigação, foram extraídos os relatos das causas diretas pelo eventual baixo rendimento, tais como: indisponibilidade por manutenção, falta de peças, carência de infraestrutura, etc. Tais relatos foram caracterizados em elementos logísticos e organizados em sentenças autoexplicativas que supõem uma relação de causalidade, denominadas de hipóteses.

Tais hipóteses são o elo da possível contingência ou fator crítico dado nas fases iniciais do CV que impactou no desempenho do Projeto AMX (disponibilidade e custo). Cada uma delas, analisada conforme modelo teórico quanto ao grau de consistência relativa ao elemento ALI e definição temporal (Apêndice A), foi qualificada quanto à validade (se foi mencionada nos documentos). Para alcançar o OE4, as hipóteses validadas foram, por fim, hierarquizadas, de forma a classificar e apresentar as contingências e fatores críticos mais relevantes.

Finalmente, a lista das hipóteses validadas e hierarquizadas respondeu ao objetivo geral da pesquisa. A pesquisa seguiu o fluxograma conforme a figura a seguir.

**Figura 1** - Esquema metodológico da condução da pesquisa



**Fonte:** O autor.

Após percorrido o esquema metodológico estabelecido, os resultados foram revisados e apresentados como “fatores críticos”. Não foram analisados os processos de Engenharia de Sistemas, nem tão pouco os processos de análise logística ocorrido internamente às fabricantes

envolvidas na produção do Sistema AMX. Não foram objeto de estudo também os requisitos técnicos e os requisitos operacionais, exceto aqueles que diretamente afetaram o desempenho logístico. Todo arcabouço analítico deste trabalho só foi possível pela disponibilidade de um qualificado material consultivo, que será detalhado a seguir.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O Apoio Logístico Integrado é a tradução do termo *Integrated Logistic Support* (ILS) e tem sua criação nos anos 60, pelo U.S. DoD, com o propósito de disciplinar e integrar as atividades técnicas e gerenciais de suporte logístico de um equipamento ou sistema em seu ciclo de vida, segundo DSMC (1994, apud Blanchard, 2004, p. 7). Essa abordagem serviu de base para a formulação dos manuais de apoio logístico de diversos sistemas civis e militares (exemplo: coletânea *S-Series - IPS specifications* publicado pela AIA/ASD e *IPS Elements Guidebook* da DAU). Tais conceitos são diretamente aplicados pelas Forças Aéreas do mundo, especialmente países da OTAN. Em complemento a este conceito, Blanchard (2004, p. 1) afirma que a logística também é endereçada em todo CV de um Sistema sob uma perspectiva de custo-benefício.

A Diretriz de Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica – DCA 400-6 (BRASIL, 2007) rege o CV no COMAER, regula o conjunto de procedimentos que se inicia na detecção da necessidade operacional, passando por diversas fases, culminando no atendimento por intermédio de um Sistema ou Material, seguindo de sua implantação, utilização, modernização e desativação. Neste trabalho os termos “apoio logístico” e “suporte logístico” terão o mesmo uso do significado:

APOIO LOGÍSTICO AEROESPACIAL: Conjunto de atividades desenvolvidas por uma organização ou sistema, visando a determinação das necessidades, a obtenção, a distribuição e a conservação dos recursos de toda natureza, em pessoal e material, necessários ao emprego do Poder Aeroespacial (BRASIL, 2001, p. 22).

APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO - Processo disciplinado de planejar e implementar o apoio logístico de um novo meio ou sistema a ser obtido, com o propósito de compatibilizar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos de operação e manutenção, ao longo da vida operativa prevista (BRASIL, 2015, p. 30).

Aqui, o termo “logístico” ganha um sentido mais restrito que a abrangente Logística Militar, pois está aplicado ao apoio de Sistemas de Armas. Este, por sua vez, pode ser definido como “conjunto de armas, munições, acessórios e equipamentos bélicos instalados em

aeronaves, veículos ou bases terrestres fixas” (BRASIL, 2001, p. 140). Neste trabalho, a análise ocorre sobre a formulação do apoio logístico do Sistema de Armas do Projeto AMX.

Na UNIFA existem algumas contribuições sobre o tema, destacando-se duas: A Implantação logística de novas aeronaves: fatores críticos (FELIPE, 2006) e Implantação logística de novos projetos aeronáuticos (ARAGÃO, 2009). Além destas, Cerqueira, em 2003, propõe um *check-list* para a “formulação de requisitos de logística de forma a implantar um apoio logístico de novos projetos, reduzindo-se riscos e custos” (CERQUEIRA, 2003).

O ALI procura organizar e metodizar o complexo escopo de atividades da suportabilidade logística de um Sistema. A *Defense Acquisition University* (DAU) entende por Suportabilidade como sendo as características inerentes do sistema que permitem a sustentação (incluindo manutenção, suprimento, engenharia) eficaz e eficiente ao longo do seu CV. Essa organização integrada se dá por meio dos dez elementos básicos definidos por Blanchard (2004) e traduzidos sinteticamente. Já nos manuais da DAU e da ASD/AIA, é acrescido de elementos, a saber: gerenciamento e influência sobre o Design. Para Blanchard (2014, p. 12), esses elementos estão contidos no Planejamento de Apoio Logístico e de Manutenção.

**Tabela 1** - Elementos do ALI.

<b>Blanchard</b>	<b><i>IPS Elements Guidebook</i></b>	<b><i>S-Series - IPS specifications</i></b>
Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Gerenciamento Influência sobre Design Manutenção	Gerenciamento Influência sobre Design Manutenção
Pessoal de apoio	Pessoal de Apoio	Pessoal de apoio
Treinamento	Treinamento	Treinamento
Suprimento	Suprimento	Suprimento
Recursos de TI	Apoio aos Sistemas de TI	Recursos de TI
Publicações	Informações Técnicas	Informações Técnicas
Infraestrutura	Infraestrutura	Infraestrutura
Equipamentos de Apoio	Equipamentos de Apoio	Equipamentos de Apoio
PHS&T*	PHS&T	Operação relacionada a Logística
-----	Suporte de Engenharia	Suporte de Engenharia
Informação Logística	-----	-----

**Fonte:** Blanchard (2014, p. 12-14), DAU (2021, p. 363 - 369), ASD/AIA (2020), organizado pelo autor.

**Nota:** \* PHS&T – pode ser traduzido livremente como o conjunto de atividades que tratam da Embalagem/Preservação, Manuseio, Armazenamento e Transporte

Os elementos são uma forma de sistematizar e disciplinar as ações de preparo e de gerenciamento da logística, focando no desempenho futuro. Portanto, é possível caracterizar dentro dos elementos os diversos “assuntos” ou “fatores críticos” de forma a reduzir sua complexidade e descentralizar seu gerenciamento.

Segundo Maranhão (2004 apud Felipe, 2006, p. 79), os “fatores críticos” são condições essenciais para que um processo de trabalho seja desempenhado com êxito”, ou seja, são condições para se alcançar a eficiência e a eficácia de um processo. Tal conceito foi importante para a construção das hipóteses deste trabalho.

Segundo o referencial erigido por Blanchard (2004), os elementos logísticos básicos do ALI são relacionados com a Fase do CV, estabelecendo assim a referência temporal em que cada um deve ser definido. Essa abordagem é explorada por diversos autores, com pontos de convergência, conforme apresentado na Tabela 2:

**Tabela 2** - Fases do Ciclo de Vida

<b>Valeriano</b>	<b>Cukierman</b>	<b>Humily</b>	<b>Blanchard</b>	<b>DCA 400-6</b>
Concepção	Concepção	Concepção	Viabilidade do Projeto	Concepção
Viabilidade	Definição	Viabilidade	Projeto Preliminar	Viabilidade
-----	Projeto	-----	-----	Definição
Pesquisa e	Desenvolvimento	Demonstração	Projeto e	Desenvolvimento/
Desenvolvimento		Fabricação	Desenvolvimento	Aquisição
Produção	-----	-----	Produção	Produção
Implantação	-----	-----	-----	Implantação
Utilização/ Operação	Utilização	Utilização	Utilização e Suporte	Utilização
Modernização	-----	-----	-----	Revitalização/ Modernização
Desativação	-----	Desativação	Desativação	Desativação

**Fonte:** FELIPE (2006, p. 11) apud VALERIANO (1998), CUKIERMAN (1986), HUMILY (1999), BLANCHARD (2004). Incluído pelo autor, BRASIL (2007).

**Nota:** Foram incluídas as fases de CV de BRASIL, DCA 400-6 (2007, p. 22-24).

As fases do CV definidas pela DCA 400-6 possuem melhor relação aos outros referenciais, pois estabelecem uma sequência mais representativa para os Projetos do COMAER. Portanto, a análise do Apoio Logístico do Projeto AMX explorou as fases delineadas por ela, mantendo a coerência com o ALI desenvolvido por Blanchard. Segundo Blanchard (2004, p.15), para se caracterizar, o ALI deve ser visto pela perspectiva de todo o Sistema de Armas e possuir atividades em todas as fases do CV.

As atividades práticas de concepção para cada elemento logístico foram oportunamente faseadas no ciclo de vida de materiais, idealizado por Blanchard em seu livro, e pela DAU através da ferramenta: *DoD IPS Implementation Roadmap*. Ambos os documentos foram utilizados para organizar as atividades de cada elemento em sua respectiva fase do CV, gerando uma tabela no Apêndice A. Essa tabela serviu de referencial teórico para as análises das atividades de planejamento do apoio logístico e também para análise das hipóteses.

Até a fase de “desenvolvimento”, as definições do suporte logístico ao Sistema terão grande impacto sobre a disponibilidade e custos na futura operação e manutenção (BLANCHARD, 2004, p. 8). O autor indica que os custos de um Sistema se concentram na fase de Utilização e Suporte, “acima de 75% em alguns sistemas” e que a oportunidade para os impactar reside nas fases iniciais (2004, p. 24- 26). French (2017, p. 5) complementa que os fatores críticos ao custo a serem planejados antecipadamente são a confiabilidade, manutenibilidade, cadeia de suprimentos, redundância organizacional, obsolescência e mão de obra. Levando tais apontamentos em consideração, a pesquisa buscou fatores críticos nas fases de desenvolvimento até a implantação.

Já na fase de produção se define a aquisição da logística inicial, suficiente para sustentar a linha de produção, operação dos sistemas em teste e na entrega do suprimento do operador nos primeiros anos de operação (Blanchard, 2004, p. 257, grifo nosso). Tais atividades são cruciais para a formulação da cadeia de suprimentos, com a definição de fornecedores, posicionamento dos estoques, distribuição, etc. O ponto de inflexão reside em manter as linhas de produção ativas para sustentar o Sistema de Armas nas fases que se seguem. A Doutrina de Logística da Aeronáutica, DCA 2-1 (2003), corrobora com essa linha de ação quando cita e descreve as três fases da Logística da Aeronáutica como sendo: a determinação das necessidades, a obtenção e a distribuição.

Finalmente, na fase de Implantação, segundo a DCA 400-6 (2007), é quando são tomadas as providências para que o novo Material seja recebido, estocado, distribuído, utilizado e mantido em operação, dentro das condições previstas para seu desempenho. Após essa fase, ocorre a Utilização, em que se avaliam os resultados do Apoio Logístico formulado.

Como desempenho, para fins deste artigo, entende-se como a disponibilidade operacional (DO) e o custo para se manter o Sistema de Armas operando. Em ambos os casos foram usados os dados registrados nos documentos consultados, tendo sido tratados e organizados anualmente. A DO é a principal medida de eficiência de um Sistema, e é conceituada por Barlow e Proschan (1975) como a probabilidade de que o sistema irá funcionar em um período determinado. Blanchard (2004, p. 75) complementa que é uma medida de avaliação do desempenho real do Apoio Logístico sob a condição da Configuração (características inerentes de design) no tempo. Neste trabalho a disponibilidade se refere a todas as aeronaves da frota, incluindo as estocadas/preservadas. Cerqueira (2013) investigou o desempenho da aeronave A-1 e desenvolveu uma modelagem para definir limites na

Disponibilidade, com base na relação direta entre tamanho de frota, esforço aéreo e a disponibilidade, utilizado para comparar e inferir valores de indisponibilidade por manutenção. Já o custo deve ser entendido como o somatório dos custos diretos e indiretos afetos ao suporte do período operativo. Aqui, Blanchard (2004, p. 43) menciona que os elementos de logística integrada têm impacto no custo de ciclo de vida, citando a imagem de um iceberg, em que os custos de aquisição são visíveis e os demais ficam “escondidos” abaixo da linha da água.

Este capítulo aludiu à complexidade na construção de modelos logísticos. Analisar o planejamento e execução do ALI, o desempenho, e os fatores críticos que impactaram a operação do Projeto AMX responde ao problema de pesquisa, que será visto no próximo capítulo.

## **4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os dados coletados e analisados foram organizados em diferentes parágrafos que se referem a cada objetivo específico, começando pelo apoio logístico planejado.

### **4.1 Apoio logístico planejado**

Nas fases iniciais do CV, conforme Tabela 2, dão-se os estudos de viabilidade e análise das alternativas para a definição do Sistema de Armas que atende a Necessidade Operacional (NOP). Não há registro, nos documentos pesquisados, de atividades logísticas antes de 1981, ano em que o *Memorandum of Understanding* (MOU) 1 é assinado, selando o início do acordo entre governos e indústrias participantes do Programa AMX. A Fase de desenvolvimento se inicia em 1980, antes da introdução dos requisitos brasileiros, em 1983 (Documento SMA/439/C4-4/1, dez/83, que o autor não obteve acesso).

A decisão do COMAER foi pela aquisição de 79 aeronaves (9 do 1º lote, 25 do 2º lote e 22 do 3º lote; e 23 de um 4º lote opcional, não efetivado). A projeção de recursos para aquisição das 79 aeronaves foi de US\$ 2.9 bilhões, incluindo a capacitação industrial e tecnológica, e o desenvolvimento (não o fornecimento) da logística inicial. Caso o Brasil não optasse pelo 4º lote (apenas 56 aviões), o valor seria reduzido para US\$ 2.4 bilhões. Neste período não há registros dos custos necessários para a implantação logística, o que implica

afirmar que o COMAER foi impossibilitado de planejar os recursos orçamentários a serem impreterivelmente dispendidos na implantação.

Após a fase de Definição, foi mencionada a Diretriz de Implantação da Aeronave AMX na FAB, DMA 55-10 (1986), apenas encontrada a versão de 1993. Depois dela, o COMGAP emitiu o Plano Setorial do COMGAP para a implantação da aeronave A-1, DMA 400-2 (1987), com instruções normativas aos Elementos ALI, conforme sumarizado no Apêndice B. A Diretriz que rege o CV (DCA 400-6), por sua vez, apenas foi criada em 1992 (NERY, BONOTTO, COLNAGO, 2005, p. 7), podendo inferir que o gerenciamento do CV do AMX e o planejamento de sua implantação foi disciplinado distintamente dessa Diretriz mais moderna. Porém, os conceitos de ALI já eram conhecidos e aplicados à época.

A primeira menção de definição do suporte logístico foi encontrada antes da fase de Produção: Ata de reunião sobre o Programa AMX em 26/09/84, com o cronograma de eventos de definição de fornecedores (Anexo A). A previsão de entregas das aeronaves seria a partir de abril de 1989, numa cadência de 1,5 aeronave/mês, previsão que não se confirmou, como será visto mais adiante. Foi planejado, conforme Anexo B, que as aeronaves seriam distribuídas em 5 unidades aéreas em 3 diferentes localidades: BASC, BASM e BAAN. Este documento também traz apontamentos importantes, tais como o tempo de voo médio (1,25 h), **esforço aéreo** por aeronave (250 FH), **disponibilidade esperada (60%)**, Tempo de reparo Revisão (TAT) de 15 dias em itens internos, 5 a 8 meses para oficinas no país. Esses dados são básicos para a formulação do Apoio Logístico, e não foi mencionado o TAT para reparos fora do país, e será visto mais a frente que esse foi um fator restritivo na disponibilidade. Tais informações são úteis para delinear o arranjo de suporte (internalização x terceirização), definir os níveis de manutenção *on-aircraft* (intervenção na aeronave) e *off-aircraft* (manutenção em componentes destacados da aeronave), e a divisão de tarefas entre unidades operadoras e apoiadoras.

Para aquisição do Apoio Logístico inicial das aeronaves AMX (Versão FAB de 1º e 2º lote), em 1988, a EMBRAER oferta um suporte completo pelo período de 2 anos de operação, vide Anexo C, precificada em US\$ 65 milhões, Porém, não firmada por falta de recursos. Este, conforme observado abaixo, foi um fator crítico ao desempenho inicial do Sistema de Armas.

Seguindo os elementos do ALI, mencionados por Blanchard e sistematizado pelo autor no Apêndice A, verificou-se a criação de grupos dedicados ao planejamento e implantação logística, tais como a Comissão de Implantação Logística da Aeronave AM-X (CILAM-X: mobilizada em 1984 pela DIRMAB para coordenar ações de implantação no COMGAP), o

Grupo de Trabalho do COMGAP para o Projeto AM-X (GT-COMGAP/AM-X) e o Grupo de Assessoria Logística da Aeronave AMX (GALAM-X). Portanto, ao que se refere à estrutura organizacional, a FAB parecia estar bem estruturada para formulação da logística no CV. Outro ponto positivo foi o Programa Binacional, que gerou robusta documentação oficial (tal como os MOU) e metodologia (processos “importados” da AMI, tais como: análise de custo, gestão da configuração, investigação, etc.) que resultou um arranjo logístico de terceirização.

A busca documental indicou uma carência de definições para o elemento Pessoal de Apoio e o mesmo ocorreu para PHS&T, que foi abarcado como um ramo do elemento Suprimento. Este por sua vez foi mencionado na Reunião de setembro de 1984 (6 anos antes da operação da 1ª aeronave), em que o CILAM-X já demanda uma gama de informações requeridas para o preparo da cadeia de suprimentos. Além disso, sugere inserir cláusula nos contratos de fornecimento das aeronaves de série para permitir aquisições avulsas e atender a FAB durante a operação (ATA de Reunião Programa AMX, 26/09/86). Tal recomendação não foi seguida, trazendo consequências para o suprimento de itens de consumo e reparáveis.

