



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

MANOEL GALHART VIEIRA

SÃO CARLOS
2021

fen

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
LABORATÓRIO DE AERONAVES**

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

MANOEL GALHART VIEIRA

**SÃO CARLOS, 1991
PUBLICAÇÃO 094/91**

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

SUMÁRIO

6.1 -	<u>O ENFOQUE AMERICANO QUANTO À AVIAÇÃO CIVIL E A AVIAÇÃO MILITAR</u>	1
6.2	<u>O SURGIMENTO DAS NORMAS PARA MANUAIS</u>	
6.2.1	Normas MIL e T.O.	3
6.2.2	O surgimento das Normas ATA, GAMA e outras	3
6.2.3	Manuais de Aeronaves e Manuais de Componentes	
6.2.3.1	Componentes Substituíveis	5
6.2.3.2.	Manuais de Manutenção de Componentes	5
6.3	<u>NORMA ATA-100</u>	
6.3.1	Introdução	6
6.3.2	Manuais tratados pela ATA-100	6
6.3.3	Esquematização dos Manuais	7
6.3.3.1	Grupos	7
6.3.3.2	Sistemas/Capítulos	8
6.3.3.3	Sub-Sistemas/Secções	12
6.3.3.4	Sub-Sub-Sistema/Unidade	13
6.3.3.5	Su.divisão em itens	15
6.3.4	Numeração das Páginas dos Manuais segundo a ATA-100	16
6.4	<u>NORMAS MIL E T.O.</u>	
6.4.1	Introdução	17
6.4.2	Manuais tratados pelas T.O.	
6.4.2.1	Codificação das T.O.	17
6.4.2.2	Codificação das Categorias	18
6.4.2.3	Codificação dos Tipos de Manual	20
6.4.2.4	Codificação dos Sistemas	20

segue

Efetividade; 7-MAR 1985

Pag. 1.5



NORMALIZAÇÃO SOA MANUAIS

SUMÁRIO - Continuação

6.4.3	Apreciação	21
6.5	<u>NORMA GAMA-1</u>	
6.5.1	Introdução	22
6.5.2	Seções do Manual de Vôo segundo a GAMA-1	23
6.5.3	Títulos dos Manuais de Vôo editados por alguns Fabricantes	
6.5.3.1	Generalidades	23
6.5.3.2	"OWNER'S MANUAL" (Manual do Proprietá- rio)	24
6.5.3.3	Título dos Manuais de Vôo emitidos pe- la EMBRAER e pela PIPER	
6.6	<u>O FUTURO DAS NORMALIZAÇÕES ATA, GAMA e T.O.</u>	27
6.7	<u>AS NORMAS DE MANUAIS NO BRASIL</u>	28

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

CAPÍTULO VI

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS6.1 - O Enfoque Americano Quanto à Aviação Civil e à Aviação Militar

Antes de iniciarmos o estudo da normalização dos Manuais , cabe uma observação que nos parece bastante oportuna para fins de melhor entendimento por parte do estudante brasileiro. Ela diz respeito à estrutura da aviação americana, observação esta que vai exposta a seguir sob a forma de uma nota.

NOTA

Nos Estados Unidos o Transporte Aereo, a Aviação Geral, a Aviação Aerodesportiva e demais atividades aeronáuticas civis, pertencem ao Ministério dos Transportes , enquanto que a Aviação Militar é atividade afeta às áreas militares.

Em função do citado na Nota acima, fica mais ou menos lógico admitir-se que a Aviação Civil americana teve uma tendência de se desenvolver de modo separado da Aviação Militar.

Dois grandes fatores fizeram com que de fato as duas ativi

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

dades aeronáuticas americanas, a Civil e a Militar, enveredassem por caminhos diferentes e próprios.

Primeiramente o aspecto operacional onde tínhamos na Aviação Civil a rotina das Rotas e Horários, com as mesmas aeronaves sendo atendidas sempre nos mesmos locais pelas mesmas pessoas, enquanto que, na Aviação Militar não havia nem a rotina de Rotas nem de Horários com variação constante das aeronaves, locais de atendimento e pessoal atendente.

Em segundo lugar temos os aspectos econômicos pois, como a Produção custa dinheiro, é lógico que a Aviação Civil tendesse a investir o menos possível em literatura técnica.

Tal enfoque é absolutamente diverso na área militar. Se os investimentos em literatura técnica são necessários para se dispor do poderio militar, eles serão obrigatoriamente feitos.

E foi isto o que ocorreu nas Forças Armadas americanas, gerando a confecção de Manuais como necessidade militar, sem priorização para o aspecto custo.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.2 - O Surgimento das Normas para Manuais

6.2.1 - Normas MIL e T.O.

Na busca de uma padronização e facilidades de obtenção de informações técnicas, as Forças Armadas americanas criaram, na década de 30, as chamadas Normas MIL, sigla tirada das iniciais da palavra "militar".

A 2.^a Guerra Mundial foi, porém, o grande agente acelerador de esquemas organizacionais.

Assim, a partir do final da década de 30 abriram-se as portas, à exaustão, para a implantação de uma sistemática de Manuais.

Hoje em dia as Normas MIL cobrem literalmente todos os itens, métodos e processos, necessários à atividade militar americana.

Dentro das Normas MIL, atendendo a literatura técnica da Força Aérea dos Estados Unidos - a USAF - foi criada uma padronização completa para os Manuais ligados à aquela atividade militar. São as T.O. - iniciais de "Technical Order" - e que no Brasil foram chamadas de O.T. - iniciais de Ordem Técnica.

Os Manuais de Manutenção, por exemplo, estão especificadas nas Normas MIL-H-25098 e os demais Manuais ligados à atividade aeronáutica estão especificados na T.O. 00-5-1.

6.2.2 - O Surgimento das Normas ATA, GAMA e outras.

