



ESTUDO DE MERCADO

Inteligência Comercial

aeroespaço

EUROPA (Alemanha, França, Reino Unido, Países Baixos, Espanha, Itália, Bélgica)

Resumo

Principais dados sobre o maior mercado demandante de peças e equipamentos para a fabricação de produtos aeronáuticos. Aviação comercial, executiva, defesa e espaço.

RioGrande – Inteligência de mercado

info@rgde.com.br

Sobre este relatório

Estudo de mercado e inteligência comercial sobre o mercado aeroespacial da Europa (Alemanha, França, Reino Unido, Países Baixos, Espanha, Itália e Bélgica) para levantar informações de mercado e identificar oportunidades de negócios internacionais para as empresas participantes do Projeto Setorial Aerospace Brazil, realizado em conjunto entre a Associação PqTec São José dos Campos e a APEX Brasil.

Sobre a RioGrande.

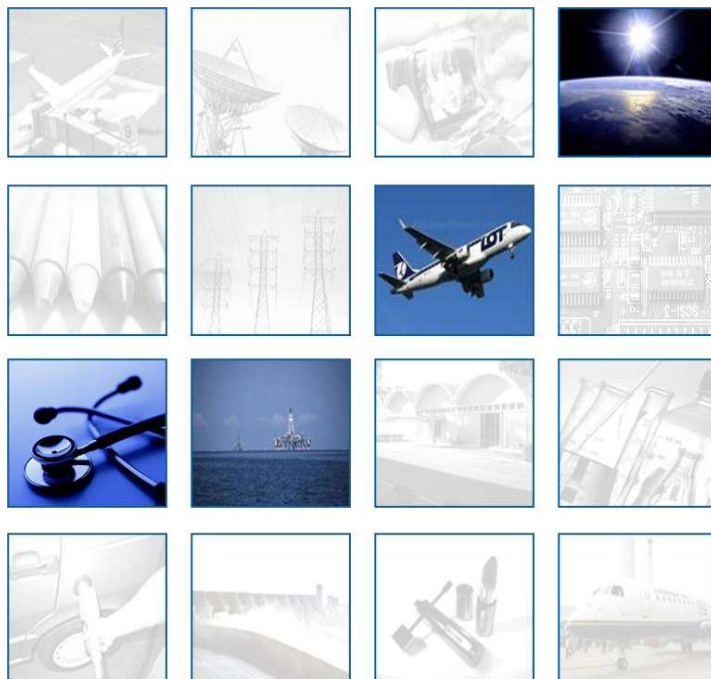
Em 2008, a RioGrande venceu a seleção para gerenciar a Incubadora de Empresas no Parque Tecnológico de São José dos Campos. Naquela época, atuamos no planejamento estratégico para o grupo de empresas aeroespaciais do APL (Aerospace Cluster) e atendemos diversas startups de tecnologia.

Já realizamos análises de mercado, planos de negócios e posicionamento estratégico para clientes em diversos setores, incluindo aeronáutica, espaço, defesa, mineração, eletrônica, dentre outros.

Acreditamos que inovação e sucesso no mercado não ocorrem por acaso. Decisões acertadas começam com informações e inteligência de qualidade.

Descubra mais em: www.rgde.com.br

RioGrande Inovação com Inteligência é uma marca de Acosta Aerospace



SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
MERCADO AERONÁUTICO	10
PROJEÇÕES DE MERCADO	12
AVIAÇÃO COMERCIAL	13
MERCADO TIER 1 (OEM).....	16
SISTEMAS: PARTICIPAÇÃO EM VALOR	21
<i>Motores</i>	<i>23</i>
<i>Estruturas.....</i>	<i>25</i>
<i>Aviônicos.....</i>	<i>27</i>
<i>Interiores.....</i>	<i>29</i>
<i>Sistemas de Comandos de Vôo</i>	<i>31</i>
<i>Trem de pouso</i>	<i>32</i>
<i>Sistema Elétrico</i>	<i>33</i>
<i>Outros sistemas</i>	<i>34</i>
Sistema Pneumático	34
Sistema Hidráulico	36
Sistema de Combustível	37
Sistema Ambiental.....	38
Sistema de Emergência.....	39
AVIAÇÃO DE EXECUTIVA E GERAL	40
AVIAÇÃO EXECUTIVA E GERAL – MUNDIAL.....	41
<i>Distribuição dos principais fabricantes</i>	<i>41</i>
<i>Aviação Executiva e Geral – Mundo (2000-2018).....</i>	<i>42</i>
AVIAÇÃO EXECUTIVA E GERAL – EUROPA	44
<i>Aviação Executiva e Geral – Europa (2000-2018).....</i>	<i>44</i>
<i>B&GA Europa 2018 por tipo de propulsão</i>	<i>45</i>
<i>Jatos Executivos. Principais Resultados</i>	<i>46</i>
<i>Helicópteros. Principais Resultados</i>	<i>47</i>
ECONOMIA MUNDIAL – PROJEÇÕES PIB	49
MERCADO TIER 1. DEMANDA. AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA.....	51
DEFESA E ESPAÇO	55
PRINCIPAIS PROGRAMAS DE DEFESA	56
ALEMANHA.....	56
<i>Aeronaves e Sistemas Relacionados</i>	<i>56</i>
NH 90 TTH.....	56
NH90 NTH SEA LION	56
UH TIGER	57
EUROFIGHTER.....	58
Tornado	59
A400M	60
P-3C Orion	61
PEGASUS (SLWÜA).....	62
C-130J HERCULES.....	62
EURODROHNE	63