Em reunião do GT-COMGAP/AMX em 1984, a DIRENG foi designada para preparo das obras nas Bases Aéreas previstas (hangar, pátios, hangaretes, suprimento, casa de pista, etc) e obras nas localidades de desdobramentos (vide Anexo D). Em 1987, o GT-COMGAP/AMX determina o início de estudos para Infraestrutura nos PAMAGL, PAMASP e PAMB, mencionando a premissa: “menor investimento possível” (Ata da Reunião 04/87, 1987, p.1). Não foram mencionados preparo da infraestrutura dos outros dois operadores: BAAN e BASM.

O Programa de Capacitação (treinamento) foi bastante planejado, cobrindo a maior parte das competências necessárias à operação e manutenção. Havia na fase de Implantação a carência de informações sobre AGE e não havia Simulador/Treinador, o que afetou o treinamento dos pilotos. O plano em realizar cursos na Itália (nos fabricantes) foi frustrado devido à carência de recursos orçamentários de passagem aérea e diárias. Sobre o preparo de Sistemas informatizados, foi determinado, em 1985, a criação do Programa Mecanizado e Integrado de Suprimento e Manutenção para Operadores, Parques e Diretoria, também deu diretriz para a aquisição e manutenção dos computadores aplicados à manutenção “off-aircraft”.

O desenvolvimento dos Equipamentos de Apoio não estava contratado pelos contratos de aquisição da aeronave, fato incomum e não aderente ao ALI. É essencial que os AGE sejam definidos pelo fabricante, mesmo que sejam COTS, pois interfere diretamente na

manutenibilidade e desempenho. A FAB tentou planejar-se para este elemento de suporte, mas esbarrou na falta de dados do Projeto em desenvolvimento.

Foram visitadas as definições do apoio logístico planejado ao Projeto AMX até 1989, registrando fatores críticos ao longo desta seção e também no Apêndice B. Como mencionado, este trabalho não teve acesso a dados anteriores a 1981. Portanto, não foi possível avaliar em especial a fase de “Análise de Viabilidade”, primordial para o custo do futuro Projeto. Após 1981, o Programa AMX e as Diretrizes do COMAER traçam as linhas gerais e mencionam a maior parte dos elementos do ALI, conforme prevê Blanchard (2014), embora carecendo o plano de aquisição do apoio logístico inicial. Assim, o OE1 pôde ser atingido, nas limitações propostas. A seguir, será apresentado como se estabeleceu efetivamente o Apoio Logístico para este Sistema de Armas.

## 4.2 Apoio logístico executado

Neste capítulo foram analisados os fatos ocorridos e registrados após a chegada da primeira aeronave, em fevereiro de 1990.

Nota-se, inicialmente, a evolução das premissas de implantação do projeto dadas pelas Diretrizes DMA 55-10 (1985, 1993, 1996) e DMA 400-2 (1987, 1993, 1997) na tabela abaixo:

**Tabela 3** – Evolução das premissas das Diretrizes de implantação

1985 a 1987	1993	1996
5 Unid. Aérea em 3 Bases: BAAN/32, BASM/24, BASC/16 Esforço aéreo/anv: 250 Esforço aéreo anual: 18.000 Não previu estocagem Não menciona diferença de lote	3 Unid. Aérea em 2 Bases: BASC/32, BAAN/16 e BAXX/23 Esforço aéreo/piloto: 140 Esforço aéreo anual: ? Não previu estocagem Não menciona diferença de lote	4 Unid. Aérea em 3 Bases: BASC/22, BASM/33, CTA/01 Esforço aéreo/anv: 150 Esforço aéreo anual: ? Estocagem de anvs em 1995 Previsto o “Retrofit” p/ 3º lote

**Fonte:** DMA 55-10 e DMA 400-2, organizado pelo autor.

**Nota:** Ao lado de cada Base Aérea segue o número de aeronaves a serem alocadas.

Financeiramente, o Programa AMX desenvolveu-se normalmente até a contratação do 2º lote de produção dos aviões, quando começou a ocorrer a redução dos recursos alocados, sendo equacionado com a redução da cadência de entrega de aeronaves: 13 para 8 aeronaves ao ano (o que causou, dentre outras consequências, o vencimento das garantias sobre o produto, mencionado na ROP de 1990). O efetivo cronograma de entregas de aeronaves se deu como abaixo:

**Tabela 4** - Cronograma de Entrega de Aeronaves

Ano	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	TOTAL
Quantidade de Aeronaves	0	7	6	9	6	0	4	0	5	9	8	1	55

**Fonte:** Relatório Técnico Logístico do PAMAGL, 1999 (p. 4) e 2003 (p. 5- 6), organizado pelo autor.

**Nota:** A aeronave 5532 foi acidentada antes da entrega, reduzindo o cômputo nesta tabela. Sendo que 30% das aeronaves foram fabricadas no Brasil.

Além da baixa cadência de entregas, a frota voou menos que o planejado no início da operação. Entre a entrega da 1ª aeronave (fevereiro de 1990) até a 29ª aeronave, em setembro de 1995, havia-se acumulado ~ 9.100 horas de voo, média de 95 horas/aeronave/ano, abaixo do planejado. Em meados de 1991, o apoio ao Projeto AMX já acumulava dificuldades por falta de recursos alocados à COPAC e à DIRMAB. Embora os recursos totais planejados para aquisição até o 3º lote fossem de US\$ 2.4 bilhões, a execução total do Projeto medida em 1999 registrou US\$ 1,9 bilhões de pagamentos efetuados, demonstrando essa carência.

Para buscar alternativas de viabilizar o apoio logístico, o COMGAP e o DEPED passaram a buscar soluções. Primeiramente, foi incluída a quantia de U\$ 32 milhões para aquisição da logística básica no lote 4 do Contrato 003-DEPED/94, aquisição das aeronaves de 3º lote, em 1994. E depois, buscado soluções no financiamento junto a bancos, conforme se segue: **a)** financiamento com o Banco do Brasil (BAMB I) – 1995 a 1997 – US\$ 24 milhões para logística do AMX; **b)** financiamento com o banco EFIBANCA S.P.A. (italiano) – 2001 a 2007 – US\$ 32,5 milhões para logística (diversos Projetos se beneficiaram, sem dado de valor efetivamente empenhado no Projeto AMX); e **c)** financiamento com o Banco do Brasil (BAMB II) – 2001 a 20XX – US\$ 18,5 milhões para logística (diversos Projetos se beneficiaram, sem dado de valor efetivamente empenhado no Projeto AMX). Através do BAMB I foram adquiridos itens logísticos, cursos e serviços, visando o complemento da implantação do 1º/16º GAV, bem como, itens de reposição para o 1º e 2º Lotes, sendo a única aquisição representativa de logística com o EFIBANCA, até o ano de 2002.

A implantação do ALI para o AMX era gerenciada pelo GT-COMGAP, responsável pelas definições de infraestrutura, pessoal de apoio e grupos de assessoria, oficinas e outras. No entanto, o GT foi desativado e a implantação logística descontinuada, permanecendo somente o GALAM-X, com apenas um Oficial. Este, com pouca experiência no SISMAB, estava quase sempre em trânsito para a REMABI. Além disso, a estrutura organizacional fabril do Parque Central mostrou-se inadequada ao gerenciamento do complexo Programa AMX, o que impulsionou a criação da Coordenadoria do Projeto A-1 (CPA-1), que gerou novo fôlego. Outro

contratempo foi que o nível de conhecimento técnico sobre o AMX era maior na Unidade Aérea do que no Parque Central, causando um desalinhamento sistêmico. Nestas condições, o operador não tinha a quem recorrer tecnicamente. Algo positivo foi a Gestão de Configuração implementada pela IMA 65-24 (1993), cópia da norma italiana AER-00-00-5/AMX e outros procedimentos (AESP) do Programa permitiram disciplinar a atividade de suporte de engenharia ao Projeto, vide anexo G. E a assistência Técnica foi contratada pelo DEPED/COPAC em 1988, em um regime conjunto com a Itália no modelo “*In Service Support - ISS*”, com divisão de custos (70% AMI e 30 % FAB).

O treinamento básico foi realizado na EMBRAER em 1989, realizando cursos de familiarização e manutenção “*on-aircraft*” (1º e 2º nível de manutenção). Em seguida, a Unidade Aérea assume a realização desses cursos. O *on-the-job training* (OJT), realizado na Itália nesse ano, foi comprometido pela falta de AGE. A maior dificuldade neste elemento foi a consecução dos cursos de manutenção “*off-aircraft*” de 2º nível (realizado ~ 70% da necessidade), 3º nível (~50% da necessidade) e de operação e manutenção dos AGE. Tal carência foi causada por duas principais contingências: falta de orçamento para passagens e diárias no exterior e de oficinas totalmente mobiliadas para o treinamento no Brasil. Como consequência, houve a necessidade de remeter os componentes a serem reparados em oficinas originais (OEM), na Europa, com longo TAT e elevados custos (deficiência técnica e gerencial das empresas europeias, inatividade em períodos do ano, por greves e mudanças de sede).

Com relação ao suprimento inicial, por falta de recursos, foram adquiridos pela área logística cerca de apenas 10 a 15% do previsto (295 PN, no valor equivalente a US\$ 3 milhões), tendo a operação aérea sido sustentada com a contribuição dos 03 (três) conjuntos de suprimento “*ship sets*” adquiridos pelo DEPED/COPAC destinada à linha de produção das aeronaves. A menção de uma LAI ocorre apenas em 1994, elaborada pelo consórcio de fabricantes para apoiar o 1º e o 2º níveis de manutenção de 34 aeronaves. Os parâmetros de cálculo foi a operação para um período de 24 meses, com o esforço aéreo de 200 horas/ano. As listagens apresentadas, cerca de 24 mil PN foram analisadas pela FAB, tendo sido selecionados e quantificados 12 mil PN, totalizando um custo equivalente a US\$ 38 milhões. Além disso, houve dificuldade da implantação do plano de reparáveis e suas oficinas, que gerou perdas no custo-benefício do ressuprimento de materiais. Em 1995, iniciou-se a estocagem das aeronaves (11 das 25 recebidas), o que representa o começo do remanejamento de peças (canibalização).

Na década de 90, foram anos de substituição do gerenciamento da manutenção e suprimentos através de formulários físicos para sistemas computacionais. A FAB operava, desde o início da década de 70, o Projeto 300 (*software* adquirido juntamente com a aeronave C-130 na década de 60), e em 1980, o Projeto AMX apontou a necessidade de um sistema integrado de gerenciamento de dados e manutenção (Ventura, 2011). Em 1990, o COMGAP passou a investir na modernização dos sistemas, com a adoção do Projeto 2000 (talvez tenha sido originado pelo Plutão 2000, *software* da AMI utilizado no PPI em 1993) no PAMAGL, e finalmente do SILOMS, iniciado em 1997 e lançado definitivamente em 2004.

As Publicações Técnicas não foram totalmente impressas e, em 1994 (4 anos após início da operação), ainda faltavam manuais de acessórios de motor, T.O. -4 (IPC), manuais de AGE e alguns componentes, falta que perdura em alguns casos até 2003. Felizmente, em função dos processos robustos implementados pelo Programa foi possível rastreá-las, gerando um relativo controle sobre a “desinformação técnica”. Outro fato foi o recebimento de aeronaves com Diretivas Técnicas não registradas, sem o manual de voo e o manual de peso e balanceamento.

Até onde foi pesquisado, havia projetos de engenharia civil apenas para a BASC, mais tarde, para o PAMAGL (oficinas) e, depois, para a BASM. A infraestrutura na BASC foi realizada majoritariamente em tempo de operar a aeronave, com algumas restrições. No PAMAGL, as intervenções de infraestrutura nas oficinas se deram, praticamente, após o recebimento dos AGE (bancadas de teste), resultado do não recebimento dos manuais técnicos oportunamente. Na BASM, após a decisão de receber as novas aeronaves A-1 do 3º lote, substituindo os AT-26 Xavantes, a partir de 1998, as adequações requereriam um investimento de R\$ 2,5 milhões e tiveram pouco tempo para serem implementadas.

Os AGE de série não foram adquiridos pela área logística inicial, estando a FAB operando com protótipos e outros poucos produzidos pelo PAMA-GL. Alguns AGE eram contratualmente obrigação de aquisição e fornecimento pela FAB, gerando uma interdependência entre fabricantes e governos que se mostrou ineficaz para este elemento. A falta de AGE foi tão crítica que, no início, as aeronaves tiveram que operar em São José dos Campos – SP, sede da EMBRAER. O Anexo E apresenta os números de AGE que mancavam devido às diversas discrepâncias. No computo final, pode-se afirmar que foi adquirido ou fabricado um quantitativo inferior aos 70% dos AGE necessários ao suporte da frota.

A padronização da frota foi um alvo perseguido, porém nunca alcançado, assim como a aeronave em sua configuração FOC. As aeronaves do 1º e 2º lotes acumulavam em torno de

500 modificações técnicas necessárias para se equiparar às do 3º lote (esse próprio lote já possuía modificações logo em sua entrega). A quantidade elevada de Diretivas Técnicas deveu-se, dentre outros motivos, ao fato da sobreposição das fases de Desenvolvimento, Produção, Implantação e Utilização, criando uma situação anacrônica da evolução rápida nos problemas na aeronave e a estrutura de apoio logístico insuficiente para solucioná-los. Além das diferenças de configuração havia o problema da baixa confiabilidade de alguns equipamentos, como, por exemplo, o DCU. Tal problema também afetou a AMI, e que apesar das recorrentes demandas às fabricantes, pouco foi superado nos anos posteriores.

Instruído pela DMA 55-14 (1990), foi planejado em 1991 e executado em 1993 o Programa de Provas Intensivas (PPI). Esse Programa tinha por objetivo através da intensiva utilização de duas aeronaves em condições normais de emprego num curto período: coletar dados, avaliar o consumo da vida útil da aeronave e medir a confiabilidade da estrutura, motor, equipamentos e sistemas. Além disso, focado no apoio logístico, foi possível: verificar a disponibilidade média diária e a razão entre horas de manutenção necessárias por hora de voo efetivo, checar a adequação e facilidade no emprego dos AGE, a abrangência e a disponibilidade de Publicações Técnicas de manutenção e operação.

Nesta seção foi vista a incompletude da implantação do apoio logístico devido à descontinuidade dos recursos orçamentários. Além disso, a interrupção do GT-COMGAP e o baixo envolvimento sistêmico só não trouxeram maiores consequências porque a CPA-1 e a estrutura do Programa Binacional permitiram um satisfatório suporte de engenharia e de gerenciamento. Viu-se que as informações Técnicas são fatores primordiais e interdependentes dos demais elementos do ALI. Praticamente todos os elementos do apoio logístico tiveram sérias dificuldades em se estabelecer conforme a modelagem planejada. Isso demonstra o alcance do Objetivo Específico 2. Ficou evidente que, após o início da operação do Sistema de Armas, muito pouco havia a ser fazer para gerenciar os custos, e o COMAER acabou sujeito às contingências impostas pela conjuntura, o que afetou seu desempenho, como veremos a seguir.

### **4.3 Desempenho logístico inicial**

Nesta fase, o presente trabalho investigou o desempenho com base na Disponibilidade Operacional (DO) e no Custo anual dos primeiros anos da Utilização. Registre-se a dificuldade em se obter os dados de disponibilidade e custo anual da Frota referente à década de 1990. Nem

o banco de dados, nem as organizações envolvidas no gerenciamento da frota nestes anos, possuíam dados ano a ano.

A disponibilidade se refere ao total de aeronaves disponíveis em função de toda a frota e pôde ser dada ou inferida pelos documentos pesquisados, conforme segue:

**Tabela 4 – Disponibilidade de Aeronaves**

Ano	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	MÉDIA***
Disponibilidade Operacional*	**	**	**	28%	22%	16%	**	**	24%	25%	23%	23%

**Fonte:** Todos documentos do banco de dados, organizado pelo autor.

**Nota:** \* Recorda-se que a DO esperada para o AMX era de 60 %; \*\* Sem dados; \*\*\* Média dos dados encontrados

Alguns dos dados de disponibilidade foram inferidos pelos registros da indisponibilidade por suprimento (média em 1993 e 1994 foi respectivamente: 51% e 57%). A este dado foi associado uma indisponibilidade de 20 % por Manutenção Programada / Não Programada (dados médios de 1999 e 2000 e que se mostraram inferiores aos valores investigados por Cerqueira (2013, p. 17, figura 7) e, portanto, coerentes. Pode-se concluir que a média de disponibilidade da frota em 1994 foi de 22%. No mesmo arquivo, foi dada a indisponibilidade entre os meses de março e dezembro de 1993, o que reflete a disponibilidade de 28%. A indisponibilidade por suprimentos foi ocasionada, principalmente, pela falta de reparáveis, que tinham um longo TAT na cadeia logística internacional (entre 14 e 18 meses).

Em 1995, uma reunião do Programa AMX indicou que havia 21 aeronaves AMX indisponíveis por falta de um único suprimento, o DCU. Neste mês a FAB possuía em seu acervo 25 aeronaves, portanto, sem considerar que houvesse outras indisponibilidades (inferência otimista), a disponibilidade da frota no começo daquele ano estaria em 16 %.

Em 1999, em um relatório do EMAER, a disponibilidade de 36,29% foi apresentada numa tabela, referenciando-se a uma dotação de 35 aeronaves. Sendo assim, como a disponibilidade incide sobre o total da frota, a disponibilidade para 52 aeronaves entregues seria em torno de 25%. Naquele ano, a AMI acumulava quase 90 mil horas de voo, enquanto a FAB apenas 20 mil. Portanto, a baixa disponibilidade da frota brasileira afetava seu desempenho global de voo. Interessante mencionar que a disponibilidade da frota da AMI também estava próxima a 35%, restrita pelas dificuldades de suprimento das aeronaves de 3º lote.