Até à 2.^a Guerra Mundial cada Fabricante tinha o seu próprio padrão de literatura técnica. Os novos Fabricantes, evidentemente, iam copiando os velhos padrões e, mesmo os velhos Fabricantes iam procurando melhorar sua literatura técnica, inclusive copiando formas uns dos outros. Os Operadores participavam da dinâmica dos Manuais, sugerindo alterações etc...

Ao mesmo tempo os Órgãos de Homologação foram criando instruções técnicas sobre Métodos e Processos que deviam ser satis

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

feitos pelos Fabricantes. Exemplifiquemos:

Diversos Fabricantes ensinavam p.e. em seus manuais, como re-
parar perfis extrudados de liga de Alumínio. O Órgão Homologador
americano, então baixou uma A.C. - iniciais de "Advisory Circular"
- informando como reparar perfis extrudados e chapas, inclusive
chapas dobradas. A A.C. era bem mais ampla, bem melhor apresenta-
da e atendia literalmente todos os casos particulares pelo menos
dos principais Fabricantes.

O Fabricante foi deixando, pouco a pouco, de investir em in-
formações técnicas gerais, pois ele as recebia praticamente pron-
tas do Órgão Governamental de Homologação.

Para os Operadores isto foi muito bom tanto em termos técni-
cos como em termos econômicos: - os seus investimentos em Máqui-
nas, ferramentas, oficinas e pessoal ficou definido e padronizado,
passando a operar com o custo mínimo.

Considerando-se o fato de que, após à 2ª Guerra Mundial, a
Aviação Civil passou a operar intensamente aeronaves "sobras de
guerra", entende-se por extensão porque as T.O. chegaram ao ambi-
ente civil, onde no após-guerra acabaram por ser amplamente adota-
das.

Antes da "invasão" das T.O. no meio civil, como vimos, cada
Fabricante produzia seus Manuais segundo padronização própria.

Como costuma acontecer nestes casos, cada Fabricante procu-
rou assimilar as boas idéias dos seus concorrentes e o resultado
foi uma caminhada natural na direção de uma padronização única.

Na área civil americana a partir da década de 50, três As-
sociações de Classe, trabalhando ligadas ao Órgão Homologador do
Governo, desenvolveram Normas e Manuais semelhantes às T.O., mas
estruturadas de acordo com as necessidades da aviação civil. São
elas a ATA, - iniciais de "Air Transport Association of America" -,
a GAMA - iniciais de "General Aviation Manufacturers Association",
e a SAE - "Society of Automotive Engineers".

Entre as Normas até hoje produzidas pela Associação ATA, te-
mos:

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

ATA-100 - Normas para a confecção de Manuais de Aeronaves e Componentes, exceto Manual de Vôo.

ATA-101 - Normas para Material de Rampa - (Apoio no Solo)-.

ATA-102 - Normalização de Programas de Computadores.

ATA-800 - Normalização de Boias Salva-vidas.

ATA-801 - Normalização de Coletes Salva-vidas.

A importante norma produzida pela GAMA foi a:

GAMA-1 - Norma para a confecção de Manuais de Vôo.

Entre as Normas produzidas pela SAE temos a Norma AIR 938 de 15 AGO 1966 que trata, também, da confecção de Manual de Vôo.

Esta Norma SAE AIR 938 não teve a penetração desejada pela Society of Automotive Engineers, sendo totalmente superada pela Norma GAMA-1.

Outras entidades de classe americana tentaram também introduzir Normas para a confecção de Manuais. Devido à não aceitação destas Normas pela área de aviação, não serão citadas neste trabalho.

6.2.3 - Manuais de Aeronaves e Manuais de Componentes

6.2.3.1 - Componentes Substituíveis

Os componentes chamados de SUBSTITUÍVEIS são certos componentes que - como p.e. Instrumentos, Baterias, Motores, Hélices, geradores, Alternadores, Rodas etc... - são normalmente revisados em Oficinas Especializadas. Isto é devido aos seguintes fatores:

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

- 1) - São Componentes dotados de tecnologia específica, que requer técnicos especializados para a sua Manutenção;
- 2) - Sua atividade de Manutenção e/ou Revisão é extremamente demorada para ser executada durante a operação da aeronave;
- 3) - Requerem testes de operacionalidade impossíveis de serem executados no Campo, sendo sempre executados em locais restritos: - as Oficinas.

NOTA

Como é fácil de se ver, são estes Componentes Substituíveis que acabam justificando a própria existência das Oficinas Especializadas.

6.2.3.2 - Manuais de Manutenção de Componentes

Nos Manuais de Manutenção de Aeronave, os Componentes Substituíveis são tratados apenas quanto à sua Instalação, Remoção e Regulagem na própria Aeronave. Dependendo do tipo do Componente Substituível, nos Manuais de Manutenção de Aeronave são citadas algumas Inspeções de Estado a serem efetuadas nos mesmos.

Estes Componentes Substituíveis são estudados no detalhe em manuais chamados MANUAIS DE MANUTENÇÃO DE COMPONENTES.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.3 - Norma ATA-100

6.3.1 - Introdução

A Norma ATA-100 conforme citado anteriormente é um plano de estruturação dos Manuais considerados necessários para fins de se fazer Manutenção, Revisões, Reparos e Remoções de aeronaves civis.

Embora não tenha sido a única especificação com este objetivo, a ATA-100 foi a que teve a maior aceitação mundial entre os Fabricantes e Órgãos Homologadores. A provável razão do sucesso da ATA-100 é devido ao fato de que a mesma foi constituída "de baixo para cima" partindo dos usuários e dos Órgãos Governamentais de Homologação, não tendo sido, portanto, uma Norma imposta.

Sua primeira edição data de 19 JUN 1956.