<i>Blindados</i>	65
PUMA.....	65
<i>Defesa Aérea</i>	66
Sistema tático de defesa aérea (TLVS).....	66
<i>Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)</i>	67
Operações terrestres digitais D-LBO.....	67
Harmonização de sistemas de informação gerencial HaFIS	67
FRANÇA	69
<i>Aeronaves e Sistemas Relacionados</i>	69
Drones MALE REAPER.....	69
A400M	69
NH90.....	69
MRTT	70
RAFALE.....	71
PDL NG.....	72
TIGRE	72
Modernização ATL-2.....	73
Modernização Mirage 2000 D	73
<i>Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)</i>	74
SCCOA.....	74
Sistema SIA	75
SYRACUSE IV	75
CONTACT Etapa 1	76
<i>Sistemas Baseados no Espaço</i>	77
Sistemas MUSIS	77
<i>Mísseis e Munições</i>	78
MMP	78
REINO UNIDO.....	79
<i>Aeronaves e Sistemas Relacionados</i>	79
A400M	79
Aeronaves de Patrulha Marítima.....	79
WATCHKEEPER	80
<i>Sistemas de Solo</i>	80
Modernização Challenger 2.....	80
AJAX (antigo Scout SV).....	80
Infantaria Blindada	80
Programa de Infantaria Mecanizada	81
<i>Mísseis e Munições</i>	81
Armas Complexas	81
Programa de Manutenção de Capacidade de Ogiva Nuclear	82
<i>Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)</i>	82
Programa Crowsnest	82
Sistemas Táticos de Comunicação e Informação em Ambiente Terrestre	83
MARSHALL	83
MODnet Evolve.....	83
Novo Estilo de Tecnologia da Informação	84
PROTECTOR	84
<i>Sistemas Baseados no Espaço</i>	84
Futuro Além da Linha de Visão	84
PRINCIPAIS PROGRAMAS - EUROPA	85
ALEMANHA.....	86

FRANÇA	87
REINO UNIDO.....	88
ESPAÑA.....	89
UAV E ESPAÇO	90
CLASSIFICAÇÃO DAS AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS	91
DRONE.....	91
VANT	91
ARP	91
MERCADO UAV	92
SEGMENTAÇÃO.....	92
PRINCIPAIS FABRICANTES GLOBAIS	93
General Atomics	93
Lockheed Martin.....	94
Northrop Grumman.....	94
Boeing.....	94
DEMANDA	94
EUROPA	96
ESPAÇO	98
PANORAMA	98
<i>Satélites Orbitando Atualmente por Ano de Lançamento</i>	<i>98</i>
<i>Satélites em Órbita, por País do Fabricante.....</i>	<i>99</i>
<i>Satélites em Órbita por País do Operador</i>	<i>99</i>
<i>Principais Fabricantes de Satélites - Atualmente em Órbita.....</i>	<i>100</i>
<i>Principais Países Fabricantes de Satélites.....</i>	<i>100</i>
<i>Operadores e Fabricantes de Satélites</i>	<i>101</i>
<i>Principais Países Lançadores de Satélites</i>	<i>102</i>
<i>Satélites Lançados a Partir de Espaço Porto na Terra</i>	<i>103</i>
<i>10 Principais Sites de Lançamento.....</i>	<i>104</i>
<i>Principais Lançadores (por evento de lançamento)</i>	<i>105</i>
<i>Lançadores e Operadores</i>	<i>106</i>
<i>Finalidade por Classe de Órbita</i>	<i>106</i>
<i>Uso de Satélite por Classe de Órbita</i>	<i>107</i>
<i>Tempo de vida médio esperado</i>	<i>107</i>
ESTIMATIVAS DA INDÚSTRIA ESPACIAL MUNDIAL (TOTAL GERAL - USD BI)	108
ESTIMATIVAS DA INDÚSTRIA ESPACIAL POR SEGMENTO - MUNDO - USD BI	109
ESTIMATIVAS PARA O SEGMENTO ESPACIAL (USD B)	109
ESTIMATIVAS PARA O SEGMENTO LANÇADOR (USD B)	110
ANEXO I - ACESSO ÀS OPORTUNIDADES – PROCUREMENT (DEFESA E ESPAÇO)	112
REINO UNIDO.....	112
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa do Reino Unido</i>	<i>112</i>
ESPAÑA.....	114
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa do Reino da Espanha</i>	<i>114</i>
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa do Reino dos Países Baixos</i>	<i>115</i>
ITÁLIA	117
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa da República Italiana</i>	<i>117</i>

FRANÇA	119
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa da República Francesa</i>	<i>119</i>
ALEMANHA.....	122
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa da República Federal da Alemanha</i>	<i>122</i>
<i>Informações adicionais</i>	<i>123</i>
The procurement organization.....	123
The central procurement.....	124
BÉLGICA	125
<i>Etapas para fornecer às forças de defesa do Reino da Bélgica</i>	<i>125</i>
ANEXO II – INTERIORES: COMPARATIVO AVIAÇÃO EXECUTIVA VS AVIAÇÃO COMERCIAL	128
ASSENTOS	128
<i>Descanso de braço</i>	<i>130</i>
<i>Assento Ergonômico</i>	<i>131</i>
<i>Almofada</i>	<i>132</i>
<i>Bandejas</i>	<i>133</i>
DORMITÓRIO – AVIAÇÃO EXECUTIVA	134
IFE – ENTRETENIMENTO DE BORDO.....	135
GALLEY – COZINHA / ARMÁRIO	135
ILUMINAÇÃO	137
CONECTIVIDADE.....	138
TEMPERATURA	138
ASSOALHO.....	139
LAVATÓRIO	139
ARMÁRIO	140
ANEXO III - ACESSO ÀS OPORTUNIDADES – PROCUREMENT (AVIAÇÃO EXECUTIVA).....	142
EUROPA	142
<i>Airbus.....</i>	<i>142</i>
<i>Dassault Aviation</i>	<i>142</i>
<i>Pilatus</i>	<i>143</i>
<i>Daher</i>	<i>143</i>
<i>Diamond Aircraft</i>	<i>143</i>
<i>Airbus Helicopters.....</i>	<i>144</i>
<i>Leonardo Helicopters (prev. AgustaWestland)</i>	<i>144</i>
ANEXO IV – PLANTAS DE PRODUÇÃO (AVIAÇÃO EXECUTIVA)	145
PRODUÇÃO DE AERONAVES (OEM)	145
<i>Aribus.....</i>	<i>145</i>
<i>Dassault</i>	<i>145</i>
<i>Airbus Helicopters.....</i>	<i>146</i>
<i>Leonardo Helicopters.....</i>	<i>147</i>
PRINCIPAIS CENTROS DE INSTALAÇÃO DE INTERIORES (COMPLETION CENTER).....	147
<i>Europa.....</i>	<i>147</i>
ANEXO V – FORNECEDORES	148
PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO MOTOR.....	148
PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO INTERIORES	152
PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO INTERIORES/CARGO.....	158

PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO AMBIENTAIS.....	159
PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO TREM DE POUSO	163
PRINCIPAIS FORNECEDORES NO SEGMENTO SISTEMAS DE EMERGÊNCIA	168
PRINCIPAIS FORNECEDORES EUROPEUS DE ATM (AIR TRAFFIC MANAGEMENT).....	172
MATERIAL BÔNUS – ACESSO ÀS OPORTUNIDADES DE DEFESA VIA OTAN	173
ETAPAS PARA FORNECER ÀS FORÇAS DE DEFESA DA ORGANIZAÇÃO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE	173

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 -- CONFIGURAÇÕES TÍPICAS DE ASSENTOS PARA OS MODELOS MAIS FREQUENTES DA AVIAÇÃO COMERCIAL.....	15
FIGURA 2 - EUROPA. MERCADO PARA FORNECEDORES TIER 1 DA AVIAÇÃO COMERCIAL.....	20
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS.....	21
FIGURA 4 - EUROPA. TIER 1, MOTORES - TAMANHO DO MERCADO.....	23
FIGURA 5 - ALGUNS PROJETOS DO PORTFOLIO DA MTU.....	24
FIGURA 6 - EUROPA. TIER 1, AIRFRAME - TAMANHO DO MERCADO.....	25
FIGURA 7 - EUROPA. TIER 1, AVIÔNICOS - TAMANHO DO MERCADO.....	27
FIGURA 8 - EUROPA. TIER 1, INTERIORES - TAMANHO DO MERCADO	29
FIGURA 9 - EUROPA. TIER 1, SISTEMAS DE COMANDOS DE VÔO - TAMANHO DO MERCADO	31
FIGURA 10 - EUROPA. TIER 1, TREM DE POUSO - TAMANHO DO MERCADO	32
FIGURA 11 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA ELÉTRICO - TAMANHO DO MERCADO.....	33
FIGURA 12 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA PNEUMÁTICO - TAMANHO DO MERCADO	34
FIGURA 13 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA HIDRÁULICO - TAMANHO DO MERCADO.....	36
FIGURA 14 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA DE COMBUSTÍVEL - TAMANHO DO MERCADO	37
FIGURA 15 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA AMBIENTAL - TAMANHO DO MERCADO.....	38
FIGURA 16 - EUROPA. TIER 1, SISTEMA DE EMERGÊNCIA - TAMANHO DO MERCADO	39
FIGURA 17 - PRINCIPAIS FABRICANTES DE AERONAVES EXECUTIVAS - MUNDIAL	41
FIGURA 18 - PRINCIPAIS FABRICANTES AVIAÇÃO GERAL.....	41
FIGURA 19 – UNIDADE VENDIDA – EXECUTIVO E AVIAÇÃO GERAL – MUNDIAL	42
FIGURA 20 - VENDAS – EXECUTIVO E AVIAÇÃO GERAL - MUNDIAL	43
FIGURA 21 - EXECUTIVO E AVIAÇÃO GERAL MUNDIAL - EMBARQUES E VENDAS	43
FIGURA 22 - EXECUTIVO E AVIAÇÃO GERAL FABRICADOS NA EUROPA.....	44
FIGURA 23 - EXECUTIVO E AVIAÇÃO GERAL EUROPA POR TIPO DE PROPULSÃO	45
FIGURA 24 - JATOS EXECUTIVOS: PARTICIPAÇÃO NA EUROPA.....	45
FIGURA 25 - FINANCEIRO DOS PRINCIPAIS FABRICANTES NA EUROPA: JATOS EXECUTIVOS	46
FIGURA 26 - FINANCEIRO DOS PRINCIPAIS FABRICANTES NA EUROPA: HELICÓPTEROS.....	47
FIGURA 27 - CRESCIMENTO DO PIB EM CURTO PRAZO - CRESCIMENTO ALTO E MÉDIO	49
FIGURA 28 - CRESCIMENTO DO PIB CURTO PRAZO - CRESCIMENTO MÉDIO.....	50
FIGURA 29 - CRESCIMENTO DO PIB CURTO PRAZO - BAIXO CRESCIMENTO	50
FIGURA 30 -EUROPA. PROJEÇÃO DE MERCADO TIER 1 PARA FORNECIMENTO À AVIAÇÃO EXECUTIVA.....	51
FIGURA 31 - PREVISÃO DO MERCADO DA AVIAÇÃO EXECUTIVA E AVIAÇÃO GERAL NA EUROPA	52
FIGURA 32 - ESTIMATIVA DE MERCADO PARA O SEGMENTO DE MOTORES, AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA.	53
FIGURA 33 - ESTIMATIVA DE MERCADO PARA O SEGMENTO DE INTERIORES, AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA	53
FIGURA 34 - ESTIMATIVA DE MERCADO PARA O SEGMENTO DE AIRFRAME, AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA.....	54
FIGURA 35 - ESTIMATIVA DE MERCADO PARA O SEGMENTO DE AVIÔNICOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA.....	54
FIGURA 36 - ESTIMATIVA DE MERCADO PARA O SEGMENTO DE TREM DE POUSO, AVIAÇÃO EXECUTIVA EUROPA.....	54
FIGURA 37 - PRINCIPAIS PROGRAMAS DE ARMAS - EUROPA	85
FIGURA 38 - PRINCIPAIS SISTEMAS DE DEFESA DA ALEMANHA	86
FIGURA 39 - PRINCIPAIS SISTEMAS DE DEFESA DA FRANÇA	87
FIGURA 40 - PRINCIPAIS SISTEMAS DE DEFESA DO REINO UNIDO.....	88
FIGURA 41 - PRINCIPAIS SISTEMAS DE DEFESA DA ESPANHA	89
FIGURA 42 - ESPECTRO DE MASSAS DE RPAS	93
FIGURA 43- PAÍSES QUE ADQUIRIRAM UAVs.....	96
FIGURA 44 -SATÉLITES ORBITANDO ATUALMENTE POR ANO DE LANÇAMENTO	98
FIGURA 45 - SATÉLITES ATUALMENTE EM ÓRBITA DA TERRA (PAÍS DO CONTRATANTE).....	98
FIGURA 46 - 10 PRINCIPAIS PAÍSES DO CONTRATANTE PARA SATÉLITES EM ÓRBITA	99
FIGURA 47 - SATÉLITES EM ÓRBITA POR PAÍS DO OPERADOR	99