O desempenho no PPI foi uma demonstração do que poderia ter sido o apoio logístico se este tivesse sido completamente implantado. No relatório do PPI, de 30 de outubro de 1993, foram apresentados bons resultados da DO no período: 87% para aeronave Monoposto e 69% para aeronave biposto. Ressalva-se que tal performance foi possível sem incluir as manutenções

programadas e por haver um estoque dedicado às duas aeronaves, em detrimento da frota em serviço. Este indicador “positivo” pode ser ratificado por um estudo de 1999 que simulava a situação de “zero AIFP” (estoque para cobrir todas as faltas de material da frota), prevendo uma disponibilidade de 61 %. No PPI ficou registrado que as taxas de falha reais dos subsistemas foram “muito superiores” as projeções da fase de desenvolvimento que eram de 200 defeitos/1000 FH: sendo 282 para aeronaves monoposto e 570 para biposto. Estes dados coincidiram com a taxa de falha média da frota em serviço: 354 defeitos/1000 FH.

Em suma, o computo foi de 1 falha a cada 2 horas de voos, e os sistemas com menor confiabilidade eram os de comunicação, comandos de voo, combustível e trem de pouso, navegação e oxigênio (mesma taxa do restante da frota). Importante destacar que todos os defeitos que geraram necessidade de peças sobressalentes (135 casos) foram imediatamente atendidos com o estoque dedicado, agilizando o restauro da disponibilidade. Na análise sobre os AGE, foi constatado 23 discrepâncias sendo as mais recorrentes: falta de referência no *job guide* (tarefa de manutenção não cita o AGE para realizá-la), falta de manual de operação e difícil manuseio do mesmo.

Em abril de 2001, o Projeto A-1 encontrava-se com sua disponibilidade em 30% (universo de apenas 25 aeronaves distribuídas). A frota, de um total de 54 aeronaves, contava com 19 delas estocadas. O cenário descrito se complementa com o fato de haver, naquela ocasião, cerca de 700 itens indisponibilizando a frota (emergências AIFP ou IPLR). Grande parte desta lacuna era composta de itens reparáveis no exterior, em sua maioria nas empresas Italianas do Programa AM-X (Cerqueira, 2003). Com tais informações é coerente inferir que o desempenho continuaria abaixo do esperado, após 10 anos iniciais de operação.

Os recursos dedicados ao Projeto podem ser divididos em dois grupos: para aquisição do Sistema de Armas (gerenciados pela COPAC) e para o apoio logístico dele (gerenciado pela DIRMAB). O relatório do EMAER de 1999 divulgou todo o orçamento investido nos contratos de aquisição e inserido neste trabalho no Anexo H. Para estes contratos do DEPED planejava-se o investimento de US\$ 2.4 bilhões, porém a muito custo foram empenhados US\$ 1.9 bilhões, em mais de 15 anos de execução. Portanto, infere-se que se não havia recursos para saldar os compromissos de aquisição, evidente que não haveria recursos para o apoio logístico. A previsão de recursos necessários para o suporte foi inferida no somatório dos Anexo C (proposta de contrato com a EMBRAER para o suporte à frota por 2 anos) e Anexo I para os anos iniciais.

Esse valor somado totalizaria em torno de US\$ 132 milhões, como pode ser visto nos 2 primeiros anos, na tabela 5:

**Tabela 5** – Empenho de recursos em milhões de US\$

Ano	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	TOTAL ****
Solicitados	100,2**	32,6	*	*	23,8	18	19	*	26,1	25,6	24,6	270
Empenhados	3	4,6	10	*	*	8***	8***	8***	*	2,3	*	44

**Fonte:** Todos documentos do banco de dados, organizado pelo autor.

**Nota:** \* Sem dados, \*\* Valores da Proposta de Contrato da EMBAER + Aquisições e serviços para implantação, \*\*\* Recursos do BAMB I divididos pelos 3 anos de execução, \*\*\*\* Total referente apenas aos valores conhecidos.

Reitera-se a dificuldade em se consolidar os dados propostos devido à baixa rastreabilidade das informações. Portanto, tais valores podem ser objeto de um estudo mais aprofundado no futuro. O importante é constatar o fato que houve uma desproporcionalidade dos recursos orçamentários solicitados e aqueles realmente disponibilizados. Em 2000, em um parecer técnico da CPA-1 foi estimado que a manutenção operacional anual da frota reduzida (dotação de ~35 aeronaves voando em torno de 4.000 horas) necessitaria de cerca de US\$ 12 a 15 milhões/ano. Tal projeção foi calculada pela referência de gastos da AMI para 11.000 horas de voo anuais de sua frota — US\$ 40 milhões / ano, vide Anexo F. Após o ano 2000, houve o aporte de recursos proveniente de dois contratos de financiamento (BAMB II e EFIBANCA), o que resultou numa sensível melhora nos indicadores de disponibilidade, a partir do ano 2002.

Concluindo esta etapa da pesquisa, o objetivo específico 3 não pôde ser completamente satisfeito por falta de dados. Porém, com os dados existentes foi possível inferir que em média, nos anos iniciais de operação, o Projeto AMX manteve uma disponibilidade de 23%, com investimento abaixo do requerido. O desempenho do Sistema de Armas AMX logo no início de sua operação não refletiu a expectativa de seu planejamento. Quais foram as contingências que afetaram este desempenho? Quais foram os fatores críticos que impactaram a implantação do Sistema de Armas? Esses questionamentos foram explorados através das hipóteses, a seguir.

#### 4.4 Análise das hipóteses

Inicialmente, as hipóteses foram levantadas em registros informais dos representantes do Projeto. Posteriormente, foram sendo encontrados no banco de dados relatos de fatores críticos que impactavam o seu desempenho. Com ambas as fontes foi criada uma lista de 27 hipóteses, listadas no Apêndice C. Todas elas foram analisadas quanto ao elemento ALI que faz referência, sendo classificada de acordo com a tabela 1, e, depois, conforme sua correlação

temporal no CV, segundo a tabela 2 e o Apêndice A. O objetivo foi analisar as hipóteses segundo o referencial teórico, e nesta análise uma hipótese foi invalidada, pois estava exclusivamente relacionada com a operação/utilização. Dentre as 26 hipóteses restantes, outras 10 foram descartadas por sua “ideia problema” não ter sido diretamente citada, restando 16 hipóteses para a próxima fase de análises. Então, as restantes foram hierarquizadas numericamente dentro de cada elemento, comparando-as qualitativamente e atribuindo valores de acordo com o grau de influência no desempenho do Sistema de Armas. Destaca-se que todas as hipóteses têm algum grau de relação com o problema de pesquisa, e percebeu-se também que as hipóteses guardam relação de causalidade entre si (a hipótese de falta de recursos afeta a carência de AGE, por exemplo). Mesmo que todas as hipóteses juntas já respondam à questão, este estudo se propôs a elencar aquelas que possuem causa primeira (crucial) ao desempenho. Portanto, fez-se necessário a hierarquização Global (hierarquia entre os diferentes elementos), sob o mesmo critério. O resultado dessa ordenação cumpriu com o proposto no OE4.

Finalmente, foram elencadas as 8 hipóteses que mais pontuaram, e, portanto, podem ser consideradas os fatores críticos que respondem ao problema de pesquisa, sendo descritas, sinteticamente, a seguir:

- a) **Deficiência de recursos nos momentos mais decisivos do Projeto AMX:** esta hipótese confirmou-se por ser a mais citada nos documentos, e a que produz maior efeito nos elementos ALI e, conseqüentemente, afetou diretamente a DO. A carência de recursos impediu a contratação do apoio inicial, anexo C, inviabilizou a requisição avulsa para compra de itens de suprimento (reparáveis para giro e consumíveis) e AGE, impediu a impressão de Publicações. Inferese que se fossem alocados na implantação ~ US\$ 150 milhões entre 1989 e 1991, a disponibilidade esperada (60%) provavelmente seria atingida. Nesta fase, segundo o referencial, pouco se podia fazer para reduzir os custos recorrentes. Blanchard (2014) salienta a necessidade do levantamento de um Custo no Ciclo de Vida (CCV), desde as fases mais insipientes do Projeto, fato que não pôde ser observado para o AMX.
- b) **Exclusão do apoio logístico inicial no contrato de aquisição das aeronaves:** os recursos alocados nos contratos de aquisição eram na média de US\$ 100 milhões/ano (Anexo H), enquanto os recursos na logística ficavam próximos a US\$ 5 milhões/ano (Tabela 5). Portanto, este arranjo institucional de distribuição de recursos afetou a suportabilidade inicial. A estratégia de contratar o apoio logístico inicial junto da

aquisição da aeronave tem total aderência com o ALI. Isso teria reduzido custos e não inviabilizaria o fluxo de pagamentos dos contratos.

c) **Anacronia das Fases do CV durante o início da operação impactando o apoio logístico:** fez-se evidente o elevado número de modificações técnicas, a baixa confiabilidade de alguns sistemas e a falta de informações técnicas para o correto delineamento da cadeia de suprimento, denotando uma baixa maturidade do apoio ao Sistema de Armas. Os problemas logísticos surgiam numa quantidade e velocidade tal que era impraticável à equipe de suporte solucioná-los.

d) **Baixa confiabilidade dos equipamentos do 1º e 2º Lotes:** como descrito nos resultados do PPI, em 1993, a taxa de falha/hora do Sistema de Armas era superior à prevista, embora o robusto processo de suporte de engenharia, as soluções de “*redesign*” eram caras ou impraticáveis. A baixa confiabilidade de alguns sistemas demandava muito da cadeia de suprimentos (em outros casos era o oposto) e forçou aquisições itens de giro em maior quantidade que o necessário, gerando um custo extraordinário. Entendendo o que Blanchard (2014) disse sobre o elemento logístico suprimento: é a medida balanceada entre as questões técnicas e as econômicas.

e) **Alterações das premissas de planejamento nas Diretrizes de implantação:** além de recursos, a formatação de um apoio logístico requer tempo. Para tanto, as premissas de planejamento (quantidade de aviões, localidades de operação, esforço aéreo, CONOPS) são críticas para definição, planejamento e atividades dos elementos do ALI. Falta de suprimentos e AGE para cumprimento de inspeções programadas da aeronave no ESM-SM em 2001, indicavam o efeito de uma implantação com pouco tempo de planejamento.

f) **A inobservância de uma implantação sistêmica:** a alocação do conhecimento técnico inicial ocorreu no operador, que recebeu os cursos de manutenção da aeronave, demorando alguns anos até que o Parque Central possuísse mão de obra capacitada para prestar o real suporte de 3º nível da frota, causando um desalinhamento sistêmico. Além disso, a gestão do projeto separada entre COPAC (OM de aquisição do Sistema de Armas) e COMGAP/DIRMAB (OM responsável pelo apoio do Sistema no CV), aliado ao desconhecimento dos oficiais envolvidos gerou um efeito não sinérgico na gestão logística do Projeto.

- g) **Concepção da produção em 3 fases resultando em produtos de diferente configuração:** a despadroneização da frota, com 3 lotes diferentes (sem contar a aeronave protótipo do CTA-AEV) geraram maior complexidade no gerenciamento da configuração (em alguns casos houve 17 PN diferentes, nem todos intercambiáveis), encarecimento da cadeia de suprimento e a elevada emissão de Diretivas Técnicas (trabalho e retrabalho de análises, gestão e empenho de recursos). A tentativa de padronização da frota desembocou nas propostas de solução através de uma campanha de Retrofit, e, posteriormente da Modernização.
- h) **Carência de informações técnicas sobre o Sistema de Armas oportunas:** as fabricantes em seu modelo de Engenharia de Sistemas foram incapazes de gerar dados para o oportuno planejamento e formulação do apoio logístico (intencionalmente ou não). O fato gerou atrasos na construção da infraestrutura, montagem de oficinas e linhas de manutenção, gerou dificuldades no delineamento dos EAS e cadeia de suprimentos.

Verificou-se que é crítico em um novo Projeto a Análise de Viabilidade e o planejamento orçamentário, sendo ele mais amplo e preditivo quanto possível, tal como defende Blanchard (2014). No caso do AMX, com a assinatura do MOU 1, aparentemente, essa análise foi sendo realizada conforme o Projeto ia progredindo, resultando em necessidades de orçamento maiores do que o existente. Além disso, na década de 90, o princípio da anualidade orçamentária motivou uma política de controle que desfavoreceu às unidades executoras (menção em documento da SEFA em 1996). Pôde-se inferir que o orçamento da FAB, historicamente com a mesma ordem de grandeza, seria empregado à manutenção dos meios e recursos para o cumprimento da missão institucional, e não para o desenvolvimento e aquisição de novos Sistemas. Portanto, é razoável admitir que investimentos que extrapolam esse orçamento anual (política de fomento à indústria, por exemplo), recebam orçamentação própria.

Além disso, observa-se que fatores externos, tais como o reduzido sucesso comercial da Aeronave AMX no mundo (poucas vendas) e o baixo interesse industrial decorrente da pequena frota produzida (baixa demanda), resultou em diversas reestruturações de empresas reparadoras e falências, no Brasil (PIC) e na Itália. Isso elevou os riscos e os custos de suportabilidade e desencadeou na solução de continuidade da cadeia de suprimentos por diversas vezes. Para a produção de um Sistema de armas há a mobilização de distintos fornecedores, dos quais criam suas linhas de produção de materiais. Durante a fase de produção, o fornecimento é ininterrupto,

demanda certa e custo menor. Porém nas fases pós-produção, com a redução drástica da demanda, manter as linhas de produção ativas aumenta o custo até um limite que sua descontinuidade é mandatória (Blanchard, 2004, p. 264). Foi o que ocorreu. O Programa AMX tinha objetivo dual, quer dizer, além de fornecer um Sistema de Armas, estava atrelado ao PIC, que procurou capacitar tecnicamente diversas empresas brasileiras. Muitas destas passaram a dar apoio à aeronave em serviço, tais como a PIRELLI TANQUES, ABC, MECTRON, CELMA, ELEBRA, TECNASA, TECTELCOM, ENGETRONICA, AEROELETRONICA, MODDATA, EDE (ELEB) e EMBRAER. Muitas delas não permaneceram no apoio logístico pela baixa demanda, representando solução de continuidade na Cadeia de Reparo de suprimentos. Por outro lado, boa parte do suporte logístico permaneceu dependente das empresas italianas, tais como: ALENIA, AERMACCHI, AEROSSEKUR, GALILEO, LITAL, LITTON, SECONDO MONA, LOGIC, ITALTEL, FIMAC e MICROTECNICA. O reparo de componentes ou fornecimento de peças por essas empresas teve um tempo de fornecimento (TAT e lead time) alongado e os custos mais elevados.

A mencionada campanha de *retrofit* (contratação das empresas para a implementar as Diretivas Técnicas que levaria as aeronaves de 1º e 2º lote para o 3º lote) foi orçada em US\$ 400 milhões, sendo substituída, em 1999, pela solução de MLU de US\$ 440 milhões. Essa motivada pela padronização dos aviônicos de outros Projetos (F-5M e ALX com aviônica AEROELETRONICA), uma possível compra dos AMX-T pela Venezuela e uma expectada decisão da AMI em modernizar junto com a FAB. Assim, grande parte dos problemas de configuração nas aeronaves de 1º e 2º lotes foram postergados para a modernização que só viria a ocorrer a partir de 2011, sem os benefícios mencionados. Qualquer decisão que fosse tomada à época se mostraria inviável financeiramente, pois a projeção de recursos entre os anos 2000 e 2003 somaram US\$ 300 milhões (Relatório do Projeto AMX, em 1999, EMAER, p. 54).

A análise das hipóteses esmiuçou cada problema da implantação logística do Projeto AMX, e pôde aferir qualitativamente os principais fatores críticos que influenciaram no baixo desempenho inicial. Os resultados desse triplo trabalho de analisar, selecionar e hierarquizar hipóteses propiciou o atingimento do OE4 e solucionou o problema de pesquisa (OG). Com isso, fecha-se o exercício analítico dos dados e em seguida, apresenta-se as conclusões que encerram o presente artigo.

## 5 CONCLUSÃO

O Projeto AMX foi um divisor de águas na logística de manutenção e suprimentos da FAB, e ao mesmo tempo gerou controvérsias entre os Oficiais da FAB quanto ao seu desempenho em relação ao custo. Para uns os recursos dispendidos não evidenciavam devolver o Poder Aeroespacial esperado; para outros os ganhos diretos e indiretos no nível industrial extrapolavam os limites do emprego tático da plataforma.

Essa pesquisa teve como objetivo analisar a relação de fatores anteriores à fase de implantação (inclusive) do Projeto AMX na FAB, entre os anos de 1981 e 1989, que contingenciaram o desempenho logístico em seu CV até a decisão pela modernização, em 2000, com base nos conceitos do ALI.

A metodologia abarca uma revisão de um extenso banco de dados documental trazendo elementos que qualificavam o apoio logístico planejado e executado. Em seguida, propôs-se identificar o desempenho do Sistema de Armas (variável independente) e a formulação de hipóteses que buscavam explicar os baixos resultados de disponibilidade (variável dependente).

O esforço analítico que seria realizado interpolando os elementos logísticos do Apoio Logístico Integrado e sua formação no Ciclo de Vida foi sustentado pela teoria de Blanchard (2014). Devido a sua amplitude, o tema ainda pôde ser explorado usando contribuições do CCEM e CAP anteriores, e especialmente, nos 2 principais manuais de IPS em prática no mundo ocidental: *IPS Elements Guidebook* (DAU) e *S-Series - IPS specifications* (ASD/AIA).

Para se verificar o apoio logístico planejado foi revisitada a documentação do Projeto AMX até 1989. Nesta investigação foi possível evidenciar e registrar como os elementos do ALI se estruturaram no planejamento (OE1), e ficou evidente que a aquisição da logística inicial não fora contemplada, contrariando a literatura referenciada.

Em seguida, averiguou-se o complexo desenrolar dos fatos durante o início da operação do AMX, resultando em dificuldades de suportabilidade oriunda especialmente de recursos, que, em última análise, impactaram os elementos do ALI. Portanto, os eventos logísticos que sucederam a chegada da 1ª aeronave ficaram em parte desconectados com o planejado, e as ações gerenciais passaram a reagir para reduzir os impactos da realidade vivenciada (OE2).