É de notar-se que a ATA-100 foi elaborada pelos membros da entidade americana representante dos Fabricantes de Aeronaves de Transporte e, conseqüentemente, vizou atender aos problemas das Companhias de Transporte Aéreo. Entretanto tal norma teve grande aceitação na Aviação Geral e passou a ser inclusive arma mercado lógica desta aviação pequena.

Conforme previsto nesta Norma, informações mais detalhadas sobre componentes das Aeronaves estão incluídas nos Manuais dos Componentes fornecidos pelos Fabricantes de tais componentes, Manuais estes previstos também no contexto da ATA-100.

6.3.2 - Manuais Tratados pela ATA-100

A ATA-100 trata especificamente de como fazer os seguintes Manuais:

- 1 - Manual de Manutenção.
- 2 - Diagramas de Fiação Elétrica.
- 3 - Manual de Reparos Estruturais.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

- 4 - Catálogo Ilustrado de Peças.
- 5 - Manual de Manutenção de Componentes.
- 6 - Catálogo Ilustrado de Ferramentas e Equipamentos Especiais.
- 7 - Elaboração de Boletins de Serviço.
- 8 - Manual de Peso e Balanceamento.
- 9 - Manual de Testes Não Destrutivos.
- 10 - Manual de Pré-Instalação de Motor.
- 11 - Manual de Remoção de Aeronave.
- 12_A - Manual de Reportes de Panes
- 12_B - Manual de Correção de Panes.

6.3.3 - Esquematização dos Manuais

6.3.3.1 - Grupos

Para fins de melhor entendimento dos textos a Norma ATA-100 divide os Manuais em 7 grandes partes chamadas GRUPOS, e que são os seguintes:

GRUPO	TÍTULO	
	EM INGLÊS	EM PORTUGUÊS
1º	AIRCRAFT GENERAL	Avião Geral
2º	AIRCRAFT SYSTEMS	Sistemas
3º	STRUCTURE	Estrutura
4º	PROPELLER/ROTOR	Hélice/Rotor
5º	POWER PLANT	Motor
6º	CHARTS	Tabelas
7º(*)	-	Sistemas Especiais

(*) - Ainda não oficializado pela ATA-100, mas em uso no Brasil pela EMBRAER

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

Estes grupos - GROUP em inglês - são, portanto, a divisão primária dos Manuais.

6.3.3.2 - Sistemas/Capítulos

A divisão em Grupos é bastante sumária e não é suficiente para uma adequada apresentação de toda a matéria que lhe é afeta.

Para fins de melhor entendimento e compreensão dos assuntos tratados nos Grupos, estes são por sua vez sub-divididos em partes, que já são os Sistemas. Estes Sistemas são apresentados, no Manual, como Capítulos.

Assim os Sistemas/Capítulos - em inglês System/Chapter - são a divisão secundária do Manual.

A cada Capítulo do Manual está associado um Número, de modo que cada Sistema tem sempre o mesmo Número, independente do Manual considerado. Nos Manuais, cada Capítulo é separado por Divisórias com Orelhas, onde cada Orelha tem escrito o número do Capítulo e o título do Sistema.

Como critério para a definição de um Sistema, a Norma ATA-100 considera que o mesmo deve possuir todos os elementos que lhe são próprios, embora mantenha os vínculos com os demais Sistemas.

Assim uma fonte de Energia que serve somente a um Sistema, pertence a este Sistema e está descrita no Capítulo correspondente ao Sistema considerado.

Se esta Fonte de Energia servir, porém, a mais de um Sistema, ela será tratada em Capítulo à parte.

Exemplificando-se:

- a - Uma Bateria que fornece Energia Elétrica para as Luzes de Emergência, pertencerá e estará totalmente descrita no Capítulos nº 33 - Luzes.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

- b - Uma Bateria que fornecesse Energia Elétrica para os Instrumentos, para as Luzes Normais e para o Equipamento de Rádio, pertencerá e estará totalmente descrita no Capítulo nº 24 - Energia Elétrica.

Os Sistemas/Capítulos em que estão divididas os diversos Grupos definidos pela ATA-100 são os seguintes:

NOTA

Na sua edição inicial em inglês, os Sistemas eram apresentados em Ordem Alfabética no Grupo. Sempre que possível, a ATA manteve o Critério, nas edições posteriores.

DESIGNAÇÃO DO SISTEMA/CAPÍTULO		
Nº	EM INGLÊS	EM PORTUGUÊS
	<u>GROUP: AIRCRAFT GENERAL</u>	<u>GRUPO: AVIÃO GERAL</u>
5	TIME LIMITS/MAINTENANCE CHECKS	Limites de Tempo - Verificações de Manutenção
6	DIMENSIONS & A'REAS	Dimensões e Áreas
7	LIFTING & SHORING	lçamento
8	LEVELLING & WEIGHING	Nivelamento e Pesagem
9	TOWING & TAXIING	Reboque e Taxi
10	PARKING & MOORING	Estacionamento e Amarração
11	PLACARDS & MARKINGS	Letreiros e Marcações.
12	SERVICES	Serviços.
	<u>GROUP: AIRCRAFT SYSTEMS</u>	<u>GRUPO: SISTEMAS</u>
20	STANDARD PRACTICES AIRFRAME	Práticas Padrão-Célula
21	AIR CONDITIONING	Ar Condicionado
22	AUTO FLIGHT	Piloto Automático
23	COMMUNICATIONS	Comunicações

continua...

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

continuação...