FIGURA 48 - PRINCIPAIS FABRICANTES DE SATÉLITES - ATUALMENTE EM ÓRBITA	100
FIGURA 49 - PRINCIPAIS PAÍSES FABRICANTES DE SATÉLITES (1)	100
FIGURA 50 - PRINCIPAIS PAÍSES FABRICANTES DE SATÉLITES (2)	101
FIGURA 51 - FABRICANTES	101
FIGURA 52 - OPERADORES	102
FIGURA 53 - PRINCIPAIS PAÍSES LANÇADORES DE SATÉLITES	102
FIGURA 54 - SATÉLITES LANÇADOS A PARTIR DE ESPAÇO PORTO NA TERRA	103
FIGURA 55 - 10 PRINCIPAIS SITES DE LANÇAMENTO.....	104
FIGURA 56 - PRINCIPAIS LANÇADORES (POR EVENTO DE LANÇAMENTO)	105
FIGURA 57 - LANÇADORES E OPERADORES	106
FIGURA 58 - FINALIDADE POR CLASSE DE ÓRBITA	106
FIGURA 59 - USO DE SATÉLITE POR CLASSE DE ÓRBITA	107
FIGURA 60 - TEMPO DE VIDA MÉDIO ESPERADO.....	108
FIGURA 61 - ESTIMATIVAS DA INDÚSTRIA ESPACIAL MUNDIAL	108
FIGURA 62 - ESTIMATIVAS DA INDÚSTRIA ESPACIAL POR SEGMENTO - MUNDO	109
FIGURA 63 - ESTIMATIVAS DE FABRICAÇÃO DE NAVES ESPACIAIS POR REGIÃO.....	110
FIGURA 64 - ESTIMATIVAS DE SERVIÇOS DE LANÇAMENTO POR REGIÃO	110
FIGURA 65 - ASSENTOS, AVIAÇÃO COMERCIAL	128
FIGURA 66 - ASSENTOS, AVIAÇÃO COMERCIAL COM TELA IFE.....	128
FIGURA 67 - ASSENTOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA (ROTAÇÃO)	129
FIGURA 68 - ASSENTOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA (INCLINAÇÃO)	129
FIGURA 69 - ASSENTOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA CLUB SEAT	129
FIGURA 70 - ASSENTOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA SIDE-FACING SEAT	130
FIGURA 71 - ASSENTOS, AVIAÇÃO EXECUTIVA DIVAN	130
FIGURA 72 - DESCANSO DE BRAÇO - AVIAÇÃO COMERCIAL	131
FIGURA 73 - DESCANSO DE BRAÇO - AVIAÇÃO EXECUTIVA.....	131
FIGURA 74 - DESCANSO DE BRAÇO - AVIAÇÃO EXECUTIVA II	131
FIGURA 75 - ASSENTO AVIAÇÃO EXECUTIVA, ERGONOMIA	132
FIGURA 76 - DIMENSÕES TÍPICAS DE ASSENTOS AVIAÇÃO COMERCIAL	132
FIGURA 77 - ALMOFADAS DE ASSENTOS.....	133
FIGURA 78 - AVIAÇÃO COMERCIAL (ASSENTOS) - BANDEJAS	133
FIGURA 79 - AVIAÇÃO EXECUTIVA (ASSENTOS) - MESAS	134
FIGURA 80 - AVIAÇÃO EXECUTIVA (ASSENTOS) – MESAS II	134
FIGURA 81 - AVIAÇÃO EXECUTIVA: DORMITÓRIO	134
FIGURA 82 - AVIAÇÃO COMERCIAL - IFE	135
FIGURA 83 - AVIAÇÃO EXECUTIVA - IFE	135
FIGURA 84 - AVIAÇÃO COMERCIAL - COZINHA	136
FIGURA 85 - AVIAÇÃO EXECUTIVA - COZINHA	136
FIGURA 86 - ILUMINAÇÃO AVIAÇÃO COMERCIAL	137
FIGURA 87 - ILUMINAÇÃO AVIAÇÃO COMERCIAL, DETALHE PSU.	137
FIGURA 88 - ILUMINAÇÃO AVIAÇÃO EXECUTIVA	137
FIGURA 89 - CONTROLE DE TEMPERATURA - AVIAÇÃO COMERCIAL, DETALHE PSU.....	138
FIGURA 90 - ASSOALHO AVIAÇÃO COMERCIAL.....	139
FIGURA 91 - ASSOALHO AVIAÇÃO EXECUTIVA.....	139
FIGURA 92 - LAVATÓRIO - AVIAÇÃO COMERCIAL	140
FIGURA 93 - LAVATÓRIO - AVIAÇÃO EXECUTIVA	140
FIGURA 94 - ARMÁRIOS - AVIAÇÃO COMERCIAL	141
FIGURA 95 - ARMÁRIOS - AVIAÇÃO EXECUTIVA.....	141