Neste diapasão, certificou-se que o desempenho do caça AMX em sua implantação (23%) ficou abaixo do esperado (60%), e os recursos orçamentários requeridos ficaram sempre descasados com o orçamento disponibilizado. Destacou-se a carência de dados sobre a temática,

não sendo encontrados registros diretos de disponibilidade e dos recursos anuais, portanto, este objetivo (OE3) foi considerado parcialmente atingido, devendo ser melhor investigado.

O baixo desempenho apontou para as diversas hipóteses que, analisadas qualitativamente, desembocaram numa lista priorizada de fatores críticos (OE4). Dentre as 27 hipóteses, destacaram-se 8 delas e assim ordenadas por sua relevância: a falta de recursos, apoio logístico inicial não contratado, sobreposição das fases do CV, baixa confiabilidade, alteração das premissas de planejamento, implantação do apoio logístico sem gerência sistêmica, diferentes configurações de aeronaves e a carência de informações técnicas oportunas. Esses fatores, finalmente, descreveram a relação real de causalidade entre a implantação logística e o desempenho do sistema de Armas (OG).

Os recursos orçamentários foram decisivos para o baixo desempenho do vetor aeroespacial e respondem diretamente ao problema de pesquisa, seguido dos outros 7 fatores críticos com menor grau de influência. Propõe-se que na concepção de complexos Projetos deve-se definir limites de desembolso realistas com o orçamento histórico da FAB. Tal proposta pode ser aprofundada com um estudo que relaciona o orçamento histórico do COMAER e a consequente formulação dos CFF dos futuros contratos de aquisição e manutenção de Projetos.

Ao experimentar a sobreposição de fases no CV, o PPI trouxe dados relevantes para o emprego e manutenção do Sistema de Armas. Isso aponta a necessidade de uma subfase de teste e avaliação do Sistema de Armas durante a fase de Implantação, com duração e entre 2 e 3 anos que permita preparar adequadamente o Sistema para o emprego. Tal proposta poderia ser aplicada numa revisão da DCA 400-6 e na consolidação de uma metodologia de AVOP.

Outro fator crítico deste trabalho apontou para a descontinuidade da implantação sistêmica do apoio logístico. Esse dado indicou uma oportunidade de rever o modelo sistêmico de gerência do Sistema de Armas em todo o seu CV. Como Felipe (2006) já apontara, o apoio logístico requer o acompanhamento por uma mesma equipe, desde a fase de concepção até a implantação. Portanto, estudos devem focar em soluções nesta direção.

Pôde-se observar como o apoio logístico é essencial a qualquer Sistema de Armas, para qualquer país, em qualquer circunstância: paz ou conflito. O Projeto AMX seguiu a tendência internacional, seguindo as premissas do ALI. Mas mesmo assim, seu desempenho ficou aquém do esperado. Finalmente, este olhar sobre os problemas logísticos do AMX gera conhecimentos importantes a serem empregados na implantação logística de futuros Projetos.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, C. **Implantação logística de novos projetos aeronáuticos**. 2009. Monografia – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2009.
- BARLOW, R.E. e PROSCHAN, F. **Statistical Theory of Reliability and Life Testing**. Holt, Rinehart and Winston, Nova Iorque, 1975.
- BLANCHARD, B. S. **Logistics Engineering and Management**. 6. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2004.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº002/3SC2, de 30 de janeiro de 2001. Aprova a reedição do Manual que dispõe sobre padronização do uso de termos, palavras, vocábulos e expressões de uso corrente no âmbito do Comando da Aeronáutica. Glossário da Aeronáutica: MCA 10-4. **Boletim Externo Ostensivo EMAER**, nº 2, 2001.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 912/GC3, de 25 de setembro de 2003. Aprova a reedição Diretriz que dispõe sobre Doutrina de Logística de Aeronáutica (DCA 2-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 190, f. 5684, 03 outubro 2003.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 129/GC4, de 5 de março de 2007. Aprova a reedição Diretriz que dispõe sobre Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 047, f. 1335, 09 março 2007.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1869/GC3, de 15 de dezembro de 2015. Aprova a Edição da Instrução para a Salvaguarda de Assuntos Sigilosos da Aeronáutica (ICA 205-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 237, f. 11992, 28 de dezembro de 2015.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa Nº 9/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016. Aprova o Glossário das Forças Armadas (MD35-G-01). Brasília, 2015. **Diário Oficial da União** nº 14 de 21 de janeiro de 2016.
- CERQUEIRA, Fernando Marcus da Rocha. **Implantação logística de novos projetos – redução de riscos e custos**. 2003. Monografia – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2003.
- CERQUEIRA, Fernando Marcus da Rocha. **Utilização da aeronave A-1 e disponibilidade. 2013**. Monografia – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2013.
- CUKIERMAN, Zigmundo S; DINSMORE, Paul C. **Administração de projetos: Caracterização e Problemática**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY (DAU). **DoD Integrated Product Support Implementation Roadmap**. www.dau.edu. 2022. Disponível em: <https://www.dau.edu/dodpsroadmap/pages/ListView.aspx>. Acessado em 22 de abril de 2022.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY (DAU). **Integrated Product Support (IPS) – Elements Guidebook**. www.dau.edu. 2021. Disponível em: [https://www.dau.edu/tools/t/Integrated-Product-Support-\(IPS\)-Element-Guidebook-](https://www.dau.edu/tools/t/Integrated-Product-Support-(IPS)-Element-Guidebook-). Acessado em 29 de agosto de 2021.

FELIPE, M. M. **Implantação logística de novas aeronaves: fatores críticos**. 2006. Monografia – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2006.

HUMILY, Gertrud; KAUSUAL, Tony; ROLLER, Peter; TAYLOR, Trevor. **A comparison of the defense acquisition systems of France, United Kingdom, Germany and the United States**. Virgínia: Defense Systems Management College Press, 1999.

VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

VENTURA, Marcos Antonio de Araujo. A Qualidade da Informação do SILOMS no PAMASP: uma análise comparativa da última década. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 29, p.11-131, dez. 2011.

## APÊNDICE A – Referencial Teórico de atividades logísticas no Ciclo de Vida

	Concepção a Definição (A)	Desenvolvimento e Produção (B)	Implantação (C)
Planejamento de apoio logístico e de manutenção	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento Logístico Inicial com base na NOP e definição do time logístico do Projeto* e projeção do orçamento futuro</li> <li>2. Requisitos Logísticos (análise e definição)</li> <li>3. Análise de Viabilidade (avaliação de riscos e custos das alternativas)</li> <li>4. Análise de Suportabilidade (conceito de manutenção – RAM-C**)</li> <li>5. Plano do Apoio Logístico Integrado (PALI) preliminar com o Cronograma de Atividades para cada elemento</li> <li>6. Definição de Estratégias de ALI, dos parceiros no Projeto no CV e no Desempenho esperado ao Sistema de Armas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plano de Gerenciamento Logístico com base no CONOPS e nos critérios de produção do fabricante e configuração do Sistema de Armas</li> <li>2. Confeção do PALI contendo informações detalhadas de todos os elementos da logística integrada.</li> <li>3. Definição de métodos/procedimentos para o provisionamento (identificação de itens, catalogação, codificação de origem), aquisição de peças de reposição/reparo, estoques e consumíveis, de todo o Sistema de Armas, tanto para apoio inicial (LAI) e para o CV completo</li> <li>4. Revisão das definições e construção dos modelos de negócio com base nas Estratégias de ALI (internalização x terceirização), definição do Suporte de Engenharia ao Sistema</li> <li>5. Definição do Custo do Ciclo de Vida do Projeto (CCV)</li> <li>6. Realização da LORA/ MSG-3 / FMECA**** e emissão do Plano de Manutenção</li> <li>7. Concepção dos testes e avaliações do Sistema de Armas com foco sem seu apoio logístico Integrado, elencando critérios de aceitação</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alocação dos recursos, introdução da manutenção e suporte em campo</li> <li>2. Consolidação dos processos de gestão da configuração, confiabilidade, manutenção e da cadeia de suprimentos</li> <li>3. Atendimento ao Cliente (Serviços e Materiais Fornecido por Fabricante)</li> <li>4. Capacidade de coleta, análise, avaliação e feedback de dados (atualizar dados de análise de suporte conforme necessário)</li> <li>5. Gerenciar modificações da configuração do Sistema, analisando impactos à logística</li> <li>6. Estabelecer os Processos de Aeronavegabilidade Continuada e Suporte Continuada de Engenharia e Garantia da Qualidade</li> <li>7. Negociação e acordo do Contrato de Suporte Logístico inicial</li> <li>8. Atualização final do PALI e CCV para início da Operação</li> <li>9. Implementação do gerenciamento baseado em performance do Sistema</li> </ol>
Pessoal de apoio	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Suporte à análise de Viabilidade/Suportabilidade com ênfase no emprego de mão de obra (quantidade, competência e localização)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Definição da Assistência Técnica e de Engenharia (Em campo e remota)</li> <li>9. Estabelecer os processos organizacionais nos diferentes níveis do Apoio Logístico Integrado</li> <li>10. Definir as competências necessárias para cada função no processo e planejar alocação de recursos humanos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Selecionar e Alocar os Recursos humanos necessários à operação e manutenção do Sistema</li> <li>11. Suprimir eventuais carências com terceirização</li> <li>12. Divisão de tarefas e grupos conforme Processos e competências e emitir o Plano de capacitação continuada</li> </ol>
Treinamento	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Previsão da necessidade de treinamento e seu conceito com base no novo Sistema</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Análise e Definição do Treinamento em todos os níveis de operação e manutenção (Plano de Treinamento)</li> <li>12. Formulação do material didático e <i>Syllabus</i> dos cursos e níveis mínimos a serem atingidos conforme competência</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Realizar e atualizar o Plano de Treinamento como requerido</li> <li>14. Realizar o treinamento inicial do pessoal operacional e da manutenção para início da operação</li> </ol>
Suprimento	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Análise das alternativas disponíveis no mercado, identificar os fatores críticos de custo e obsolescência</li> <li>10. Desenvolver o conceito inicial da Cadeia de Suprimento para o Sistema, fornecedores, reparadores</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Aprovisionamento e Aquisição dos Elementos de suporte ao Sistema (para linha de produção e Apoio Logístico inicial)</li> <li>14. Definir plano e processo de solução de obsolescência</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Funções de armazenamento e prestação de contas associadas à manutenção contínua e suporte do sistema</li> <li>16. Definir o Plano de Reparáveis e de Aquisições</li> <li>17. Estabelecer a Cadeia de Suprimentos e seus processos</li> </ol>
Recursos de TI	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Estimar todos os softwares/hardwares e licenças necessários para suporte ao Sistema e sua integração/interface com sistemas de TI existentes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Desenvolvimento das ferramentas e planejamento da substituição ou integração/interface com sistemas de TI existentes</li> <li>16. Lançar um Plano de Gestão dos Recursos de TI (configuração, etc)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Integrar o recursos de TI aos processos de operação e manutenção na base sede e desdobrada</li> </ol>
Informação Logística e Publicações***	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Levantamento de dados técnicos estimados para suporte à Análise de Viabilidade e Suportabilidade</li> <li>13. Definir o conceito de criação de distribuição de dados técnicos e Publicações para o Sistema e critérios para Propriedade Intelectual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Delineamento de toda Informação Logística e Publicações necessárias para operação e manutenção do sistema</li> <li>18. Analisar o uso do Sistema de Estudo/Perfil da Missão/Resumo do CONOPS para extrair: perfil de missão de referência de design, Perfis de uso de logística, Projeto para teste (BIT) Padronização e Interoperabilidade</li> <li>19. Definição dos processos de correção/melhoria nas informações técnicas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Verificar e validar as informações técnicas necessárias à operação e manutenção e emitir Publicações</li> <li>20. Atualizar publicações conforme Modificações Técnicas de configuração conforme requerido</li> <li>21. Criar modelos de Gestão das Publicações técnicas (aquisição, distribuição, revisão e descarte)</li> </ol>
Infraestrutura	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Previsão da necessidade de Infraestrutura adicional (pistas, hangares, oficinas, armazéns, etc) e sua viabilidade financeira</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>20. Definição dos Requisitos de Infraestrutura essenciais para operação e manutenção do Sistema de Armas</li> <li>21. Interagir os Requisitos de Infraestrutura e demais requisitos (segurança orgânica, ambientais, etc) e criar o Plano de Infraestrutura</li> <li>22. Iniciar Projetos de Infraestrutura de Apoio Logístico ao Sistema de Armas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Implementar o Plano de Infraestrutura, desenvolvendo e/ou adquirindo infraestrutura complementar</li> <li>23. Concluir as obras projetadas para o início da operação e manutenção do Sistema</li> </ol>

Equipamentos de Apoio	15. Suporte à análise de Viabilidade/Suportabilidade com ênfase nos Equipamentos de Apoio, verificando capacidades existentes e novas necessidades.	23. Revisar/assessorar definições no desenvolvimento do Sistema para a minimização da necessidade de Equipamentos de Apoio 24. Definição dos Equipamentos de Apoio necessários à operação e manutenção do Sistema de Armas e confecção do Plano de Manutenção dos equipamentos de apoio 25. Desenvolver, produzir e/ou adquirir os Equipamentos de Apoio não existentes no mercado (COTS)	24. Integrar os Equipamentos de Apoio à Infraestrutura local 25. Definir o plano de mobilidade para operação fora de sede 26. Revisar o Plano de Reparo/aquisição dos Equipamentos de apoio
PHS&T	16. Suporte à análise de Viabilidade/Suportabilidade com ênfase na logística de armazenamento, embalagem e transporte 17. Verificar as capacidades existentes para otimização na cadeia logística de Projetos existentes	26. Definição da lista de materiais com base no tamanho, custo e segurança e métodos de embalagem, armazenamento e modais de transportes 27. Plano de transportes e de cadeia logística com gestão integrada da cadeia de suprimentos (vide Suprimento)	27. Criar indicadores específicos na gestão da cadeia de suprimento e seus processos 28. Aprimorar o Plano de Cadeia Logística como requerido

**Fonte:** O Autor com base em Blanchard (2004) e *DoD IPS Implementation Roadmap* (2022).

**Nota:** Esta tabela foi adaptada pelo autor usando os referenciais teóricos da fonte. Foi excluída atividades que se referiam apenas à Engenharia de Sistemas. Sabe-se que cada atividade listada se desmembra em outras ações, não mencionadas nesta tabela.

\* - Time de Projeto seria o equivalente ao IPT (*Integrated Product Team*): equipe gerencial responsável pelo gerenciamento do Projeto no CV.

\*\* - *Reliability, Availability, Maintainability Cost* (RAM-C) – Confiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Custo.

\*\*\* - adaptado pelo autor, colocando Publicações e Informações Logísticas em um mesmo elemento, considerando que são complementares, pois a “Informação Logística” se torna Publicação com o avançamento da maturidade do Sistema.

\*\*\*\* - LORA – *Level of Repair Analysis*, MSG-3 - *Maintenance Steering Group-3*, FMECA - *Failure mode, effects, and criticality analysis*

## APÊNDICE B – Apoio logístico planejado e executado no Projeto AMX

	<b>APOIO LOGISTICO PLANEJADO (Até 1989)</b>	<b>APOIO LOGISTICO EXECUTADO (1990 a 2000)</b>
	DMA 55-10/86; DMA 400-2/87; Documentos e Atas do GT-COMGAP/AMX 1985-1989; MOU nº 6	DMA 55-10/93; DMA 400-2/96; IMA 65-24/93; Relatório da implantação do apoio logístico do AMX do PAMAGL, 1994; Fax 066/REMABI/95 Problemas logísticos do AMX, 1995
Planejamento de apoio logístico e de manutenção	<p style="text-align: center;"><b>Programa de Manutenção</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Os 6 passos até a fase de Definição não puderam ser atestados por documentação (antes de 1981) (A 1-6)</li> <li>Definição da quantidade de aeronaves e distribuição entre operadores e fatores de planejamento (<b>CONOPS não é mencionado</b>) com base na configuração aeronave brasileira e critérios da fabricante (B1)</li> <li>Consolidação de um Programa de Manutenção (interno à Diretriz) e outras definições de apoio logístico ao Sistema de Armas no CV foram dadas pontualmente em documentos dedicados e reuniões (<b>PALI não foi confeccionado</b>) (B2)</li> <li>Organização de Programa Binacional (Benchmarking da Força Italiana), Grupos de trabalho (CILAM-X, GALAM-X, GT-COMGAP/AMX). Formulação de um percentual elevado de internalização (componentes eletrônicos) nas Esquadrilhas de Eletrônica e Parques, bem como parceiros nacionais e empresas italianas (<b>não identificado a definição de processos e o fornecimento do suprimento inicial</b>) (B3 e B4)</li> <li>Não identificado o Custo do Ciclo de Vida (mencionado apenas “cronograma de desembolso”, não encontrado na documentação) (B5)</li> <li>As análises LORA/MSG-3 / FMECA não foram registradas no âmbito da FAB, provavelmente realizadas pelas fabricantes (B6)</li> <li>Foi planejado o Programa de Provas Intensivas (PPI), com o teste e avaliação de 2 aeronaves (B7)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Foi implantado o 1 operador na BASC (1990) e 2 operadores na BASM (1998 e 1999) e de 1 operador em SJC (AEV-CTA). Parque Central foi definido PAMAGL (linha de revisão implantada apenas em 1998).</li> <li>A estrutura organizacional do Programa Binacional foi mantida no DEPED (OM de desenvolvimento/aquisição) até 2013 quando foi transferida ao COMGAP. Os grupos de trabalhos tiveram importante papel na assessoria, mas baixa autonomia para interação com fabricantes (demandas não atendidas) e descontinuidade do GT-COMGAP</li> <li>Ausência de um Plano de Apoio Logístico (PALI) e o Custo do CV (CCV)</li> <li>Implementada a mesma estrutura existente no SISMA B para outros Projetos Aeronáuticos, com exceção da criação da CPA-1 devido as peculiaridade/complexidade do Sistema e do Programa Binacional.</li> <li>Foi implementada novos processos para gestão de confiabilidade (FCDD e métodos de análise de defeito), gestão de configuração, suporte continuado de engenharia (investigação, reporte de inconveniente, etc) que elevaram a qualidade da Logística de Materiais no COMAER</li> <li>Escassez de recursos não permitiu o aprovisionamento dos elementos de apoio logístico</li> </ol>
Pessoal de apoio	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não houve um Programa mencionado para este elemento</li> <li>Planejar o atendimento das necessidades de pessoal para plantação das Unidade Aérea de AMX. (B10)</li> <li>Seleção e recrutamento de pessoal (mencionado no Prog. de Adestramento) (C10)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mencionado a falta de pessoal qualificado para a implantação da aeronave na FAB, isso no nível gerencial</li> <li>Não foram mencionados demais dificuldades, inferindo-se que o Pessoal do Apoio foi um elemento que teve pouca interferência no desempenho</li> </ol>
Treinamento	<p style="text-align: center;"><b>Programa de Adestramento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elevação de nível, Familiarização da aeronave,</li> <li>Manutenção “on aircraft” 1º nível e 2º nível,</li> <li>Manutenção “off-aircraft” 2º nível e 3º nível,</li> <li>Manutenção do Motor,</li> <li>Treinamento Prático (On the Job Training - OJT), e</li> <li>Cursos de operação manutenção de EAS (AGE).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elevação de nível, familiarização da aeronave – realizado na EMBRAER e depois na Unidade Aérea</li> <li>Manutenção “on aircraft” 1º nível e 2º nível - realizado na EMBRAER até julho de 1989 e os demais na Unidade Aérea</li> <li>Manutenção “off-aircraft” 2º nível e 3º nível incompleto (em torno de ~ 70 % e ~ 50 %, respectivamente)</li> <li>Manutenção do motor 1º nível na FAB, 2º e 3º nível na empresa CELMA</li> <li>O OJT foi inicialmente realizado na sede da AERMACHI na Itália, depois na EMBRAER, porém com baixa eficácia devido à falta de AGE. A Unidade Aérea assumiu a atividade</li> <li>Dificuldade no treinamento na manutenção dos EAS (AGE)</li> <li>Vários cursos foram realizados na Itália (na AMI e empresas do Programa).</li> </ol>
Suprimento	<p style="text-align: center;"><b>Programa de Suprimento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aquisição inicial de apenas 3 kits “ship-set” que foi um conjunto de peças sobressalente para linha de montagem de aeronaves</li> <li>Não houve previsão contratual de aquisição de peças de giro para o início da operação (isso foi previsto para ser realizado em um contrato separado da logística)</li> <li>Contratos extras para aquisição de itens GFE (necessitava de interações com a)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dificuldades na definição da lista de aprovisionamento inicial (LAI) por falta de informações técnicas</li> <li>Não inclusão da LAI nos contratos iniciais levou a necessidade de recorrer a contratos de financiamento BAMB I e EFIBANCA</li> <li>Cadeia de Suprimento com erros de procedimentos tanto na FAB quanto das empresas, gerando aumento do tempo dos itens no pipeline</li> <li>TAT para itens no exterior de 15 meses (não planejado)</li> </ol>