DESIGNAÇÃO DO SISTEMA/CAPÍTULO		
Nº	EM INGLÊS	EM PORTUGUÊS
	<u>GROUP: AIRCRAFT SYSTEMS</u>	<u>GRUPO: SISTEMAS</u>
24	ELECTRICAL POWER	Energia Elétrica
25	EQUIPMENT/FURNISHINGS	Equipamentos - Mobiliário de Bordo
26	FIRE PROTECTION	Proteção contra fogo
27	FLIGHT CONTROLS	Comandos de Vôo.
28	FUEL	Combustível
29	HYDRAULIC POWER	Energia Hidráulica
30	ICE & RAIN PROTECTION	Proteção Contra Gêlo e Chuva.
31	INDICATING/RECORDING SYSTEMS	Sistemas de Indicação e Registro.
32	LANDING GEAR	Trem de Pouso
33	LIGHTS	Luzes
34	NAVIGATION	Navegação
35	OXYGEN	Oxigênio
36	PNEUMATIC	Pneumático
37	VACUUM	Vácuo
38	WATER/WASTE	Água/Detritos
39	ELECTRICAL/ELECTRONIC PANELS & MULTIPURPOSE COMPO - NENTS.	Painéis Elétricos e Eletrônicos e Componentes de Múltiplos fins
49	AIRBORNE AUXILIARY POWER	Energia Auxiliar de Bôrdo
	<u>GROUP: STRUCTURE</u>	<u>GRUPO: ESTRUTURA</u>
51	STRUCTURES	Estruturas
52	DOORS	Portas
53	FUSELAGE	Fuselagem

continua...

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

continuação...

DESIGNAÇÃO DO SISTEMA/CAPÍTULO		
Nº	EM INGLÊS	EM PORTUGUÊS
	<u>GROUP: STRUCTURE</u>	<u>GRUPO: ESTRUTURA</u>
54	NACELLES/PYLONS	Naceles/Pilones
55	STABILIZERS	Estabilizadores
56	WINDOWS	Janelas
57	WINGS	Asas
	<u>GROUP: PROPELLER/ROTOR</u>	<u>GRUPO: HÉLICE/ROTOR</u>
60	STANDARD PRACTICE - PROPELLER/ROTOR	Práticas Padrão - Hélice/Rotor
61	PROPELLERS	Hélices
62	ROTOR	Rotor
	<u>GROUP: POWER PLANT</u>	<u>GRUPO: MOTOR</u>
70	STANDARD PRACTICES-ENGINE	Práticas Padrão-Motor
71	POWER PLANT	Instalações do Motor
72	ENGINE - ENGINE TURBINE - TURBO-PROP - ENGINE RECIPROCATING	Motor (propriamente dito) - Reator - Turbo-Hélice - Motor Alternativo
73	ENGINE FUEL AND CONTROL	Combustível no Motor e Controle
74	IGNITION	Ignição
75	AIR	Ar
76	ENGINE CONTROLS	Controles do Motor
77	ENGINE INDICATING	Instrumentação do Motor
78	EXHAUST	Escapamento
79	OIL	Óleo

continua...

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

continuação...

DESIGNAÇÃO DO SISTEMA/CAPÍTULO		
Nº	EM INGLÊS	EM PORTUGUÊS
	<u>GROUP: STRUCTURE</u>	<u>GRUPO: ESTRUTURAS</u>
80	STARTING	Partida
81	TURBINES	Turbinas (Auxiliares de Motores Al_ternativos)
82	WATER INJECTIONS	Injeção de Água
83	ACCESSORY GEAR BOXES	Caixa de Engrenagens
91	CHARTS	Tabelas
		<u>GRUPO: SISTEMAS ESPECIAIS</u>
100		Armamento
101		Pilones Sub-alares
102		Reconhecimento Fotográfico
103		Reboque de Alvo
104		Assento Ejetável
110		Agrícola

6.3.3.3 - Sub-Sistemas/Secções

A divisão dos Grupos em Sistemas/Capítulos é ainda muito ge_ral e requer uma nova sub-divisão, desta vêz a nível terciário.

Assim os Sistemas são sub-divididos em Sub-Sistemas sendo estes descritos em Secções.

Portanto a divisão terciária dos Manuais é referida como Sub-Sistemas/Secções e a estas também está associado um número.

Verifica-se que para esta classificação terciária, são sufi_cientes números de 2 algarismos.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

A numeração Sub-Sistema/Seção em conjunto com a numeração Sistema/Capítulo é sempre a mesma independente do Manual considerado.

Consideremos por exemplo o Sistema Trem de Pouso, descrito no Capítulo nº 32.

Devido à complexidade natural deste Sistema ele é subdividido em Sub-Sistemas, conforme abaixo:

- 32 - 00 - Trem de Pouso - Geral
- 32 - 10 - Trens Principais e Portas
- 32 - 20 - Trem do Nariz e Portas
- 32 - 30 - Mecanismos de Extensão e Retração
- 32 - 40 - Rodas e Freios
- 32 - 50 - Sistema de Direção
- 32 - 60 - Indicadores de Posição e Dispositivos de Alarme
- 32 - 70 - Trens Auxiliares

Valem para os Sub-Sistemas/Seções as mesmas considerações gerais que foram citadas para os Sistemas/Capítulos.

Já estão numerados todos os Sub-Sistemas/Seções previstas pela Norma ATA-100. Embora esta numeração seja livro de cabeceira do Engenheiro envolvido com redação de Manuais ou Boletins, ela não é, em si, indispensável para o Engenheiro de Manutenção. Julgamos que o leitor que o necessitar deverá consultar diretamente a ATA-100 pois um tal detalhamento já fugiria ao escopo deste trabalho.

6.3.3.4 - Sub-Sub-Sistema/Unidade

Existem porém casos de Sub-Sistemas/Seções que possuem uma certa complexidade, requerendo, para sua adequada descrição, uma nova sub-divisão.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

A Norma ATA-100 prevê que, para atender a estes casos, a sub-divisão dos Sub-Sistemas/Seções não será bem um "debulhamento" de números, como o foi nos casos anteriores.