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - AJUSTE DA PREVISÃO DE CRESCIMENTO. COVID-19. (S&P).	49
TABELA 2 - RELAÇÃO DE UAVS EM PAÍSES EUROPEUS SELECIONADOS	96
TABELA 3 - DIMENSÕES TÍPICAS DE ASSENTOS AVIAÇÃO COMERCIAL	132
TABELA 4 - PLANTAS DE INSTALAÇÃO DE INTERIORES	147
TABELA 5 - PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO MOTORES (EUROPA)	148
TABELA 6- PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO INTERIORES (EUROPA)	152
TABELA 7- PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO INTERIORES/CARGO (EUROPA)	158
TABELA 8- PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO AMBIENTAIS (EUROPA)	159
TABELA 9- PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO TREM DE POUSO (EUROPA).....	163
TABELA 10- PRINCIPAIS FORNECEDORES DO SEGMENTO SISTEMA DE EMERGÊNCIA (EUROPA).....	168
TABELA 11 - PRINCIPAIS FORNECEDORES EUROPEUS DE ATM	172

Mercado Aeronáutico

O mercado aeronáutico é um dos mais sofisticados e diversificados mercados de tecnologia do mundo. Sua cadeia produtiva é global, mas possui alta concentração em países desenvolvidos tecnologicamente.

É composto por diversas atividades econômicas incluindo, mas não se limitando a:

- Manufatura de equipamentos mecânicos e eletrônicos.
- Engenharia e projeto de aeronaves.
- Engenharia e projeto de partes e equipamentos que integram aeronaves.
- Manutenção de aeronaves e de equipamentos aeronáuticos.
- Financiamento e comércio de aeronaves e seus componentes (partes e equipamentos).
- Operação de aeronaves (regulares, não-regulares, etc.)
- Operação de aeroportos e FBOs (bases fixas de operação).
- Serviços para navegação.
- Serviços de ordens diversas (por exemplo: prover conectividade a bordo, limpeza de aeronaves, despacho, otimização de rotas, consultorias diversas, etc.)
- Dentre outras atividades.

Pode incluir também as escolas de aviação, treinamentos diversos para pilotos, comissários, agentes de aeroportos e demais integrantes de uma companhia aérea ou operador, treinamentos para o pessoal técnico de engenharia e manutenção, além de várias atividades indiretas que orbitam a engenharia, manufatura e operações aeronáuticas.

Neste relatório abordamos o mercado de manufatura de componentes mecânicos e eletrônicos, por ser o segmento tecnológico de maior aderência aos negócios das empresas ligadas ao APL aeronáutico coordenado pelo parque tecnológico.

No que diz respeito aos mercados alvo, o setor aeronáutico compreende: aviação comercial (transporte regular e não-regular de passageiros), aviação de negócios, aviação geral (agrícola, experimental, de sobrevôo para sensoriamento remoto, etc.) e defesa ou militar.

Quanto à variedade de produtos podem ser: aeronaves subsônicas tripuladas de asas fixas (propulsão a jato – diversas razões de by-pass, turbo-hélice ou pistão), aeronaves tripuladas de asas rotativas (pistão ou turbina), aeronaves tripuladas mistas (asa fixa e rotativa), aeronaves não tripuladas de asas fixas ou rotativas (diversas tecnologias de propulsão: motor a jato, turbo-hélice, pistão, elétrico, ou propulsão híbrida); aeronaves supersônicas tripuladas de asas fixas, aeronaves hipersônicas tripuladas e não tripuladas (propulsão scramjet). Há ainda uma categoria em desenvolvimento na interface entre o aeronáutico (vôos no regime atmosférico ou Reynolds) e espacial, que deverá dar origem aos vôos sub-orbitais comerciais.

Quanto à operação, a variedade inclui aeronaves de pouso e decolagem horizontal, vertical (VTOL), pouso em pistas curtas (STOL), aeronaves de operação em solo ou em porta aviões, aeronaves de pouso e decolagem em água, e aeronaves de operação mista.

O mercado aeronáutico é espalhado pelo globo, sendo que diversos países desenvolvem atividades econômicas de cunho aeronáutico originadas de sua própria capacidade inventiva ou de organização. Para usar um conceito corrente, embora não necessariamente preciso, é o que se costuma chamar de “indústria nacional”. Dentre esses países, alguns se destacam por sua tradição (continuidade temporal e impacto) e/ou relevância (participação na produção econômica total) em vários dos segmentos listados anteriormente. São eles: Estados Unidos, França, Rússia, Brasil, Reino Unido, Alemanha, Canadá, Itália e Índia. Um segundo grupo de países também apresentam atividades relevantes de impacto global, porém sua indústria é menos diversificada em comparação ao primeiro grupo: Japão, Coreia, China, Espanha, Ucrânia, Holanda, Suécia, Suíça e Turquia. Ainda relevantes, porém com impacto regional, encontram-se: Polônia, República Tcheca, Bélgica, Portugal, México, Marrocos, Austrália, Egito, Chile e Argentina. Como dito, diversos países possuem atividades “nacionais” aeronáuticas, porém, diferentemente dos já citados, seu impacto é predominantemente local (no momento em que escrevemos este relatório, ano 2020).

Este trabalho é resultado de investigações em bases secundárias e primárias a respeito do estado do mercado e oportunidades para empresas do APL aeronáutico brasileiro para dois mercados: Estados Unidos e Europa, sendo “Europa” composta pelos seguintes países: França, Alemanha, Reino Unido, Holanda, Bélgica e Itália. Cada mercado possui um conjunto de documentos que lhe é próprio, além desta introdução, que possui aplicação a ambos.