Recursos de TI	<p><b>Gestão automatizada de dados</b> (mencionado no Programa de Manutenção)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A DIRMA foi encarregada por um Sistema de Administração da Manutenção.</li> <li>2. Destinado a garantir o controle automático de material, manutenção, configuração, confiabilidade e custos; de modo a otimizar o suporte logístico da aeronave.</li> <li>3. Planejado a EMBRAER desenvolver as seguintes atividades relacionadas a este programa: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Monitoramento da vida em fadiga das aeronaves;</li> <li>b. Acompanhamento e otimização do Plano de Manutenção "ON A/C", estabelecido pela publicação (FAB)T.O.1A-1-6;</li> <li>c. Análise dos dados de defeito levantados pela FAB (confiabilidade); e</li> <li>d. Controle e contabilidade da configuração das aeronaves.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicialmente implantado no Projeto 300, depois no Sistema 2000 e finalmente no SILOMS.</li> <li>2. Sistema usado no PPI (software da AMI – Plutão 2000) trouxe melhores resultados na coleta de dados. A gerência automatizada dos dados dependeu sempre da correta inserção de dados.</li> <li>3. Não há registros que a EMBRAER tenha apresentado um software conforme planejado. O controle de fadiga foi internalizado na CPA-1, o plano de manutenção era atualizado através das Propostas de Modificação Técnica e a configuração controlada pelo Processo de Gestão da Configuração (IMA 65-24 e PTI 106).</li> </ol>
Publicações e Inf. Logística	<p><b>Programa de Publicações Técnicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emitido o Plano de Publicações para o Avião Protótipo (Doc. nº 06B906-01, edição C, de 15/10/82) e comparado com o "Requisito Logístico" (Doc. SMA/439/C4-4/1, de dezembro 83).</li> <li>2. Informado que o Plano de Publicações das 3 empresas do Programa atende ao Contrato, mas prevê menos publicações que o previsto no Requisito Logístico.</li> <li>3. Plano de Publicações Para o Avião de Série seria apresentado no final de 1984 (ref. carta da EMBRAER nº 061-AMX/84, de 17/08/84)</li> <li>4. Em 1987 é declarado que o cronograma para publicações constante na DMA 400-2 não é factível "devido a situação de indefinição do programa", portanto deve ser replanejado.</li> </ol> <p>Fornecimento de informações técnicas através das <i>Maintainability Brochure</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Publicações de manutenção e de operação não totalmente impressas e entregues para o início da fase de Utilização.</li> <li>2. Após o recebimento das Publicações, diversas correções foram apontadas em 1990, e até 1993 tais correções não haviam sido realizadas.</li> <li>3. Falta de aprovação do Manual de Voo e conseqüente não entrega junto das primeiras aeronaves de série.</li> <li>4. Evolução da configuração (modificações técnicas) e conseqüente desatualização de Publicações.</li> <li>5. Após 10 anos de operação ainda havia um passivo de Publicações Técnicas desatualizadas, mas que não impediram a operação e manutenção da frota em serviço.</li> </ol>
Infraestrutura	<p><b>Programa de Infraestrutura</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BASC: hangar para o AM-X contratada em 1987, Acesso a Petróbras, Hangar Z, Residências para a BASC (50 casas para SO/Sgt e 20 para oficiais), Suprimento, Casa de pista, Seção de instrução, pátios e acessos, seção de pintura e lavagem, Infraestrutura de Oxigênio líquido etc.</li> <li>2. PAMAGL: construção de novo depósito de inflamáveis e reforma do hangar de suprimentos e do hangar da DT e oficinas de cablagens</li> <li>3. PAMASP - não verificou a necessidade de realização de obras civis</li> <li>4. Cronograma de obras do PAMB: rede elétrica e rede hidráulica e prédio da DT e oficina de misseis</li> <li>5. Demais bases (BAAN e BASM) não contempladas em planejamento até 1990</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Em geral a infraestrutura básica foi entregue junto com a aeronave para o 1º operador.</li> <li>2. BASC – Construção de hangar e diversas edificações (algumas finalizadas em 1989 outras concluídas até 1995), ESM não incluído no Plano de obras, Estande da Marambaia também necessitou de investimentos não planejados.</li> <li>3. PAMAGL – Adequação estrutural do hangar existente (1998)</li> <li>4. PAMASP – Adequação de oficinas e correlação do abanico de provas do motor.</li> <li>5. PAMB – não há registros das melhorias aplicadas.</li> <li>6. BASM – houve a adequação das instalações existentes que operavam o AT-26 Xavante, portanto foi requerido algumas adequações.</li> </ol>
Equipamento de Apoio	<p><b>Programa de Equipamentos de Apoio ao Solo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O desenvolvimento dos EAS/AGE não foi contratado na aquisição</li> <li>2. Foram divididos em 2 categorias: itens de fornecimento das fabricantes e GFE (construídos pelo Parque ou adquiridos como COTS).</li> <li>3. Prioridade 1 - EAS para o 1º nível de manutenção "ON/AC", inclusive GFE, para operador (escadas, garfo, fonte elétrica, pneumática e hidráulica, etc)</li> <li>4. Prioridade 2 - EAS para o 2º nível de manutenção "ON e OFF/AC", inclusive GFE, para o ESM (teste de comando de voo, teste de sistemas de navegação, antiskid, etc)</li> <li>5. Prioridade 3 - EAS para o 3º nível de manutenção "OFF/AC", inclusive GFE, para os PARques e oficinas (teste de hangar, ensaios não destrutivos, bancadas de aviônicos, etc)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nos primeiros meses do primeiro ano a falta completa, necessidade de operar em SJC, na sede da EMBRAER</li> <li>2. Em 1994 os EAS da prioridade 1 foram atendidos (salvo casos específicos), faltando EAS para desdobrar a Unidade Aérea</li> <li>3. Os EAS da prioridade 2 começaram a ser adquiridos após 1995, com carência para manter 4 operadores</li> <li>4. Quanto a prioridade 3, em 1995 foi recebida a bancada de este da DCU, e ainda se analisava Publicações para a solução de suporte das oficinas.</li> <li>5. Foram buscadas soluções orgânicas para a fabricação de AGE e reduzir custos.</li> </ol>
PHS&T	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O desenvolvimento do elemento Embalagem/Preservação, Manuseio, Armazenamento e Transporte foi aderido ao Programa de Suprimento e não foi mencionado um planejamento dedicado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Os procedimentos foram os previstos no Manual de Suprimento da FAB.</li> <li>2. Faltaram definições específicas de manuseio de equipamentos com grau de sigilo (IFF, VUH-F, AECM), e procedimentos adequados para o armazenamento de grandes componentes nas condições ambientais locais, como motores, gerando problemas de corrosão.</li> </ol>

**Fonte:** Banco de Dados da pesquisa, Apêndice A e BLANCHARD (2004).

**Nota:** A análise do planejamento seguiu como base as atividades listadas no Apêndice A, portanto, ao final de cada assertiva haverá o conjunto alfanumérico que se refere aquela referência (Exemplo: B12 – Atividade do elemento de Treinamento a ser realizada no Desenvolvimento/Produção).

## APÊNDICE C – Lista de hipóteses sem seleção

Nº	Hipóteses	Documentos que evidencia a hipótese	Hipótese é válida?
1	Não houve a definição precisa do custo de ciclo de vida da aeronave na concepção e a análise de viabilidade desconsiderou o investimento completo de recursos necessários à aquisição completa e o Apoio Logístico.	Não foram encontrados documentos que mencionam a previsão de custos. O estudo de viabilidade deve ter ocorrido antes de 1981, não havendo dados neste período. Deve ser aprofundado em outro trabalho.	Não
2	Elevado grau de incerteza sobre o suporte logístico do AMX em sua fase de desenvolvimento à implantação, falta de informações técnicas para a formulação do Apoio Logístico. Atraso das informações sobre o Sistema de Armas (especialmente bancadas) gerou impacto na formulação dos requisitos para infraestrutura e decorrente construção das oficinas e linhas de manutenção.	1987 Ata de reunião GT-COMGAP de 02 de setembro, p. 3 1989 Ata de Reunião do COMGAP de implantação logística do AMX_050689, p. 4 1991 3ª ROP A-1, ação 003	Sim
3	Diversos sistemas do A-1 acabaram com configuração exclusiva da FAB, chamados FAB only (Ex: canhão (diferente devido a restrição EUA), Radar (diferente do modelo italiano, mas não foi concluída a integração até a FOC), O Brasil não inseriu a APU (configuração só italiana), dentre outros. Isso causou dificuldades de Gestão de Configuração, Publicações e Custos extras devido a despadronização.	Não foram encontrados documentos mencionando diretamente esta hipótese.	Não
4	Programa de Industrialização Complementar (PIC) vieram capacitar tecnicamente diversas empresas brasileiras. Muitas destas passaram a dar apoio à aeronave em serviço, tais como a PIRELLI TANQUES, ABC, MECTRON, CELMA, ELEBRA, TECNASA, TECTELCOM (radar) ENGETRONICA, AEROELETRONICA, MODDATA, EDE (ELEB) e EMBRAER. Muitas delas não permaneceu no Apoio Logístico pela baixa demanda, representando solução de continuidade na Cadeia de Reparo de suprimentos.	1993-Ata de Reunião sobre dificuldades no PPL p. 2 / 1995_FAX 066_REMABI_210395_ equacionamento dos problemas logísticos, p. 5 / 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.3	Sim
5	Por outro lado, boa parte do suporte logístico permaneceu dependente das empresas italianas, tais como: ALENIA, AERMACCHI, AEROSKUR, GALILEO, LITAL, LITTON, SECONDO MONA, LOGIC, ITALTEL, FIMAC e MICROTECNICA. O reparo de componentes ou fornecimento de peças por essas empresas teve um tempo de fornecimento (TAT e lead time) alongado e os custos mais elevados.	1995 Ata Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395, p. 2 1995 Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395, p. 3 e 4 1996 Análise e Proposta de Retrofit das aeronaves para configuração 3º lote 100596, p. 1	Sim
6	A quantidade de AGE adquiridos não pôde ser definido com precisão com base no seu real emprego na manutenção por falta de informações técnicas oportunas, o delineamento, e a aquisição ou construção foi atrasada. Além disso, o deficiente delineamento ocasionou falta de alguns modelos de EAS e excesso de outros, principalmente da EMBRAER.ão houve aquisição de bancadas de manutenção 2º nível (off-aircraft), sendo usadas as bancadas da EMPRESA ABC (falida em 1995) para mobiliar a BASC e do contrato de financiamento BAMB 1 para mobiliar a BASM (2001), complementadas pelo contrato de financiamento BAMB 2 e EFIBANCA (2002/2003) e deveria ser completado no contrato de financiamento PMFAB (2003), fato que não ocorreu.	1990 ATA da ROP de 1990 - Item de ação 003 - p. 1 1994 PAMAGL_Relatório situação atual implantação apoio logístico para o A-1, p.11 1995 Ata Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395, p.2	Sim
7	A implantação inicial ocorreu no operador, onde receberam os cursos da aeronave, portanto o Parque Central não possuía mão de obra capacitada para dar eventual suporte de 3º nível. Os militares da Uae que treinaram, posteriormente (1999) o pessoal do PAMA. O nível de conhecimento técnico sobre o Sistema de Armas no início da operação era maior na Unidade Aérea que do Parque Central, causando um desalinamento sistêmico. Gestão do projeto separada entre COPAC (OM de aquisição do Sistema de Armas) e COMGAP/DIRMAB (OM responsável pelo apoio no ciclo de vida do Sistema). Baixo envolvimento e conhecimento da Logística, a nível do COMGAP/DIRMAB na construção da solução de Apoio Logístico Integrado em um ambiente de Programa Binacional. A pouca experiência dos oficiais brasileiros e a constante substituição dos envolvidos no Programa Binacional (oposto aos oficiais italianos e representantes das empresas que estavam no Projeto AMX desde sua concepção) causou descontinuidade do gerenciamento e conflito de decisões. O PAMAGL (todas as divisões e subdivisões) não absorveram o projeto, ou seja, queriam fazer uma gestão como ao dos projetos antigos e não conseguiram. Havia várias falhas e desconhecimento, o que o obrigou a criar a CPA-1, para gerenciar de forma centralizada. Conflito de um modelo organizacional fabril (estrutura dos PAMA) para outro com outro modelo de apoio logístico misto (mais terceirizado que o anterior). Assim, os problemas do Sistema de Armas AMX (modificações técnicas, publicações, fadiga, contratos conjuntos, panes, etc) eram mais dinâmicos que a capacidade organizacional de solucioná-los.	1990 ATA da ROP do AMX_arquivo completo 1993 Ata da Reunião de Operadores do AMX, p. 17 1993 Ata de Reunião DEPED e COMGAP sobre o apoio logístico das AERONAVES AM-X_230395 1994 PAMAGL_RELATORIO SITUAÇÃO ATUAL IMPLANTAÇÃO APOIO LOGISTICO PARA O A-1, p. 18 1995 Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395, p. 3 1995 FAX 066_REMABI_210395 1995 Ata Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395 1999 Fax 059 TTEC CPA1_99 treinamento na anv AMX par o PAMA	Sim
8	Deficiência de recursos nos momentos mais decisivos do projeto: desembolso para os contratos de aquisição, contratação do suporte inicial (Giro, LAI, aquisições regulares, mt de motores), aquisição de bancadas de reparo de eletrônicos, Construção da infraestrutura. Houve grande dificuldade na aquisição dos AGES essenciais para operação (on-aircraft) em sede e desdobrado (não era escopo do contrato de aquisição das aeronaves). Tal demanda ficou a cargo da logística que não possuía recursos financeiros alocados oportunamente para aquisição e fabricação. O suprimento inicial (itens de consumo e reparáveis) para operação da frota (fora do contrato de aquisição) foi adquirido paulatinamente a medida que recursos orçamentários eram colocados. Até 1995 apenas 10 a 15% do apoio de suprimento à frota fora adquirido. Deficiente planejamento, falta de dados logísticos e especialmente a carência de recursos orçamentários impossibilitaram o provisionamento oportuno. Falta de recursos materiais (peças, itens de consumo, ferramentas) para a implementação de Diretivas Técnicas o que ocasionou a despachorinação de configuração entre aeronaves e a indisponibilidade)	1990 ATA da ROP de 1990 - Item de ação 003 - p. 2 e 5 1993 Ata de Reunião DEPED e COMGAP sobre o apoio logístico das AERONAVES AM-X_230395, p.2 1993_Necessidades de recursos financeiros para Triênio 94_95_96 1994 PAMAGL_RELATORIO SITUAÇÃO ATUAL IMPLANTAÇÃO APOIO LOGISTICO PARA O A-1, p. 18 1995 Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.2 1995 Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395 1996 Ofício 023_CPA1_R012_Implantação da Aeronave AMX_240196 1997 Controle financeiro do lote logístico do contrato 003DEPED94 1999 Relatório de revisão do Projeto AMX em EMAER, p. 21 2001 Recursos do EFIBANCA para o Projeto AMX	Sim
9	Nos primeiros contratos não houve a contratação do fornecimento das publicações, EAS (AGE), treinamento para especialistas, equipamentos de testes e de uma LAI (IPL, foram adquiridos apenas 3 "ship sets" para a linha de produção e usados pela logística de forma paliativa). As aquisições logísticas separadas dos contratos de desenvolvimento resultou na prática em preços mais altos e baixo poder de barganha. Após a fase inicial de produção, algumas fornecedoras de peças descontinuaram suas linhas de produção (obsolescência), e quando a FAB tinha orçamento para aquisição, não havia mais o produto para comprar, ex: peças do motor, AGE, etc.	1990 ATA da ROP do AMX_arquivo completo 1994 PAMAGL_Relatório situação atual implantação apoio logístico para o A-1 1995 FAX 066_REMABI_210395 1995 ATA de REUNIÃO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 1997 Ficha Informática de Projeto 1999 Relatório de revisão do Projeto AMX_EMAER 2003 Relatório Técnico Logístico da ANV AMX_PAMAGL_071103, p. 18 e 43 2004 Relatório COMGAR sobre modernização AMX_Of085_CMDO_C_46_090604, p.7	Sim
10	Deficiência no Curso OJT pela falta de Equipamentos de Apoio	1989 ATA da 1ª Reunião de Operadores da Aeronave A-1 2001_Relatório de situação do Apoio Logístico BASM_Embraer_2001, p.11	Sim
11	Atraso nas definições dos Cursos Off-aircraft na logística inicial e deficiente alocação de recursos para custear passagens e diárias para militares realizar cursos de manutenção 2º e 3º nível (off-aircraft) junto aos "vendedores" (fabricante de peças da aeronave). O treinamento acabou se estendendo por anos e houve descontinuidade na capacitação.	ATA da Reunião do Plano Setorial do COMGAP para Implantação da Aeronave A-1 1995_Of006_CPA1_xxx_01 de novembro_ implantação nível base e parque	Sim
12	Tendência a considerar que o suporte de um projeto desta complexidade (Programa Binacional atrelado a um PIC, poucos operadores e com baixa comercialização) poderia ser comparado ao C-130 e F-5, que são projetos consagrados no mundo, com uma cadeia de suprimentos bem estabelecida globalmente.	Não foram encontrados documentos que analisem a cultura oranzacional e seus reflexos na implantação do AMX. Deve ser aprofundado em outro trabalho.	Não
13	Baixa confiabilidade dos equipamentos do 1º e 2º Lotes (MTBF) - Taxa de defeito maior que o projetado (projetado 200, real foi em média de 377,93 DEF/1000 hs). Problemas crônicos com os itens e acessórios do motor (substituição das palletas do 2º estágio do Compressor de Baixa em ~ 400 hs.	1995_Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395, p. 5 1995 ATA de REUNIÃO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 pág 2 1995 Parte 071 CPA1_95_agenda_reunião de logística do A1_271095_n.1	Sim