Vamos entender esta sistemática de desdobramento dos Sub-Sistemas/Seções. Usaremos o mesmo exemplo apresentado na ATA-100, capítulo 1-3-1 pg. 1.

Conforme esta Norma, o Sistema/Capítulo "Proteção Contra Fogo" tem o nº 26 e se desdobra em:

- 26 - 00 Geral
- 26 - 10 Detecção
- 26 - 20 Extinção.

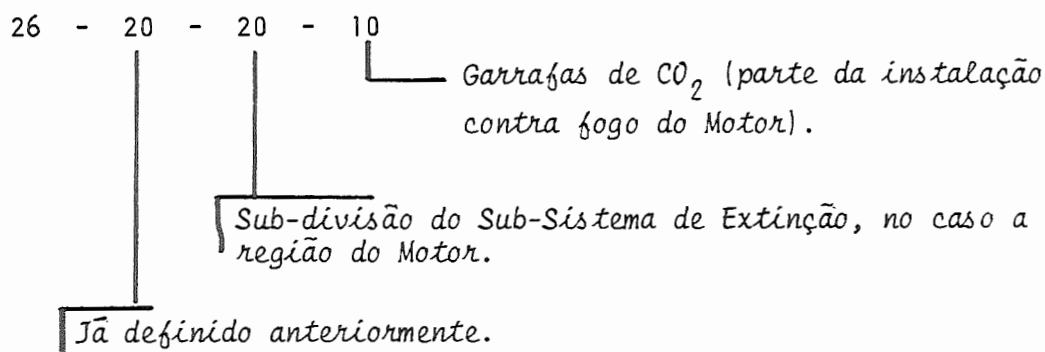
Na parte de Extinção de Fogo existem locais especiais que estão sujeitos a condições especiais de incêndio e que, portanto, requerem cuidados especiais. São portanto tratados em separado. São eles.

- Local do Equipamento de Rádio;
- Cabine de Comando;
- Cabine de Passageiros;
- Porões de Carga;
- Motores;
- Compartimento dos Trens.

Sabemos que alguns destes locais possuem instalações fixas e que outras possuem instalações móveis.

Uma possibilidade de desdobramento da numeração seria a seguinte:

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS



Com a finalidade de se evitar o "debulhamento" conforma acima apresentado, a ATA-100 faz a divisão dos Sub-Sub-Sistemas conforme o 2º algarismo indicador do Sub-Sistema.

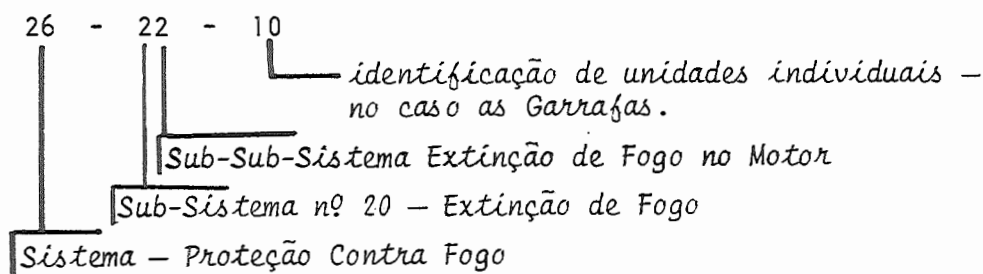
Então, conforme a ATA-100, temos para o Sistema Proteção Contra Fogo, - que corresponde ao Capítulo 26.

- 26 - 20 - Extinção
- 26 - 21 - Extinção de Fogo no Equipamento de Rádio.
- 26 - 22 - Extinção de Fogo no Motor
-
- etc...

6.3.3.5 - Sub-Divisão em Itens

Finalmente para se apresentar os Componentes (avulsos) que compõe os diversos Sistemas, Sub-Sistemas ou Sub-Sub-Sistemas é usado mais um conjunto de algarismos desta vez numa divisão do Sub-Sub-Sistema.

Teríamos, então para a Garrafa (- ítem nº 10 por exemplo -) do Sub-Sub-Sistema Extinção de Fogo no Motor:



NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.3.4 - Numeração das Páginas dos Manuais Segundo a ATA-100

A numeração das páginas dos Manuais é feita ao pé das mesmas e consta de 3 campos:

XX - XX - XX

pag YYY

Data da Efetividade

O campo definido pelos "X", corresponde à numeração dos Sistemas, Sub-Sistemas, etc... estudada anteriormente em 6.3.3.4 e 6.3.3.5.

O campo definido pelos "Y" define o número da página que não só é um sistema para cada conjunto de "XX - XX - XX", como também varia de Manual para Manual.

NOTA

Os sistemas de Numeração de páginas para cada caso de Manual estão explicados nos itens deste trabalho que tratam dos Manuais.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.4 - Normas Mil e T.O.

6.4.1 - Introdução

As Normas MIL e T.O., conforme citado anteriormente, são um plano de estruturação de todos os tipos de Manuais para uso em aeronaves militares.

As primeiras T.O. são do final da década de 30.