Projeções de mercado

Este relatório contém projeções realizadas com base nos recentes resultados das empresas (2018, 2019) atuantes na cadeia de valor aeronáutica, nas projeções macro-econômicas para os países selecionados e expectativas microeconômicas (oferta e demanda).

Foi realizada extensa coleta de informações de bases secundárias, e validações com fontes primárias.

Não obstante o levantamento realizado, os acontecimentos relacionados ao COVID-19 alteraram profundamente os resultados das projeções e expectativas de mercado organizadas na fase de coleta.

A fim de manter o relatório o mais próximo possível da realidade, foi realizada nova rodada de simulações e projeções, já precificando o COVID-19, assim como as expectativas atualizadas em relação ao B737-MAX, que influenciam nas ordens da Airbus e perspectivas do mercado de aeronaves de corredor único. Isso representou um significativo trabalho adicional, mas o esforço se concretiza em um material com informações atualizadas, úteis à ação.

Em que pesem as modificações no cenário de crescimento e possível recessão no mercado, o relatório adiciona extenso material a respeito dos programas em andamento, empresas do setor nos países analisados e indicações de contatos para desenvolvimento comercial.

Aviação Comercial

A demanda na cadeia produtiva da aviação comercial na Europa tende a apresentar reduções devido ao impacto que o COVID-19 terá sobre as companhias aéreas do mundo.

A forte redução da atividade de transporte nos EUA (e de/para os EUA), devido ao fechamento do país para combater o COVID-19, afetou os mercados de linhas aéreas no mundo todo, especialmente na Europa.

A queda na oferta de vôos de longa duração variou entre 20% e 80%, conforme a malha e Origem-Destino. As reduções deverão ser progressivamente aliviadas à medida que os países comecem a se recuperar do COVID-19. No momento em que escrevemos esta atualização (Março-2020) as restrições estão ativas, com espaço para ampliação das medidas restritivas.

A maior parte das grandes companhias aéreas está estacionando aeronaves em proporções sem precedentes: Ryanair 80% da frota desativada (podendo chegar a 100%, ou seja, cancelamento de todos os vôos), Delta 25% (300 aeronaves em solo), Virgin Atlantic 75%, Norwegian 75%, dentre outras.

Reduções significativas nas programações de vôos estão no cardápio de todas as companhias aéreas: American Airlines: 75% (rotas internacionais), United Airlines: 80%, Lufthansa: 80%, Air France – KLM: 70%-90%.

O desaquecimento da atividade de transporte aéreo, pode ser sazonal, com efeitos máximos ao redor de Maio-Junho, mas suas consequências se farão sentir ao longo de 2020 e 2021.

A fim de manter a liquidez e ter caixa para retomar as operações quando a tempestade do COVID-19 passar, as empresas estão buscando ajuda externa e cortando custos. Um dos naturais cortes é no recebimento de novas ordens de aeronaves. Em fins de 2019 a indústria contava com um mercado em expansão e necessitava de mais aeronaves para novas rotas, além de modernizações.

A volta do B737 MAX ao ritmo de entregas em 2020 deverá gradualmente recompor a demanda nos EUA, ainda que afetado pelo efeito COVID, este último um fator de postergação de recebimentos de aeronaves por parte das companhias aéreas.

Entretanto, caso o B737 MAX consuma o ano de 2020 para resolver as pendências de certificação, a Airbus tem diante de si oportunidades mais concretas para reverter ordens de 737MAX para A320Neo (preferencialmente) ou outros modelos.

O curto prazo será dominado pelas respostas ao evento COVID-19 e B737MAX e pela capacidade da Airbus de construir presença de mercado nos espaços do MAX.

No longo prazo (20 anos) o mercado da aviação comercial pode ser fortemente modificado pelas novas concepções aerodinâmicas ou de sistemas (propulsão elétrica, por exemplo) que alguns projetos hoje (2020) em desenvolvimento procuram viabilizar.

A interconexão entre os mercados, o desenvolvimento do turismo e da infraestrutura de aeroportos, além do desenvolvimento econômico das regiões são alguns dos fatores que possuem grande influência sobre a aviação e a demanda por aeronaves.

A depender de como esses fatores se desenvolvam, a aviação poderá ousar em novas configurações e sistemas, abrindo espaço para fornecedores totalmente novos ou a exploração de novas oportunidades por parte dos fornecedores atuais.

No entanto, para a década presente, a tendência é permanecer com configurações mais convencionais na geometria e propulsão, haja visto a grande instabilidade em fatores cuja origem é externa à aviação, mas lhe causa grande impacto, por exemplo, o preço do petróleo ou a disposição por voar.

Todo o mercado está atento à retomada de operações do 737 Max e do posicionamento estratégico que Boeing e Airbus darão ao segmento situado entre 200 e 300 assentos. A Figura 1 ilustra alguns modelos de aeronaves e respectivas capacidade de passageiros.

É vivo o debate a respeito das configurações de cabine para os próximos lançamentos (dois corredores ou corredor único), bem como à melhor estratégia para esse segmento: se adaptação de um modelo existente ou o desenho de um modelo a partir do zero.

Ainda que esses questionamentos possam gerar alguma incerteza, o segmento de aviação comercial no mundo, cujos principais fornecedores estão nos EUA e Europa, parece seguir numa trajetória evolutiva, acrescentando melhorias de desempenho a cada novo lançamento.

Em que pese as ‘ameaças’ fora da aviação, alternativas de transporte estão em pleno desenvolvimento. Trens de alta velocidade (em superfície ou subterrâneos) podem impactar as rotas de curta duração e tecnologias de altíssima capacidade (5G, 6G) podem viabilizar conferências remotas cada vez mais reais. Essas novas configurações podem gerar desafios para a manutenção da atual estrutura de custos da aviação.