Nº	Hipóteses	Documentos que evidencia a hipótese	Hipótese é válida?
14	A produção faseada gerou despadronização da configuração da frota que possui 3 lotes com configurações distintas em relação a certos equipamentos e "software", elevado número de modificações técnicas (aproximadamente 500) para a padronização da frota, desembocando na necessidade do planejamento de uma campanha de Retrofit com a previsão de desembolso de mais recursos financeiros (que só viria a ocorrer com a modernização)	1999_RELATORIO 01/28CS/99 pág 20 / 1995_FAX 066 REMABI 210395 / 1995_ATA de REUNIAO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 / 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.2	Sim
15	Discrepâncias entre o PN do AGE fornecido com o PN previsto nas Publicações Técnicas. Falta de Fichas de Registro de componentes na entrega das aeronaves (Log Cards) causando uma série de contratempos no controle de itens controlados. Falta informações de listas e catálogo de peças que balizem o trabalho de controle de suprimento.	Não foram encontrados documentos que mencionam a previsão de custos. Deve ser aprofundado em outro trabalho.	Não
16	Necessidade de recapitação do pessoal após 4 anos na bancada de AECM e RWR, aparentemente por falta de demanda de reparo (poucos itens) e longo tempo do teste em pane sem solução.	Não foram encontrados documentos que mencionam a previsão de custos. Deve ser aprofundado em outro trabalho.	Não
18	Alta complexidade e baixa confiabilidade dos equipamentos de testes de comandos de voo (D' marchiori e bancada de DCU - Drive Control Unit, FCC) e bancadas de eletrônica (BC/MC, SAHR, Inercial), dentre outros. Deficiente plano de manutenção dos AGE de 2º e 3º nível (bancadas).	1995_CE - UTI_Lista de problemas técnicos do A-1 1995_Ata de Reunião da Comissão Executiva problema fadiga, p. 3 e 4 1995_Fax 066 REMABI Problemas logísticos do AMX 210395, p. 5	Sim
19	Depois de estar construída a seção de motores, termos descoberto que a mesma não comportaria receber o motor na posição vertical	Não foram encontrados documentos que mencionam os detalhes deste problema. Deve ser aprofundado em outro trabalho.	Não
20	Aspectos da Cultura Organizacional: em reuniões/visitas técnicas com empresas ou AMI eram designados militares por sua patente ou grau de influência em detrimento de sua capacitação técnica para o assunto a ser tratado.	Não foram encontrados documentos que evidenciem esta hipótese.	Não
21	O não envolvimento dos graduados e técnicos nas questões de apoio logístico pode ter levado a decisões distantes da realidade da manutenção na FAB	Não foram encontrados documentos que evidenciem esta hipótese.	Não
22	Aspecto da Cultura Organizacional: a expectativa do alto escalão da FAB era receber uma aeronave pronta para operação com todos os subsistemas em funcionamento, fato que não ocorreu (algo normal para um sistema recentemente desenvolvido)	Não foram encontrados documentos que evidenciem esta hipótese.	Não
23	Relevante alterações das Diretrizes e premissas de planejamento para implantação do Projeto ao longo dos anos iniciais ( e/ou o não cumprimento fiel das Diretrizes pelas OM's envolvidas) afetou o tempo requerido de se realizar a "construção" de toda infraestrutura e organização do apoio logístico dedicado ao Projeto.	1993_DMA 55-10 Diretriz de implantação da avn A-1 na FAB 1996_mínuta DMA 400-2 Plano setorial de Implantação da aeronave A-1 do COMGAP_1012796 1996_DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA TERCEIRA UAE DE A-1 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em 1993_DMA 55-10 1996_DMA 55-10 e DMA 400-2 1999 Decisões emanadas da revisão do Programa AMX 031199	Sim
24	Deficiente planejamento e julgamento na formulação do modelo de negócio do apoio logístico ao Sistema de Armas, havendo recursos excedentes para alguns subsistemas (a criação de 2 esquadrilhas de eletrônica nas Bases operadoras, podendo ser centralizado) e apoio logístico inexistente para outros (fornecimento de AGE e cadeia de manutenção dos mesmos)	1995_Ata Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395, p.2	Sim
25	O avanço da fase de desenvolvimento sob à fase de utilização (operação) causou uma situação anacrônica da configuração estar em constante evolução e consequentemente e parte das Publicações não podiam ser concluída. Portanto, parte importante de Publicações não foram entregues até o início da operação (exemplo: T.O. -4, manual de voo e manual de peso e balanceamento) e os problemas logísticos surgiam numa quantidade e velocidade tal que era impraticável à equipe gerencial solucioná-los.	1990_ATA da Reunião dos Operadores de AMX, p. 17 (item de ação 013/390) 1995_Parte 071 CPA1_95_agenda reunião de logistica do A1_271095, p.1 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p. 2	Sim
26	Falta da emissão/impressão das Publicações Técnicas de manutenção e Operação pela área logística (uma vez que não eram escopo do contrato de aquisição). Tal demora ocorreu por diversas contingências: falta de informações do produto em desenvolvimento e constantes alterações e dificuldade de "congelar" publicações, processo de aprovação pelos certificadores, necessidade de contratação específica para impressão das publicações.	1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.2	Sim
27	A expectativa de realizar contratos futuros para "campanha de retrofit" e posteriormente para a "modernização" justificaram a descontinuidade de investimentos no apoio logístico nos momentos críticos. Tais expectativas foram frustradas e não trouxeram a solução definitiva para a logística do Sistema de Armas.	1999_Reunião sobre problemas de equip de autodefesa AMX expectativa de modernização_081299.p. 2	Não

## APÊNDICE D – Lista de hipóteses selecionadas

Nº	Hipóteses	Documentos que evidencia a hipótese	Hipótese é válida?	Elemento ILS	Fase do Ciclo de Vida	Atividade do Apêndice I	Peso do Fator Crítico dentro Elemento	Peso Global do Fator Crítico (Impacto no)	Qtde de vezes que foram citadas
8	Deficiência de recursos nos momentos mais decisivos do projeto: desembolso para os contratos de aquisição, contratação do suporte inicial (Giro, LAI, aquisições regulares, mt de motores), aquisição de bancadas de reparo de eletrônicos, Construção da infraestrutura. Houve grande dificuldade na aquisição dos AGEs essenciais para operação (on-aircraft) em sede e desdobrado (não era escopo do contrato de aquisição das aeronaves). Tal demanda ficou a cargo da logística que não possuía recursos financeiros alocados oportunamente para aquisição e fabricação. O suprimento inicial (itens de consumo e reparáveis) para operação da frota (fora do contrato de aquisição) foi adquirido paulatinamente a medida que recursos orçamentários eram colocados. Até 1995 apenas 10 a 15% do apoio de suprimento à frota fora adquirido. Deficiente planejamento, falta de dados logísticos e especialmente a carência de recursos orçamentários impossibilitaram o aprovisionamento oportuno. Falta de recursos materiais (peças, itens de consumo, ferramentas) para a implementação de Diretivas Técnicas o que ocasionou a despriorização de configuração entre aeronaves e a indisponibilidade	1990_ATA da ROP de 1990 - Item de ação 003 - p. 2 e 5 1993_Ata de Reunião DEPED e COMGAP sobre o apoio logístico das AERONAVES AM-X_230395, p.2 1993_Necessidades de recursos financeiros para Triênio 94_95_96 1994_PAMAGL_RELATORIO SITUAÇÃO ATUAL IMPLANTAÇÃO APOIO LOGISTICO PARA O A-1, p. 18 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.2 1995_Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395 1996_Ofício 023_CPA1_R012_Implementação da Aeronave AMX_240196 1997_Controlo financeiro do lote logístico do contrato 003DEPED94 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em EMAER, p. 21 2001_Recursos do EFIBANCA para o Projeto AMX	Sim	Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Desenvolvimento à Implantação	A3, B3, B5, B14, B25, C2, C6 e C8	10	16	>10
9	Nos primeiros contratos não houve a contratação do fornecimento das publicações, EAS (AGE), treinamento para especialistas, equipamentos de testes e de uma LAI (IPL, foram adquiridos apenas 3 "ship sets" para a linha de produção e usados pela logística de forma paliativa). As aquisições logísticas separadas dos contratos de desenvolvimento resultou na prática em preços mais altos e baixo poder de barganha. Após a fase inicial de produção, algumas fornecedoras de peças descontinuaram suas linhas de produção (obsolescência), e quando a FAB tinha orçamento para aquisição, não havia mais o produto para comprar, ex: peças do motor, AGE, etc.	1990_ATA da ROP do AMX_arquivo completo 1994_PAMAGL_Relatório situação atual implantação apoio logístico para o A-1 1995_FAX 066_REMABI_210395 1995_ATA de REUNIÃO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 1997_Ficha Informatica de Projeto 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX_EMAER 2003_Relatório Técnico Logístico da ANV AMX_PAMAGL_071103, p. 18 e 43 2004_Relatório COMGAR sobre modernização AMX_Of085_CMDO_C_46_090604, p.7	Sim	Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Desenvolvimento e Produção	B3 e B13	10	15	8
13	Baixa confiabilidade dos equipamentos do 1º e 2º Lotes (MTBF) - Taxa de defeito maior que o projetado (projetado 200, real foi em média de 377,93 DEF/1000 hs). Problemas crônicos com os itens e acessórios do motor (substituição das palletas do 2º estágio do Compressor de Baixa em ~ 400 hs.	1995_Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395, p. 5 1995_ATA de REUNIÃO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 pág 2 1995_Parte 071_CPA1_95_agenda reunião de logística do A1_271095, p.1 1996_Análise e Proposta de Retrofit das aeronaves para configuração 3º lote_100596 1999_Ofícios que se referem aos problemas de motor em 1998 e 1999 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em EMAER 2003_Relatório Técnico Logístico da ANV AMX_PAMAGL_071103	Sim	Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Desenvolvimento à Implantação	B6, B7, C6 e C9	10	14	7
25	O avanço da fase de desenvolvimento sob à fase de utilização (operação) causou uma situação anacrônica da configuração estar em constante evolução e consequentemente e parte das Publicações não podiam ser concluída. Portanto, parte importante de Publicações não foram entregues até o início da operação (exemplo: T.O. -4, manual de voo e manual de peso e balanceamento) e os problemas logísticos surgiam numa quantidade e velocidade tal que era impraticável à equipe gerencial solucioná-los.	1990_ATA da Reunião dos Operadores de AMX, p. 17 (item de ação 013/390) 1995_Parte 071_CPA1_95_agenda reunião de logística do A1_271095, p.1 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p. 2	Sim	Informação Logística e Publicações	Desenvolvimento até Implantação	B17 e C20	10	14	7
23	Relevantes alterações das Diretrizes e premissas de planejamento para implantação do Projeto ao longo dos anos iniciais (e/ou o não cumprimento fiel das Diretrizes pelas OM's envolvidas) afetou o tempo requerido de se realizar a "construção" de toda infraestrutura e organização do apoio logístico dedicado ao Projeto.	1993_DMA 55-10_Diretriz de implantação da anv A-1 na FAB 1996_mínuta_DMA 400-2_Plano setorial de Implantação da aeronave A-1 do COMGAP_1012796 1996_DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA TERCEIRA UAE DE A-1 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em 1993_DMA 55-10 1996_DMA 55-10 e DMA 400-2 1999_Decisões emanadas da revisão do Programa AMX_031199	Sim	Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Desenvolvimento até Implantação	A14, B1, B4 e C1	10	13	7
7	A implantação inicial ocorreu no operador, onde receberam os cursos da aeronave, portanto o Parque Central não possuía mão de obra capacitada para dar eventual suporte de 3º nível. Os militares da Uae que treinaram, posteriormente (1999) o pessoal do PAMA. O nível de conhecimento técnico sobre o Sistema de Armas no início da operação era maior na Unidade Aérea que do Parque Central, causando um desalinhamento sistêmico. Gestão do projeto separada entre COPAC (OM de aquisição do Sistema de Armas) e COMGAP/DIRMAB (OM responsável pelo apoio no ciclo de vida do Sistema). Baixo envolvimento e conhecimento da Logística, a nível do COMGAP/DIRMAB na construção da solução de Apoio Logístico Integrado em um ambiente de Programa Binacional. A pouca experiência dos oficiais brasileiros e a constante substituição dos envolvidos no Programa Binacional (oposto aos oficiais italianos e representantes das empresas que estavam no Projeto AMX desde sua concepção) causou descontinuidade do gerenciamento e conflito de decisões. O PAMAGL (todas as divisões e subdivisões) não absorveram o projeto, ou seja, queriam fazer uma gestão como ao dos projetos antigos e não conseguiam. Havia várias falhas e desconhecimento, o que o obrigou a criar a CPA-1, para gerenciar de forma centralizada. Conflito de um modelo organizacional fabril (estrutura dos PAMA) para outro com outro modelo de apoio logístico misto (mais terceirizado que o anterior). Assim, os problemas do Sistema de Armas AMX (modificações técnicas, publicações, fadiga, contratos conjuntos, panes, etc) eram mais dinâmicos que a capacidade organizacional de solucioná-los.	1990_ATA da ROP do AMX_arquivo completo 1993_Ata da Reunião de Operadores do AMX, p. 17 1993_Ata de Reunião DEPED e COMGAP sobre o apoio logístico das AERONAVES AM-X_230395 1994_PAMAGL_RELATORIO SITUAÇÃO ATUAL IMPLANTAÇÃO APOIO LOGISTICO PARA O A-1, p. 18 1995_Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395, p. 3 1995_FAX 066_REMABI_210395 1995_ATA Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395 1999_Fax 059_TTEC_CPA1_99_treinamento na anv AMX par o PAMA	Sim	Pessoal de Apoio	Desenvolvimento à Implantação	B8, B9, B10, C2 e C6	10	12	7
14	A produção faseada gerou despriorização da configuração da frota que possui 3 lotes com configurações distintas em relação a certos equipamentos e "software", elevado número de modificações técnicas (aproximadamente 500) para a padronização da frota, desembocando na necessidade do planejamento de uma campanha de Retrofit com a previsão de desdobro de mais recursos financeiros (que só viria a ocorrer com a modernização)	1999_RELATÓRIO 01/2SC3/99 pág 20 / 1995_FAX 066_REMABI_210395 / 1995_ATA de REUNIÃO DEPED e COMGAP de 23 MAR 1995 / 1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1, p.2 1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em 1999_EMAER, p. 21	Sim	Planejamento de apoio logístico e de manutenção	Desenvolvimento e Produção	B1 e B6	10	11	4
2	Elevado grau de incerteza sobre o suporte logístico do AMX em sua fase de desenvolvimento à implantação, falta de informações técnicas para a formulação do Apoio Logístico. Atraso das informações sobre o Sistema de Armas (especialmente bancadas) gerou impacto na formulação dos requisitos para infraestrutura e decorrente construção das oficinas e linhas de manutenção.	1987_Ata de reunião GT-COMGAP de 02 de setembro, p. 3 1989_Ata de Reunião do COMGAP de implantação logística do AMX_050689, p. 4 1991_3º ROP A-1, ação 003	Sim	Informação Logística e Publicações	Desenvolvimento	B17, B21, C19 e C 24	9	10	3