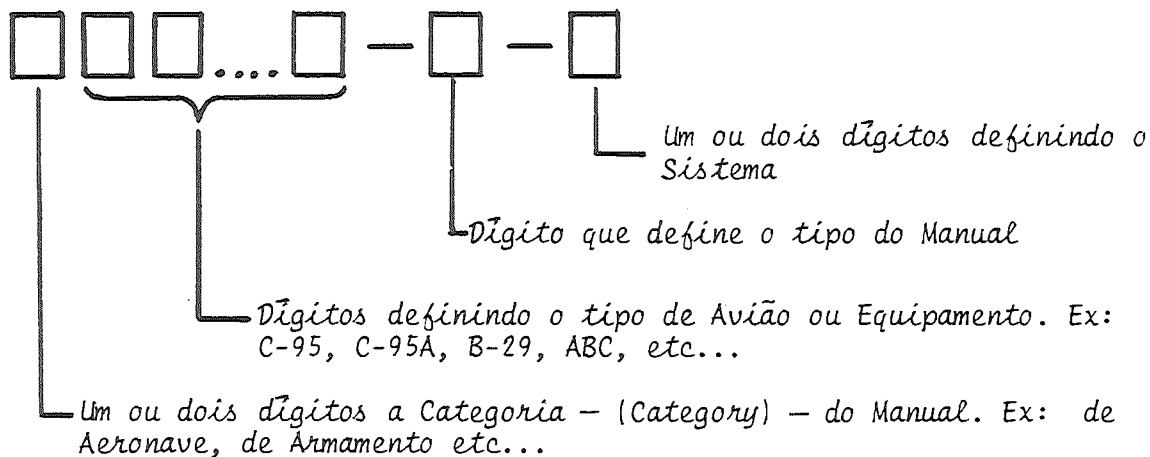
Tal como outros sistemas de normalização, uma das principais metas das T.O. são garantir que a Força Aérea Americana (USAF) - tenha em mãos toda a informação necessária para o seu trabalho, em um ou mais dos Manuais editados. Evidentemente informações mais detalhadas sobre componentes das aeronaves estão incluídas nos Manuais de Componentes fornecidos pelos Fabricantes de tais componentes, Manuais estes também previstos no contexto das T.O.

6.4.2 - Manuais Tratados Pelas T.O.

6.4.2.1 - Codificação das T.O.

Para fins de Operação e Manutenção as T.O. tem uma numeração específica.

Consiste, esta numeração, de um sistema de dígitos como segue:



NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.4.2.2 - Codificação das Categorias (1º Grupo de dígitos)

A Codificação das T.O. é a seguinte:

DÍGITO(s)	DESIGNAÇÃO
0	Índices Gerais
00	Generalidades sobre as T.O.
1	T.O. de Aeronave
2	T.O. de Motor
3	T.O. de Hélice e Equipamento Associado
4	T.O. de Trem de Pouso e Equipamento Associado
5	T.O. de Instrumentos
6	T.O. de Sistema de Combustível e Equipamento Associa <u>a</u> do
7	T.O. de Sistema de Lubrificação de Motor e Equipamen <u>t</u> o Associado
8	T.O. de Sistema Elétrico
9	T.O. de Sistemas de Bordo Hidráulico, Pneumático e Vácuo.
10	T.O. de Equipamento Fotográfico
11	T.O. de Armamento
12	T.O. de Equipamento Eletrônico de Bordo
13	T.O. de Ítems de Revestimento Interno, Equipamento pa <u>r</u> a carga, Alijamento e Extintores de Incêndio.
14	T.O. de Equipamento de Sobrevivência e Desaceleração.
15	T.O. de Equipamento de Controle de Temperatura, Pres <u>s</u> surização, Ar Condicionado, Aquecimento e Degelo
16	T.O. de Equipamento Mecânico de Bordo
21	T.O. de Mísseis

continua...

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

continuação...

DÍGITO(s)	DESIGNAÇÃO
22	T.O. de Veículos Espaciais
31	T.O. de Comunicações de Terra
32	T.O. de Ferramentas (comuns e especiais)
33	T.O. de Equipamentos de Testes
34	T.O. de Máquinas Operatrizes
35	T.O. de Equipamento de Base
36	T.O. de Veículos e Material de Rampa
37	T.O. de Equipamentos de Reabastecimento
38	T.O. de Motores Não Aeronáuticos e Equipamentos <u>As</u> sociados
39	T.O. de Sistema de Água e Equipamento Associado
40	T.O. de Sistemas de Ar Condicionado, Aquecimento, Serviço Sanitário, Refrigeração, Ventilação e Tratamento de Água.
41	T.O. de Alimentos e Equipamentos Associados).
42	T.O. de Produtos Químicos, Oxigênio, Metais, <u>Produ</u> <u>tos</u> <u>Texteis</u> , <u>Combustíveis</u> , <u>Cordoaria</u> , <u>Madeira</u> <u>mento</u> e <u>Materiais</u> de Borracha ou Semelhantes (Dopes, Colas, Solventes, Mat. Limpexa, Gases, Lubrificantes, Tintas e Revestimentos <u>Prote</u> <u>tores</u> <u>Plásticos</u>).
43	T.O. de Simuladores e Equipamentos Associados.
44	T.O. de Equipamentos de Serralheria.
45	T.O. de Equipamento sobre Trilhos
46	T.O. de Equipamentos de Papelaria e Cópias <u>Fotostá</u> <u>ticas</u>
47	T.O. de Equipamento Agrícola

continua ...

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

continuação...

DÍGITO(s)	DESIGNAÇÃO
49	T.O. de Ítens e Equipamentos de Ótica
50	T.O. de Equipamentos Especiais
51	T.O. de Sistemas de Testes Gerais (General Purpose Automatic Test Systems - GPATS) e Testes Automáticos - (Versáteis Automatic Test Systems - VATES).
60	T.O. de Explosivos

6.4.2.3 - Codificação dos Tipos de Manual

A Codificação das T.O. para os Tipos de Manual é a seguinte:

DÍGITO(s)	DESIGNAÇÃO
1	Manual de Vôo
2	Manual de Manutenção
3	Manual de Reparos
4	Catálogo de Peças
5	Manual de Peso e Balanceamento
6	Manual de Requisitos de Inspeção.