A aviação comercial é historicamente um mercado bastante competitivo, de margens estreitas e grande atenção regulatória. Novos modelos de negócio revitalizaram o mercado a partir da década de 1990 (low cost, low fare) e a introdução de novas gerações de aeronaves tem sido feita em intervalos cada vez menores.

Avanços tecnológico e modelos de negócio inovadores poderão acrescentar impulso ao segmento da aviação comercial, gerando oportunidades aos fornecedores desse ambiente.

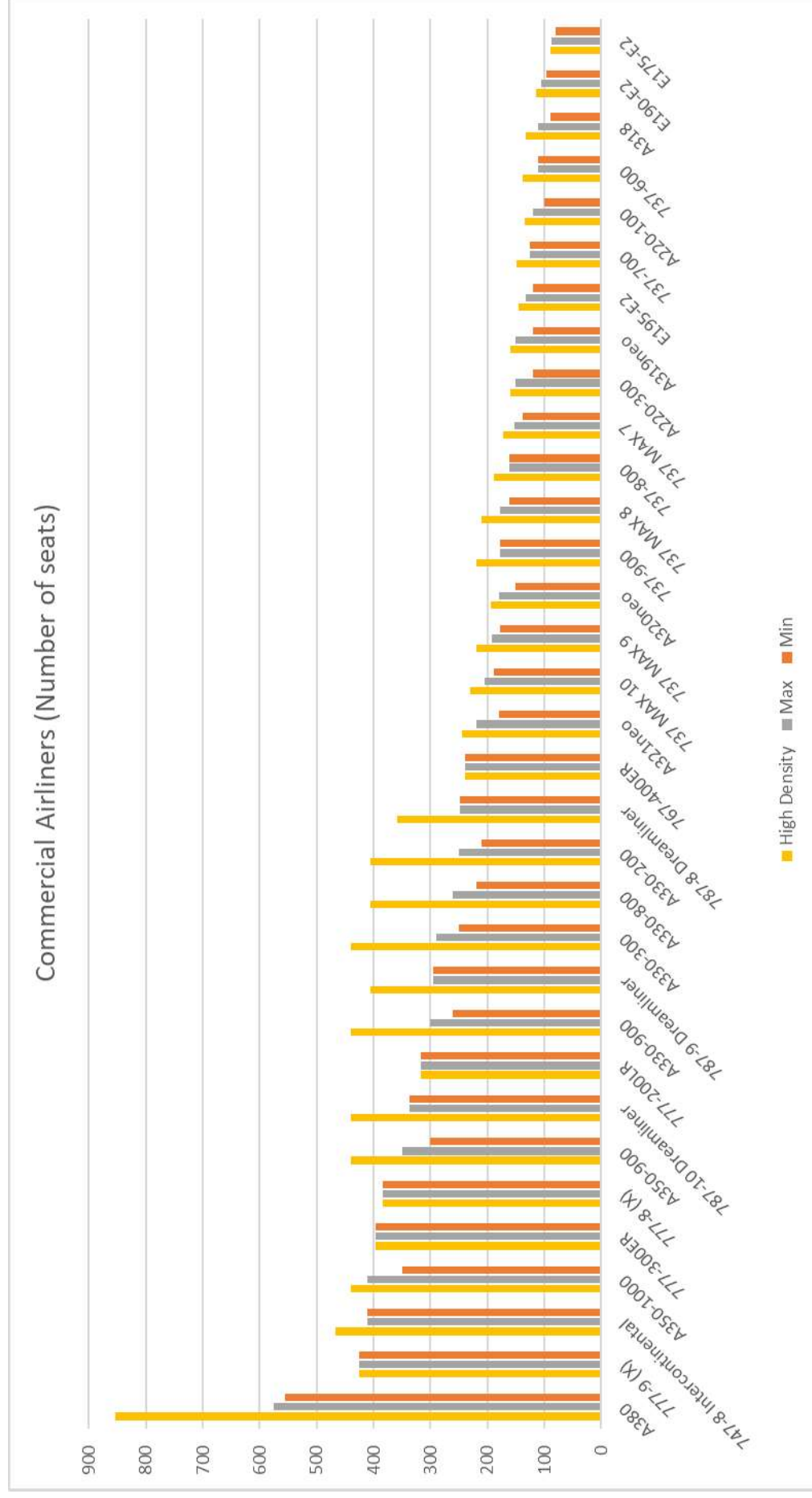


Figura 1 -- Configurações típicas de assentos para os modelos mais frequentes da aviação comercial.

Mercado Tier 1 (OEM)

Na Europa a demanda por material aeronáutico é puxada pela Airbus (95% da demanda) e ATR (5%).

As unidades da Airbus¹ encontram-se em:

- Toulouse, França:
 - Montagem final: A320, A330, A350 e A380.
 - Ensaio em voo: A320, A330, A350 e A380.
 - Engenharia e projeto.
 - Projeto e manufatura de pilones e naceles: todos os modelos.
- Saint-Nazaire, França:
 - Montagem estrutural, equipagem e testes da fuselagem central e dianteira: Todos os modelos.
- Nantes, França:
 - Equipagem e montagem do caixão central das asas: todos os modelos.
 - Manufatura de partes estruturais em CRFP: A350XWB.
 - Manufatura dos radomes: todos os modelos.
 - Manufatura de ailerons: A330 e A380.
 - Manufatura das entradas de ar: A350XWB, A380 e A320 Neo.
- Hamburgo, Alemanha:
 - Montagem final: A318, A319, A320 e A321.
 - Montagem de conjuntos: A380 (Equipagem das seções dianteira e traseira); A330 (traseira); A350WB (traseira).
 - Montagem de interiores: A380.
 - Pintura e entrega: A380.
- Bremen, Alemanha:
 - Superfícies de sustentação (manufatura): todos os programas.
 - Equipagem de sistemas nas asas: A330 e A350XWB.
- Stade, Alemanha:
 - Manufatura dos estabilizadores verticais: todos os programas.
 - Manufatura de componentes em fibra de carbono (CFRP): A320 (flaps), A330 (spoilers).
 - Manufatura da parede de pressão: A330, A380.
 - Placas de CFRP da asa e fuselagem: A350XWB.