## APÊNDICE E – Lista da documentação selecionada

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho				
1973_Legislação Federal - Decreto nº 31 de 1973_ Acordo de Cooperação Brasil Italia	09/05/2022 12:52	Documento do Ado...	274 KB	1996_Relatório de Visita a BASM de 13 a 16 de maio de 1996_EMAER	30/05/2022 17:51	Documento do Ado...	4.350 KB
1980_Decreto nº 84.967_Acordo de Cooperação Técnica	09/05/2022 12:56	Documento do Ado...	190 KB	1996_Relatório de Visita do Brig Romão à AMI	30/05/2022 17:51	Documento do Ado...	1.698 KB
1981_MOU-1	30/05/2022 18:19	Documento do Ado...	143 KB	1996_RELATÓRIO SOBRE O CURSO DE REPARO NO FLIGHT CONTROL COMPUTER DO AMX_220596	30/05/2022 17:57	Documento do Ado...	747 KB
1984_Ata de Reunião do Programa AMX na EMBRAER_240984	30/05/2022 17:25	Documento do Ado...	2.428 KB	1997_Ata da 5 reunião bimestral de avaliação da implantação do AMX_271197	30/05/2022 18:03	Documento do Ado...	2.966 KB
1984_Cronograma para Preparação do Apoio Logístico à anv AMX_pesquisável	30/05/2022 17:26	Documento do Ado...	1.558 KB	1997_Controlo financeiro do lote logístico do contrato 003DEPED94	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	94 KB
1985_Criação do GT_AMX do COMGAP em 10 de maio de 1985	30/05/2022 17:26	Documento do Ado...	849 KB	1997_DMA 400-2_ Plano setorial de Implantação da aeronave A-1 do COMGAP_10071997	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	1.931 KB
1985_Fatores Estimados para o Planejamento da Implantação da ANV AMX_210385	30/05/2022 17:26	Documento do Ado...	198 KB	1997_Ficha Informatica de Projeto	30/05/2022 18:37	Documento do Ado...	526 KB
1986_Reunião GALAMX_EMBRAER_110686	30/05/2022 17:26	Documento do Ado...	212 KB	1997_Planejamento orçamentário para anos 98 99 e 2000_AMX	12/06/2022 16:46	Documento do Ado...	622 KB
1987_Agenda de Reunião do GT COMGAP AMX_260887	30/05/2022 17:27	Documento do Ado...	1.042 KB	1997_VAT no CTA_041297	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	1.379 KB
1987_Ata de Reunião do GT COMGAP AMX_020987	30/05/2022 17:27	Documento do Ado...	1.157 KB	1998_Ata da 22 Reunião do Comitado Executivo_260398	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	500 KB
1987_Rascunho da Norma de Recebimento e Aceitação da aeronave AMX_transcrita na ATA de ROP de 90	30/05/2022 17:27	Documento do Ado...	1.200 KB	1998_Ata da 43 Reunião do Comitado Diretivo Executivo_301098	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	438 KB
1988_Ata de Reunião implantação do AMX_Of 061_SEM_R189_100588	30/05/2022 17:28	Documento do Ado...	5.791 KB	1998_VAT na Base Aérea de Santa Maria Projeto AMX	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	1.294 KB
1989_Ata de Reunião do COMGAP de implantação logística do AMX_050689	30/05/2022 17:31	Documento do Ado...	1.446 KB	1999_Decisões emanadas da revisão do Programa AMX_031199	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	322 KB
1989_ATA de ROP do AMX completa_240889	30/05/2022 17:30	Documento do Ado...	24.033 KB	1999_Fax 059_0TEC_CPA1_99_treinamento na anv AMX para o PAMA em 1999_010X99	30/05/2022 18:05	Documento do Ado...	85 KB
1989_extrato da proposta comercial do suporte logístico 1º e 2º lote	30/05/2022 17:33	Documento do Ado...	2.458 KB	1999_Fax 084_TTEC_CA1_99_participação de operação mistral_080299	30/05/2022 18:05	Documento do Ado...	105 KB
1989_Proposta Comercial do Suporte Logístico ao AMX	30/05/2022 17:31	Documento do Ado...	2.446 KB	1999_Fax 1081_TTEC_CPA1_99_Autorização de retirada de material de anv estocada_canibalização	30/05/2022 18:05	Documento do Ado...	53 KB
1989_Proposta de contrato de serviço apoio logístico_EMBRAER	30/05/2022 17:32	Documento do Ado...	2.371 KB	1999_FAX 1110_TTEC_CPA1_Desempenho da aeronave A-1_210799	30/05/2022 18:04	Documento do Ado...	155 KB
1989_Relatório de Discrepâncias da primeira aeronave entregue	11/06/2022 17:57	Documento do Ado...	2.210 KB	1999_FAX 1362_TTEC_CPA1_Remanejamento de esforço e problemas logísticos_270999	30/05/2022 18:05	Documento do Ado...	109 KB
1990_ATA da ROP do AMX_arquivo completo	30/05/2022 17:34	Documento do Ado...	8.976 KB	1999_Ofícios que se referem aos problemas de motor em 1998 e 1999	30/05/2022 17:56	Documento do Ado...	1.439 KB
1990_LISTA DE RECURSOS PARA IMPLANTAÇÃO AMX_EMAER_1990	30/05/2022 17:34	Documento do Ado...	742 KB	1999_Relatório de revisão do Projeto AMX em 1999_EMAER	30/05/2022 18:06	Documento do Ado...	8.650 KB
1991_IMA 65-24 parte 1	30/05/2022 17:35	Documento do Ado...	5.507 KB	1999_relatorio tecnico-logistico 1999 parte 1	30/05/2022 18:07	Documento do Ado...	3.230 KB
1991_IMA 65-24 parte 2	30/05/2022 17:36	Documento do Ado...	4.917 KB	1999_Reunão sobre problemas de equip de autodefesa AMX_expectativa de modernização_081299	30/05/2022 18:07	Documento do Ado...	2.530 KB
1991_Programa de Provas Intensivas do A-1 no Brasil_190291	30/05/2022 17:37	Documento do Ado...	4.931 KB	2000_Anotações de preparação de reuniap CE e CD_RECABI	30/05/2022 18:08	Documento do Ado...	5.588 KB
1993_Acordo técnico FAB e AMI para viabilizar o PPI	30/05/2022 17:38	Documento do Ado...	406 KB	2000_Apresentação PAMAGL sobre EFIBANCA_principais obices logísticos	30/05/2022 18:08	Documento do Ado...	36 KB
1993_Ata de Reunião DEPED e COMGAP sobre o apoio logístico das AERONAVES AM-X_230395	30/05/2022 17:39	Documento do Ado...	1.720 KB	2000_Email Yuan para Cap Felipe_Problemas da Frota A-1	30/05/2022 18:08	Documento do Ado...	444 KB
1993_DMA 55-10_Diretriz de implantação da anv A-1 na FAB	30/05/2022 17:39	Documento do Ado...	1.133 KB	2000_FAX do PAMAGL para a DIRMAB sobre aumento do esforço aéreo_baixo recursos_251020	30/05/2022 18:08	Documento do Ado...	112 KB
1993_Documento de suporte as provas aéreas	25/09/2019 08:41	Documento do Ado...	764 KB	2000_Relatorio da SLO Logística da RECABI_ano 2000_problemas de suporte logístico	30/05/2022 18:08	Documento do Ado...	2.789 KB
1993_Necessidades de recursos financeiros para Trínio 94_95_96	30/05/2022 17:39	Documento do Ado...	280 KB	2000_Resumo dos MOU do Programa AMX	15/06/2022 08:51	Documento do Ado...	197 KB
1993_Relatório do Programa de Provas Intensivas	30/05/2022 17:44	Documento do Ado...	7.494 KB	2001_Fax indicando a falta de recursos_160401	12/06/2022 17:36	Documento do Ado...	427 KB
1993_ROP DO A-1 EM 1993	30/05/2022 17:41	Documento do Ado...	15.943 KB	2001_Ficha de Análise de Aeronave_050401	30/05/2022 18:09	Documento do Ado...	378 KB
1993-Ata de Reunião sobre dificuldades no PPI	30/05/2022 17:38	Documento do Ado...	395 KB	2001_Mensagem FAC simile_104 TTECCPA1_Financiamento de recursos para PProjeto AMX_EFIBANCA e BAMB L...	30/05/2022 18:09	Documento do Ado...	769 KB
1994_PAMAGL_Relatório situação atual implantação apoio logístico para o AMX	15/06/2022 09:59	Documento do Ado...	7.945 KB	2001_Mensgaem FAC simile_789 TTECCPA1_Aplicação dos recursos do financiaento EFIBANCA_16082001	30/05/2022 18:09	Documento do Ado...	280 KB
1995_Ata de Reuniao da Comissao Executiva_problema fadiga	30/05/2022 17:46	Documento do Ado...	2.692 KB	2001_OF N136_TTEC_CPA1_663_MLU AMX_121201	30/05/2022 17:56	Documento do Ado...	1.671 KB
1995_Ata Reunião DCTA_COMGAP sobre apoio logístico do AMX_230395	30/05/2022 17:46	Documento do Ado...	939 KB	2001_Recursos do EFIBANCA para o Projeto AMX	30/05/2022 18:09	Documento do Ado...	444 KB
1995_CE - GTILista de Problemas técnicos do A-1	30/05/2022 17:46	Documento do Ado...	153 KB	2001_Relatório de situação do Apoio Logístico BASM_Embraer_2001	30/05/2022 18:10	Documento do Ado...	3.419 KB
1995_Fax 066_REMABI_Problemas logísticos do AMX_210395	07/06/2022 20:58	Documento do Ado...	875 KB	2002_Análise da oferta de modernização do A-1	25/09/2019 08:13	Documento do Ado...	5.011 KB
1995_Fax 368_CPA-1_95_Horas voadas aeronaves AMX_270995	04/06/2022 14:14	Documento do Ado...	85 KB	2002_Parte 076_CPA1_02_Implantação de oficinas reparadoras de itens_01102002	30/05/2022 18:10	Documento do Ado...	351 KB
1995_Of n006_CPA1_xxx_01 de novembro de 1995_Implantação nivel base e parque	30/05/2022 17:55	Documento do Ado...	70 KB	2002_Parte 133_CPA1_01_Falta de Componentes do PJT AT_110102001_problemas administrativo de implantaç...	30/05/2022 18:10	Documento do Ado...	137 KB
1995_Ofício BASC 047_ESM_581_Solicitação de Recursos Humanos_tarefas assumidas da extinta ABC sistemas...	30/05/2022 17:47	Documento do Ado...	399 KB	2002_Primeiro Despacho 1002_CMDO COMGAR_338_Baixa disponibilidade do pProjeto AMS_13062002	30/05/2022 18:10	Documento do Ado...	1.198 KB
1995_Parte 071_CPA1_95_agenda reunião de logistica do A1_271095	30/05/2022 17:47	Documento do Ado...	114 KB	2002_proposta de suporte logistico MAI 2002	30/05/2022 18:37	Documento do Ado...	143 KB
1995_Reunião DEPED e COMGAP sobre Apoio Logístico às aeronaves A-1	25/09/2019 08:55	Documento do Ado...	1.256 KB	2003_Contrato e financiamento PMFAB	30/05/2022 18:14	Documento do Ado...	125 KB
1995_Reuniao sobre situação da produção de motor	30/05/2022 17:47	Documento do Ado...	3.148 KB	2003_Relatório Técnico Logístico da ANV AMX_PAMAGL_071103	30/05/2022 18:15	Documento do Ado...	9.545 KB
1995_VAT na Base Aérea de Santa Cruz_Projeto AMX_160695	30/05/2022 17:47	Documento do Ado...	1.519 KB	2004_Ata de Reunião para Revisão dos Requisitos do Projeto de Modernização da frota AMX_250604	30/05/2022 18:15	Documento do Ado...	3.733 KB
1996_Análise e Proposta de Retrofit das aeronaves para configuração 3º lote_100596	30/05/2022 17:48	Documento do Ado...	2.876 KB	2004_Ata de Reunião_250604_Revisão dos Requisitos de Modernização do A-1	30/05/2022 18:15	Documento do Ado...	3.071 KB
1996_Ata de reunião de definição da localidade de implantação de UAE operadora de anv A-1_260296	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	1.159 KB	2004_Parecer EMAER sobre requisitos da Modernização do A-1	30/05/2022 18:16	Documento do Ado...	1.824 KB
1996_Ata de reunião de definição das Modificações Técnicas para atingir lote 3	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	1.961 KB	2004_Relatório COMGAR sobre modernização AMX_Of 085_CMDO_C_46_090604	30/05/2022 18:16	Documento do Ado...	4.219 KB
1996_Ata de Reunião de modificações técnicas_220696	30/05/2022 17:49	Documento do Ado...	1.992 KB	2004_Revisão dos Requisitos do Projeto de Modernização da Frota de Aeronaves A-1	30/05/2022 17:57	Documento do Ado...	3.322 KB
1996_DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA TERCEIRA UAE DE A-1	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	574 KB	2006_RELATORIO DE ANALISE PROBLEMAS LOGISTICOS DO GRUPO MOTOR-PROPULSOR DA ANV A-1	30/05/2022 18:16	Documento do Ado...	1.063 KB
1996_FAX 046_CPA1_Sugestões a minuta da DMA 400_2_modificação de planejamento_070397	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	413 KB	2007_A-1M_PALL_09noV07	30/05/2022 18:16	Documento do Ado...	425 KB
1996_GT DE IMPLANTAÇÃO DO A-1 EM SANTA MARIA	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	2.323 KB	2007_Encerramento do EFIBANCA e problemas A-1	30/05/2022 18:17	Documento do Ado...	4.856 KB
1996_minuta_DMA 400-2_ Plano setorial de Implantação da aeronave A-1 do COMGAP_1012796	30/05/2022 17:48	Documento do Ado...	2.781 KB	2010_ACOL present - 54º CD-CDC	30/05/2022 18:17	Documento do Ado...	2.013 KB
1996_Necessidade de recursos para aquisição de material	25/09/2019 07:32	Documento do Ado...	275 KB	2013_Fax 12_1AEPA1_A1_6146_190613_transferência do programa para o COMGAP	30/05/2022 18:17	Documento do Ado...	486 KB
1996_Ofício 023_CPA1_R012_Implantação da Aeronave AMX_240196	30/05/2022 17:50	Documento do Ado...	128 KB	2018_Email Brig Mendes_Erros e Acertos na Implantação do AMX	30/05/2022 18:17	Documento do Ado...	85 KB
				2018_Email Brig Quirico_Erros e Acertos na Implantação do AMX	30/05/2022 18:17	Documento do Ado...	64 KB
				Hipóteses de relação Desempenho e ALI	15/06/2022 19:49	Planilha do Microsoft...	57 KB



**ANEXO B – Fatores estimados para a implantação da aeronave AMX - 1985**

CONFIDENCIAL



**MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA**  
**COMANDO-GERAL DO AR**  
**SEÇÃO DE LOGÍSTICA**

FATORES ESTIMADOS PARA PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DA ANV AM-X

As informações abaixo têm por finalidade responder às questões levantadas em reunião realizada no COMGAR, no dia 19 Mar 85, entre representantes deste Comando, da COPAC e da DIRMA, com o objetivo de analisar a conveniência de ser adotada a manutenção do tipo modular nos motores SPEY MK 807, que equiparão as aeronaves AM-X:

01 - Tempo médio da missão	-	1,25 H
02 - Esforço <sup>ANUAL</sup> mensal por Anv	-	250 H
03 - Esforço anual da frota	-	18.000 H
04 - Esforço máximo de combate	-	3
05 - Unidades Aéreas previstas	-	02 Esqd SBAN 02 Esqd SBSM 01 Esqd SBSC
06 - Bases de operações	-	3
07 - Anv por Base	-	SBAN 32 SBSM 24 SBSC 16
08 - Disponibilidade esperada	-	60%
09 - Adrm de desdobramento	-	
	- Região Sul	- BAFL, BACO, BACG, Adrm Pelotas, Bagé, Rosário do Sul, Alegrete, Chapecó, Cascavel e Cuiabá.
	- Região Norte	- BABE, BAMN, BABV, BAPV, Adrm Vilhena, Rio Branco, Cruzeiro do Sul, Tabatinga, Uaupês, Tiriós, Amapá, Santarém e Tefê.
10 - Jornada diária de trabalho	-	4,5 H

CONFIDENCIAL

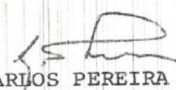
CONFIDENCIAL

11 - Dias de trabalho na semana -	5
12 - Semanas de trabalho no ano -	48
13 - Esforço Max de trabalho no ano -	1.080 H
14 - TAT entre UAe e ESM -	15 dias (*)
15 - TAT entre ESM e CELMA -	5 a 8 meses (*)

## OBSERVAÇÃO:

(\*) TAT: Tempo de revisão ou reparo, compreendendo o tempo dispendido em transporte e providências administrativas. Face à impossibilidade de estimar cada um dos TAT, por falta de dados, foram considerados aqueles estabelecidos em estudo realizado pela Força Aérea Italiana.

Brasília, 21 de março de 1985.

  
 MANOEL CARLOS PEREIRA - Ten Cel Av  
 Chefe da Seção de Logística

13 - 1ª UNIDADE AÉREA DE AM-X  
 JUNHO DE 1980

CONFIDENCIAL

**ANEXO C – Proposta comercial de suporte logístico – EMBRAER – 1989**

SUPORTE LOGISTICO 1º E 2º LOTES PARA A FAB

15

VI.4 – Resumo de Preços

VI.4.1 – Os preços dos lotes ofertados pela EMBRAER são resumidos a seguir:

Fornecimento e Serviço	Valor em Cz\$ CE 30/6/88
Lote 1 – Publicações	811 577 594,10
Lote 2 – Treinamento	50 809 680,69
Lote 3 – Assistência às Bases	523 660 297,95
Lote 4 – Fornecimento de suprimento e AGE/STTE	10 392 997 120,37
Lote 5 – Coleta/gestão de dados técnicos/logístico	367 252 161,60
Lote 6 – Reparo/Revisão/Aferição	268 641 700,86
Lote 7 – Ressuprimento	110 173 421,84
Lote 8 – Atendimento a chamadas do cliente "ON CALL SUPPORT"	11 297 110,47
Lote 9 – Programação e monitorização das campanhas de modificação	7 712 959,16
Lote 10 – Plano de Apoio Logístico Integrado	142 293 184,50
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>12 686 415 231,54</b>

OBS: Os preços acima cotados baseiam-se nas condições estabelecidas no Item VI.1 anterior

VI.1.4 – As taxas cambiais aplicadas foram as seguintes:

1 US\$ = Cz\$ 194,145  
1 US\$ = Lit 1 300

Fonte: Proposta Comercial 004-PMN/89 - suporte logístico por 2 anos 1º e 2º lotes para a FAB.