6.4.2.4 - Codificação dos Sistemas

NOTA

A codificação das T.O., por Sistemas abaixo mostrada é válida somente para os Catálogos de Peças e para os Manuais de Manutenção.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

DÍGITO	DESIGNAÇÃO
1	Avião em Geral
2	Equipamento de Apoio no Solo.
3	Grupo Moto-Propulsor
4	Sistema Hidráulico e Trem de Pouso
5	Comandos de Vôo
6	Sistema de Combustível, Ar Condicionado e Oxigênio
7	Sistema Elétrico
8	Instrumentos
9	Sistemas de Raio Comunicação e Navegação.
10	Interior
11	Índices Numéricos e de Designação de Referência Elétrica. (sub-divisão válida somente para o Catálogo de Peças).

Exemplos:

OT Nº	MANUAL
1 C95 - 1	Manual de Vôo do Bandeirante C95.
1 C95A - 1	Manual de Vôo do Bandeirante C95A
4.AP-459 - 4	Catálogo de Peças de Roda de Trem Principal GOODYEAR Modelo Ap-459

6.4.3 - Apreciação

Se pode dizer que tudo o que está escrito nas T.O. está também escrito nas Normas ATA-100 mais GAMA-1.

A estruturação dos Manuais é que é diferente.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.5 - Norma GAMA-1

6.5.1 - Introdução

A Norma GAMA-1, conforme citado anteriormente, é um plano de estruturação de Manuais de Vôo para todos os tipos de aeronaves da Aviação Geral, - aviões com limites de peso total de até 5.700 kgf (12.500 Lb), exceto jatos.

Da mesma forma que a ATA-100, embora não tenha sido a única especificação com este objetivo, a Norma GAMA-1 foi a que teve a maior aceitação entre os Fabricantes e os Orgãos Homologadores. É provável que o sucesso de implantação desta Norma seja o mesmo fato causador do sucesso da Norma ATA-100, ou seja, ela também foi constituída "de baixo para cima", partindo basicamente dos Operadores e procurando atender aos mínimos exigidos pelos Orgãos Governamentais de Homologação.

Sua primeira edição data de 15 FEV 1975.

É de notar-se que a Norma GAMA-1 foi elaborada pelos membros da entidade americana representante dos Fabricantes de Aeronaves da Aviação Geral, visando conseqüentemente atender aos problemas desta aviação pequena. Entretanto tal norma teve grande aceitação entre os Fabricantes de Aeronaves de Transporte e passou a ser inclusive arma mercadológica desta aviação de primeiro nível.

Entre as principais metas da Norma GAMA-1 podemos citar:

- 1 - Padronização das Unidades de Medida de Performance;
- 2 - Facilidade de utilização em vôo, inclusive com tabelas com unidades iguais às dos instrumentos do avião;
- 3 - Contém todas as informações exigidas pelo Orgão Homologador e outras mais para facilitar a tarefa dos pilotos.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.5.2 - Seções do Manual de Vôo Segundo a GAMA-1

A Norma GAMA-1 prevê para o Manual de Vôo as seguintes Seções, numeradas de 1 a 10.

- 1 - Generalidades.
- 2 - Limitações.
- 3 - Procedimentos de Emergência.
- 4 - Procedimentos Normais.
- 5 - Performance (Desempenho).
- 6 - Peso e Balanceamento.
- 7 - Descrição e Operação da Aeronave e Seus Sistemas.
- 8 - Manuseio no Solo, Serviços e Manutenção.
- 9 - Suplementos.
- 10 - Informações Úteis - (esta Seção é opcional) - .

Estas Seções são separadas por Divisórias com Orelhas, onde cada Orelha tem escrito o **próprio número da Seção**.

NOTA

Por imposição da Norma, os Procedimentos de Emergência estão apresentados à frente dos Procedimentos Normais e sua Orelha deve aparecer sempre colorida de vermelho.

6.5.3 - Títulos dos Manuais de Vôo Editados por Alguns Fabricantes

6.5.3.1 - Generalidades

Há um requisito de Homologação de aeronave que se chama "Manual de Vôo", onde são descritas as exigências mínimas a que um

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

Manual de Vôo deve apresentar ou informar.

Para não causar confusão com os Manuais que são editados pelo Fabricante, estes resolveram dar outros nomes para tais Manuais.

Estes Manuais de Vôo editados pelos Fabricantes possuem nos seus textos todas as informações exigidas pelo "Manual de Vôo" do Órgão Homologador e outras informações a mais que são normalmente solicitadas pelos Operadores.

6.5.3.2 - OWNER'S MANUAL (Manual do Proprietário).

Uma publicação muito facilmente encontrada entre os Operadores e Oficinas de aeronaves americanas da Aviação Geral é o OWNER'S MANUAL - ou Manual do Proprietário.

É uma espécie de Manual de Vôo resumido mas contendo todas as informações essenciais para uma tomada inicial de posição sobre a compra da aeronave.

Trata-se de publicação emitida pelo Fabricante com a finalidade de informar aos futuros Operadores sobre as características da aeronave que está sendo adquirida.

Os "OWNER'S MANUAL" tem um cunho essencialmente mercadológico. Uma vez emitidos não sofrem revisões posteriores não sendo, portanto, atuais relativamente à aeronave que descrevem. Podem, portanto, conter informações erradas ou não consistentes. Daí o "Atenção" abaixo.

ATENÇÃO

Os "OWNER'S MANUAL" devem ser evitados como substitutos do Manual de Vôo.

Entretanto, pelas suas reduzidas dimensões, pela riqueza de informações, pela sua semelhança e baixo custo relativamente ao Manual de Vôo, tem um uso bastante difundido nas áreas de Operação e Manutenção.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

NOTA

Estã se generalizando nos Estados Unidos a confecção dos Manuais de Vôo em pequenas dimensões. Isto parece que irá sepultar o uso operacional dos OWNER'S MANUAL.