## ANEXO D – Requisitos de infraestrutura para a base sede - DMA 55-10 - 1993

AERÓDROMOS DE INTERESSE MILITAR			
INFRA - ESTRUTURA IDEAL			
<b>CLASSIFICAÇÃO:</b> SEDE			
<b>PISTA PRINCIPAL</b>			
<b>COMPRIMENTO (m)</b> 2500	<b>TIPO DE PISO</b> CON/ASF	<b>PISTA DE TAXI ALTERNATIVA</b>	<b>BARREIRAS DE CONTENÇÃO</b> DESEJÁVEL NAS DUAS CABECEIRAS
<b>LARGURA (m)</b> 30/45 (N.M-ISA+152C)	<b>RESISTÊNCIA DO PISO</b> PCN IGUAL OU MAIOR QUE 12 (1)	<b>COMPULSÓRIA</b>	<b>CABO DE CONTENÇÃO</b> COMPULSÓRIO
<b>P Á T I O</b>			
<b>TIPO DE PISO</b> CON/ASF	<b>RESISTÊNCIA DO PISO</b> PCN IGUAL OU MAIOR QUE 12 (1)	<b>ÁREA UTILIZÁVEL</b> 40.000 m <sup>2</sup> OU MAIOR	<b>D I S P E R S Ã O</b> "MARGARIDAS" PARA 08 ANV DE COMBATE
<b>C O M B U S T Í V E L</b>		<b>NAVEGAÇÃO/COMUNICAÇÕES/CONTROLE</b>	
<b>T I P O</b>	<b>ESTOQUE</b>	NAV - NDB - VOR/DME - VHF/DF - PAPIS OU VASIS	
QAV-1	500.000L (2)	COM/CTR - TWR - SCOAM - GCA	
AV-GAS	150.000L	MET - EMS-1 - CMM	
<b>D E P Ô S I T O S</b>		<b>S E R V I C O S</b>	
<b>MAT BEL</b> MÍNIMO P/ 300 m <sup>3</sup>	<b>CT INCD</b> CAT A	<b>SAU</b> 3º ESCALÃO	<b>MNT</b> NÍVEL BASE
<b>MAT AER</b> MÍNIMO P/ 500m <sup>3</sup> , SENDO 150m <sup>3</sup> EM ÁREA CLIMATIZADA	<b>COZINHA REF/DIA</b> P/ EF PRV	<b>ALOJAMENTO</b> NECESSÁRIO P/ EF PRV	<b>ÁGUA POTÁVEL</b> NEC/DIA P/ EF PRV
<b>E N E R G I A E L É T R I C A</b>			
<b>NORMAL</b>			
TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO 220/110 60HZ 380/220 60HZ			
POTÊNCIA INSTALADA 200 KVA			
EMERG (Grupo Gerador no Break DE ACORDO NEC EQ			
<b>H A N G A R</b>		<b>O X I G Ê N I O L Í Q U I D O</b>	
<b>ÁREA TOTAL</b> (4.500 m <sup>2</sup> )		02 RESERVATÓRIOS DE 170L CADA UM (3)	
- OFICINAS - 3.500 m <sup>2</sup>		<b>OUTROS REQUISITOS RECOMENDADOS</b>	
- ADMINISTRAÇÃO - 1.000 m <sup>2</sup>		1 - AUTO DEFESA - 01 BINFA.	
		2 - UNIDADE AÉREA - INSTALAÇÕES PARA, NO MÍNIMO, ESQUADRÕES.	
		3 - "SHELTERS" PARA ANV E PESSOAL.	
		4 - HANGAR - COM ACESSO À PISTA PRINCIPAL, EM VELOCIDADE.	
<b>O B S E R V A Ç Õ E S</b>			
1 - Resistência de Piso-referência: FMA 63-28 "RESISTÊNCIA DE PAVIMENTO DE ADRM" Fatores: PMD 12500 Kg com armamento Pneus: 202 lbs			
2 - COMBUSTÍVEL QAV-1 - suficiente para 100 surtidas/Anv			
3 - OXIGÊNIO LÍQUIDO - operação de 10 Anv, por 10 dias			

Fonte: DMA 55-10\_Diretriz de implantação da aeronave A-1 na FAB,1993, anexo 1.

**ANEXO E – Quantidade de AGE para início da operação em 1989 e 1994.**

SITUAÇÃO DOS AGE NECESSÁRIOS PARA A OPERAÇÃO DA AERONAVE A-1 DURANTE 50 HORAS E 125 HORAS:

<u>PRIORIDADE 50 HS</u>		<u>PRIORIDADE 125 HS</u>	
COTAÇÃO	- 33	COTAÇÃO	- 24
RECEBIDOS	- 02	RECEBIDOS	- 0
FABRICAÇÃO	- 32	FABRICAÇÃO	- 19
AQUISIÇÃO	- 12	AQUISIÇÃO	- 18
<u>TOTAL</u>	<u>- 79</u>	<u>TOTAL</u>	<u>- 61</u>

Fonte: 1989\_ATA de ROP do AMX completa\_240889.

PROVIDENCIAS DE AGE				
SITUACAO	1º NIVEL	2º NIVEL	3º NIVEL	TOTAL
1) ADQUIRIDOS/FABRICADOS (Disponível)	264	154	87	505
2) EM AQUISICAO/FABRICACAO (Breve disponibilidade)	38	86	193	317
3) A ADQUIRIR/FABRICAR	76	202	194	472
<b>TOTAL</b>	<b>378</b>	<b>442</b>	<b>474</b>	<b>1294</b>

Fonte: 1994\_PAMAGL\_Relatório situação atual implantação apoio logístico para o A-1.

Nota: Falta 61% dos AGE requeridos em 1994

**ANEXO F – Extrato de documento com estimativa do CCV**

Recursos orçamentários anuais estimados para suportar a frota durante o ciclo de vida:

VERBA 30/39/52 - US\$ 12 MILHÕES / ANO

OBS : gastos da AMI p/ 11.000 horas de voo – US\$ 40 milhões / ano

**Fonte:** Ata de Reunião das chefias de Divisão Técnica dos PAMA em 2000.

## ANEXO G – Lista de procedimientos de engenharia do Programa AMX

<b>PUBBLICAZIONI DI PROGRAMMA</b>		
* AESP	n° 1	In-service defect investigation and reporting procedure.
* AESP	n° 2	Query answering procedure.
* AESP	n° 3	Repair scheme procedure.
* AESP	n° 6	In service technical instructions procedure.
* AESP	n° 9	Gestione dati manutenzione.
* AESP	n°12	Defect data collection and exchange procedure.
* ASSP	n° 1	Preparazione IPL. work instruction (parte I) (31/01/92).
* ASSP	n° 1	Specifica per IPC (parte II) (31/01/92).
* ASSP	n° 2	Preparazione ed implementazione dell'item codification (31/01/92).
* ASSP	n° 3	<p>Aggiornamento dati IPL. <b>(VERIFICARE INTERFACCIA CON SILEF)</b></p> <p>L'edizione deve intendersi quella base del 31/01/92 più gli aggiornamenti concordati in sede di riunione presso l'Ispettorato Logistico (IL) 3° reparto di cui al resoconto prot IL 3/21/56611 del 24/12/92 (ad esclusione dell'attività di preparazione ed emissione del "confirmation tape"). <b>VERIFICARE INTERFACCIA CON SILEF)</b></p>
* ASSP	n° 4	<p>Procedura di "initial provisioning procedure".</p> <p>L'edizione deve intendersi quella base del 31/01/92 più gli aggiornamenti concordati in sede di riunione presso</p>

Fonte: BOZZA - Attività congiunte di supporto tecnico logistico, registro da AMI.

## ANEXO H – Controle de pagamentos efetuados ao Projeto AMX

## PAGAMENTOS EFETUADOS ATÉ 31 AGO 1999 ( US\$ MILHÕES)

PERÍODO	ORÇAMENTO			FINANCIAMENTO	TOTAL GERAL
	PAÍS	EXTERIOR	TOTAL	EXTERIOR	
ATÉ 1989	455,98	413,61	869,59		869,59
1990	99,07	61,79	160,86	42,25	203,11
1991	137,91	29,29	167,20	23,93	191,13
1992	34,27	23,18	57,45	32,08	89,53
1993	60,39	13,49	73,88	28,96	102,84
1994	97,37	6,15	103,52	26,04	129,56
1995	69,26	16,75	86,01	20,82	106,83
1996	43,11	42,02	85,13	12,30	97,43
1997	67,88	24,44	92,32	5,37	97,96
1998	41,87	1,90	43,77	10,68	54,45
1999	4,01	0,98	4,99	6,59	11,58
<b>TOTAL</b>	<b>1.111,12</b>	<b>633,60</b>	<b>1.744,72</b>	<b>209,02</b>	<b>1.954,74</b>

Fonte: 1999\_Relatório de revisão do Projeto AMX em 1999\_EMAER.

ANEXO I – Planilha de solicitação de recursos de junho de 1990

EMER 24 SUBCATEGORIA	PROGRAMA DE IMPLANTACAO DA AERONAVE A-1 E SOLICITACAO DE RECURSOS (SUPRIMENTO/MANUTENCAO/ATIVIDADE AEREA)	PLANTILHA ATUALIZADA EM 21 JUN 90				
ORGAO GEREN	TIPO DE SERVIÇO/ADQUISICAO/ APLICACAO	RECURSOS ALOCADOS	REFERENCIAS/ DOCUMENTACAO	NUMERO NOTA CREDITO	MILITAR RESPONSAVEL UNIDADE	OBSERVACOES
U M H E	ADQUISICAO EMBARAQUE TESTES	US\$ 1.500.000,00(190) US\$ 1.000.000,00(190)	OF 277/SEM/8-033 CONGAP FAX 1642/SBPA/130989 DIRMA FAX 784/AD1/250499	90NC0073	EN CARLOS (PARAGL) (021) 3935011 RANAL 269 FAX (021) 3935946	-CDS E -CDS N -CONDICAO DESEMBOLSO EM ANEXO
D O M A	FRANTEL SUPRIMENTO E ADQUISICAO DE FURNAMENTAL	*BTN 242.000(89) 567.000(190) 926.727(190)	FAX 01/DIR PARAGL/110989 OF 027/SEM/8-033 CONGAP FAX 1642/SBPA/130989 DIRMA		MAJ CELESTE (PARAGL) (021) 3935011 FAX (021) 3935946	-DESPESAS NA BRASIL -CONDICAO DESEMBOLSO EM ANEXO -COND.ECON.JUL BR (1.616B)
D O M A	DIRLIRAS P/CURSO E VISITAS A VENDEDOR	US\$ 98.699,00(190) BTN 1.049(190)	OF 027/SEM/8-033 CONGAP FAX 1751/DNE-1/220999 DIRMA FAX 1642/SBPA/130989 DIRMA	90NC0074	MAJ ROBINSON (PARAGL) (021) 3935908	-CONDICAO DESEMBOLSO EM ANEXO -CONDICAO ECONOMICA EM SETEMBRO 89 (2.6956)
D O M A	PASSAGENS P/CURSO E VISITAS A VENDEDOR	US\$ 165.488,00(190) BTN 66.282(190)	FAX 991/DIRMA/260499	90NC0071	FAX (021) 3935946	
D O M A	CONTRATO ISS EMBRAER SUPRIMENTO LATA E PRODUTO	US\$ 1.400.000,00(89) 1.431.121,00(89)	OF 142/DIR/8-216/180789 CONGAP PHC 15-01/02/32/89 FAX 1737/DIR-DNE-1/210989 DIRMA ALTERNADO 7/FAX 0277 D18-DNE1/221189 DIRMA FAX 784/AD1/250499	90NC0075	CAP EVANGRO (PARAGL) (021) 3935011 FAX (021) 3935946 CAP GUTEMBERG (021) 2209606	-SUPRIMENTO -INTERIN SUPPORT -RECURSOS P/ATENDIMENTO SALES ANV/COORE P/ANV -EM ANEXO PROPOSTA EMBRAER CONDICAO DESEMBOLSO
D O M A	CONTRATO ISS CELHA	US\$ 2.220.000,00(91) 3.180.000,00(92)	FAX 1024/030590		TCEL AGUIEIRAS (DNE-1) TCEL ROBERTS (DNE-1) 021 2209608	-INSTRUMENTO/DOCUMENTO DE 91 e 92
D O M A	CONTRATO ISS EMBRAER	US\$ 12.580.759,00(91) 30.392.305,00(92)	FAX 1024/030590			
D O M A	MECANIZACAO NO CONTROLE DE MANUTENCAO (INFORMATICAS)	BTN 44.610(89) 1.100(190)	FAX 1566/SBPA/AD1/060989 DIRMA			-SOLICITADO DURANTE A REUNIAO DE 31 AGO 89 -OP GEMO REFERE-DE MANUTENCAO E MOBILIZACAO -SOLICITADO EM BTN
LEGENDA		* CONVERSOES REALIZADAS PELA BTN DO MES ** INTENCAO SEJA REPASSADA PRODR. 06.26.160.2043 ANTIGO 2108 (1) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 41,73 (MAI 90) (2) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 43,97 (JUN 90)	DISTRIBUICAO EMAER/CONGAP/CONGAP/DIRMA/CONAT PARAGL / 10/1606AV COPILADO GTA-1 PARAGL	RUY DE C.M. RIBAS CEL AV CHEFE DA IMPLANTACAO DO A - 1		

EMER 24 SUBCATEGORIA	PROGRAMA DE IMPLANTACAO DA AERONAVE A-1 E SOLICITACAO DE RECURSOS (SUPRIMENTO/MANUTENCAO/ATIVIDADE AEREA)	PLANTILHA ATUALIZADA EM 21 JUN 90				
ORGAO GEREN	TIPO DE SERVIÇO/ADQUISICAO/ APLICACAO	RECURSOS ALOCADOS	REFERENCIAS/ DOCUMENTACAO	NUMERO NOTA CREDITO	MILITAR RESPONSAVEL UNIDADE	OBSERVACOES
D O M A	ADQUISICAO EQUIP. ESPECIALIZADO ADQUISICAO DE PARRAS	US\$ 1.500.000,00(190) US\$ 2.000.000,00(190)	OF 027/SEM/8-033 CONGAP FAX 1642/SBPA/130989 DIRMA			-INIBAS CAD E
D O M A	MANUTENCAO 2do NIVEL - SCS -ADQUISICAO DE MATERIAL P/FABRICACAO DE AGE NO PARAGL	US\$ 25.000.000,00				
D O M A	ADQUISICAO DE ITENS (1) (REPOSICAO BRASILEIRO)	US\$ 19.000.000,00	FAX 1077/SBPA/AD1/250590 - DIRMA		EN CARLOS (PARAGL) (021) 3935011 RANAL 269 FAX (021) 3935946	-EMPRESTIMO DO FAR REF RECURSOS COPIADOS FORTES 146 (4290,52) DIRMA -VENO DE 12 CUB EQUIV. A 477 US\$ 2.940.000,00
D O M A	TRATATIVA COM EMBRAER -ASS TEC DE CAMPO -REPARO/REVISAO DE ITENS -TESTES DE EQUIP. EM LABORATORIO -PIEL. TECNICO	US\$ 159.000.000,00				
D O M A	PREPARO E ADAPTACAO DO BANCO DE PROVAS DO PARRAS	(1) CR\$ 2.687.500,00(4) 16.342.909,00				-16) RECURSO A SER PAGU EM US\$ 22.500,00 -10 BANCO DE PROVAS PARA MOTOR BPEY SERA FINANCIADO COM M.G. CELMA E PARRAS
D O M A	ADQUISICAO DE EQUIPAMENTOS DE ADAPTACAO -COMPLEMENTOS DO MOTOR	US\$ 6.250.000,00				
LEGENDA		* CONVERSOES REALIZADAS PELA BTN DO MES ** INTENCAO SEJA REPASSADA PRODR. 06.26.160.2043 ANTIGO 2108 (1) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 41,73 (MAI 90) (2) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 43,97 (JUN 90)	DISTRIBUICAO EMAER/CONGAP/CONGAP/DIRMA/CONAT PARAGL / 10/1606AV COPILADO GTA-1 PARAGL	RUY DE C.M. RIBAS CEL AV CHEFE DA IMPLANTACAO DO A - 1		

EMER 24 SUBCATEGORIA	PROGRAMA DE IMPLANTACAO DA AERONAVE A-1 E SOLICITACAO DE RECURSOS (SUPRIMENTO/MANUTENCAO/ATIVIDADE AEREA)	PLANTILHA ATUALIZADA EM 21 JUN 90				
ORGAO GEREN	TIPO DE SERVIÇO/ADQUISICAO/ APLICACAO	RECURSOS ALOCADOS	REFERENCIAS/ DOCUMENTACAO	NUMERO NOTA CREDITO	MILITAR RESPONSAVEL UNIDADE	OBSERVACOES
C I D O M A G A T V	1. MOBILIARIO DO 1o/160 BRV 2. DURA VITURAS P/ RPIDO DO 1o/160 BRV 3. PONTE ROLANTE P/ MANEIO DO 1o/160 BRV	CR\$ 10.000.000,00 2.600.000,00 3.887.000,00	OF 040/8-5/0258/300490 - CONGAP		MAJ MENDES (116 BRV) (021) 3950350 RANAL 484	- SOLIC FDI REDUZIDA
LEGENDA		* CONVERSOES REALIZADAS PELA BTN DO MES ** INTENCAO SEJA REPASSADA PRODR. 06.26.160.2043 ANTIGO 2108 (1) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 41,73 (MAI 90) (2) CE - US\$ = CR\$ 55,00 BTN = CR\$ 43,97 (JUN 90)	DISTRIBUICAO EMAER/CONGAP/CONGAP/DIRMA/CONAT PARAGL / 10/1606AV COPILADO GTA-1 PARAGL	RUY DE C.M. RIBAS CEL AV CHEFE DA IMPLANTACAO DO A - 1		

Fonte: 1990\_lista de recursos para implantacao AMX\_EMAER\_1990

Nota: Solicitacao de recursos em 1990 Total: US\$ 67.640.081,52