6.5.3.3 - Título dos Manuais de Vôo Emitidos pela EMBRAER e pela PIPER

6.5.3.3.1 - Introdução

Em termos de Aviação Geral no Brasil, e a partir dos acordos feitos entre a EMBRAER e a PIPER, está previsto que no futuro teremos o Fabricante nacional como o responsável pela produção da Aviação Geral no Brasil.

O autor considera importante que o estudioso brasileiro fique a par dos diversos nomes dados pela PIPER e pela EMBRAER para os diversos Manuais de Vôo emitidos por aquelas Empresas.

É de notar-se que a PIPER - e por decorrência a EMBRAER - passaram a adotar a Norma GAMA-1, a partir da 2ª metade da década de 70. O autor, neste trabalho, resolveu batizar de "Norma PIPER Velha", o padrão adotado pela PIPER para os seus Manuais de Vôo antes de substituí-los pela Norma GAMA-1.

Os Manuais de Produção PIPER tem a seguinte nomenclatura:

- a) "PILOT'S OPERATING MANUAL" - Manuais de Vôo feitos segundo a Norma PIPER Velha;
- b) "PILOT'S OPERATING HANDBOOK" - Manuais de Vôo feitos segundo a Norma GAMA-1.

Os Manuais de Produção EMBRAER tem a seguinte nomenclatura:

- a) "MANUAL DO PROPRIETÁRIO" - Manuais de Vôo feitos como tradução parcial do PILOT'S OPERATING MANUAL;

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

- b) "MANUAL DE OPERAÇÃO" - Manuais de Vôo feitos como tradução do PILOT'S OPERATIONG HANDBOOK.

NOTA

No Capítulo 6.7 deste trabalho aparecem informações complementares sobre este assunto, sob o título: As Normas de Manuais no Brasil.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.6 - O Futuro das Normalizações ATA, GAMA e T.O.

Como vimos, na Aviação Civil, houve durante um certo tempo uma convivência paralela das T.O., das Normas ATA, das Normas GAMA e de Normas próprias dos Fabricantes.

A partir da 2.^a metade da década de 50, em função do aparecimento da Norma ATA-100 a normalização neste padrão começou a ser aplicada. A partir da 2.^a década de 70 a padronização tomou corpo, em função do aparecimento da Norma GAMA-1. Na atual década de 80 já é assunto sacramentado.

Assim, como se vê, as T.O. predominaram na Aviação Civil até o final da década de 60.

Desta maneira, o futuro indica uma implantação definitiva das Normas ATA e GAMA, ficando as T.O. exclusiva para algumas áreas militares. Em função da compra pelas Forças Armadas de aeronaves de Transporte Civil e de aeronaves de Ligação e Observação, estão hoje em dia entrando em circulação na área militar, as Normas ATA e GAMA.

NORMALIZAÇÃO DOS MANUAIS

6.7 - As Normas de Manuais no Brasil

No Brasil, até o surgimento da EMBRAER, os Fabricantes se ativeram a padrões próprios. Assim foi com todos os Fabricantes até a década de 70, incluindo-se a NEIVA e a AEROTEC.

A própria EMBRAER usou normas próprias para fazer os Manuais dos EMB-200, 200A, 201 e 201A IPANEMA.

Entretanto usou Normas MIL para os EMB-110 BANDEIRANTE, em todas as versões, e para os T-26 XAVANTES.

Os Bandeirantes usados na Aviação Comercial Brasileira por terem Manuais em forma de T.O. deram origem a problemas de adaptação do pessoal de Manutenção das Operadoras, já habituados com a ATA-100 - (em uso com as outras aeronaves de transporte)-.

Já os EMB 121 XINGÚ e seguintes aeronaves de Transporte Comercial, os Manuais passaram a ser confeccionados segundo a ATA-100 e GAMA-1.

Referente às aeronaves da Aviação Geral, os EMB-710 CARIOCA, -711 CORISCO, -720 MINUANO, -721 SERTANEJO, -810 SENECA II e -820 NAVAJO e seguintes, todos modelos originais PIPER, a EMBRAER seguiu o padrão PIPER de Manuais. Estes foram editados segundo Normas próprias PIPER até 1974 quando a empresa PIPER reescreveu - os segundo a ATA-100 e GAMA-1. Para estes aviões a EMBRAER limitou se apenas à tradução dos respectivos Manuais PIPER. Estão, portanto, hoje, impressos segundo os padrões ATA-100 e GAMA-1.

NOTA

No Capítulo 6.5.3.3 deste trabalho aparecem informações complementares sobre este assunto, sob o título geral de Título dos Manuais de Voo em uso no Brasil, emitidos pela EMBRAER e pela PIPER.

6.8 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - Lei Imperial nº 1157 de 26 de Junho de 1962 (referente à assinatura da Convenção sobre o Sistema Métrico Decimal).
- 2 - ATA Specification nº 100 (ATA-100), originally issued in 1956, da Air Transport Association of America, intitulada "Specification for Manufacture's Technical Data."
- 3 - GAMA Specification nº 1 (GAMA-1) da General Aviation Manufacturers' Association.
- 4 - Norma MIL-H-25098 para Manuais de uso em Aviação e Technical Orders - T.O., na sua última edição.
- 5 - Technical Order - (T.O.) - nº 00-5-1 na sua última edição.
- 6 - Norma SAE AIR 938 da Society of Automotive Engineers.
- 7 - Manuais de uso aeronáutico dos fabricantes EMBRAER, PIPER, CESSNA, BEECHCRAFT, DOUGLAS, BOEING e LOCKHEED.
- 8 - Manuais de uso aeronáutico de outros fabricantes menores.
- 9 - Hemke, Harold Paul, "ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES" ed. CTA, 1958.
- 10- Normas ABNT para desenho e dobragem de folhas.

EFETIVIDADE: 3 JAN 1991

PAG. 6.29