¹ Airbus também possui montagem final fora da Europa em Tianjin, China (A319 e A320), Mobile, Alabama, EUA (A319, A320 e A321), Mirabel, Canada (A220).

- Buxtehude, Alemanha:
 - Aviônica de comunicação na cabine e terminais de fornecimento de eletricidade dos assentos de passageiros.
- Broughton, Reino Unido:
 - Montagem final das asas.
- Fiton, reino Unido:
 - Engenharia, Pesquisa e desenvolvimento: Projetos de asa, trem de pouso, sistemas de combustível e teste.
 - Manufatura de componentes: vários modelos.
- Getafe, Espanha:
 - Engenharia de componentes aeronáuticos, projeto, produção e testes.
 - Centro de reunião de componentes para remessa aos centros de montagem final em Hamburgo e Toulouse: todos os programas, exceto A380.
 - Manufatura de fuselagem: todos os modelos.
 - Montagem final, testes de sistemas e ensaios de estabilizadores horizontais: todos os modelos.
 - Manufatura, montagem final, testes de sistemas e ensaios da fuselagem traseira e cone de cauda: A380
 - Manufatura, montagem final, testes de sistemas e ensaios do cone de cauda: A350XWB.
 - Manufatura das portas do trem de pouso: A380.
- Illescas, Espanha:
 - Manufatura de componentes em material composto: carenagem da junção asa-fuselagem do A350XWB.
 - Manufatura de diversos componentes em material composto: estabilizadores, lemes, longarinas, sessões da fuselagem traseira (vários modelos), componentes de trem de pouso (A380), revestimento interno da asa do A350XWB.
- Puerto Real, Espanha:
 - Manufatura de superfícies móveis (ex.: lemes): todos os modelos.
 - Equipagem final e entrega para centros de montagem final (Toulouse, Hamburgo): Estabilizador horizontal e carenagem da barriga do A380.
 - Manufatura dos caixões do estabilizador horizontal do A350XWB.
- Sevilha, Espanha:
 - Montagem final: A400M

Quanto à ATR, uma JV 50% Airbus-50% Leonardo, suas instalações estão localizadas em:

- Pomigliano d'Arco, região de Nápoles, Itália:
 - Manufatura de seções de fuselagem e cone de cauda.
- Bordeaux, França (Stelia Aerospace², antiga fábrica da Sogerma):
 - Montagem das asas
- Toulouse, França:
 - Montagem final, certificação, entrega a clientes

Assim como nos EUA, a demanda por material de fornecedores deverá se reconfigurar por conta do impacto que o COVID-19 produz sobre a indústria de turismo e negócios, os reflexos na indústria de transporte aéreo e, finalmente, as consequências sobre a produção de aeronaves.

O lançamento do MMA³ (possivelmente 797), anteriormente uma quase certeza no mercado, é hoje alvo de muitas incertezas. Alguns fatores contribuem fortemente para alimentar a incerteza:

- O efeito COVID-19 mudou drasticamente a curva da aviação comercial mundial, que experimentava forte expansão em fins de 2019, para acentuada depressão no primeiro trimestre de 2020.
- A recuperação do B737MAX pode ser mais demorada e sua certificação mais lenta e onerosa, podendo se configurar o cenário de entrar 2021 ainda sem autorização de voo.
- A demanda dos mercados de voo de longa distância já não deixa claro se aeronave de dois corredores faz mais sentido do que aeronave de corredor único. Este fator é uma boa combinação dos dois anteriores. Caso o COVID-19 reduza a demanda na Ásia-pacífico e o 737MAX se prolongue em voltar, chegará o momento (2025-2026) em que não haverá mais tempo para desenvolver um novo avião, além do fato de que o MAX poderá cumprir com várias das rotas que o MMA poderia eventualmente servir.

A fim de proporcionar maior clareza, elaboramos três cenários para análise estratégica:

- Baseline: Considera as expectativas de fins de 2019. Duopólio, expectativa sobre início de operações de MMA em meados de 2026. Resposta da Airbus ao MMA no mesmo período. Crescimento na média histórica.
- Covid apenas: Introduz recessão no transporte aéreo a taxa de -1,9% a.a. nos primeiros anos e retomada de crescimento a partir de 2023 com taxas de crescimento na média histórica.

² Subsidiária da Airbus

³ MMA: Midle of the Market Airplane ou NMA: New Midsize Aircraft. Ambos termos se referem à mesma realidade.

- COVID + MAX (Ganho de Market share contra o MAX): Efeito do COVID amenizado pela transferência de ordens do MAX para o Neo.

A Figura 2 ilustra os três cenários no período de 2018 a 2030, com valores projetados de 2020 a 2030.

No caso do cenário COVID + MAX, a demanda agregada dos fabricantes europeus deverá crescer levemente entre 2018 e 2020, partindo de USD 34,3 bilhões em 2018 para USD 34,5 bilhões em 2020.

Caso o MAX tarde a reentrar no mercado, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 34,5 bilhões em 2020 para USD 48,8 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,5% no período 2020-2030

Já para o caso do cenário impactado apenas pelo efeito COVID, ou seja, 0% de conquista de Market share do MAX, a demanda nas linhas OEM europeias, deverá crescer de USD 34,5 bilhões em 2020 para USD 44,6 bilhões em 2030, representando um CAGR de 2,6% no período 2020-2030. Por ser mais conservador, este será o cenário adotado para as análises posteriores.

Europa - Mercado Aviação comercial - Demanda por material de fornecedores Tier 1 (USD M)

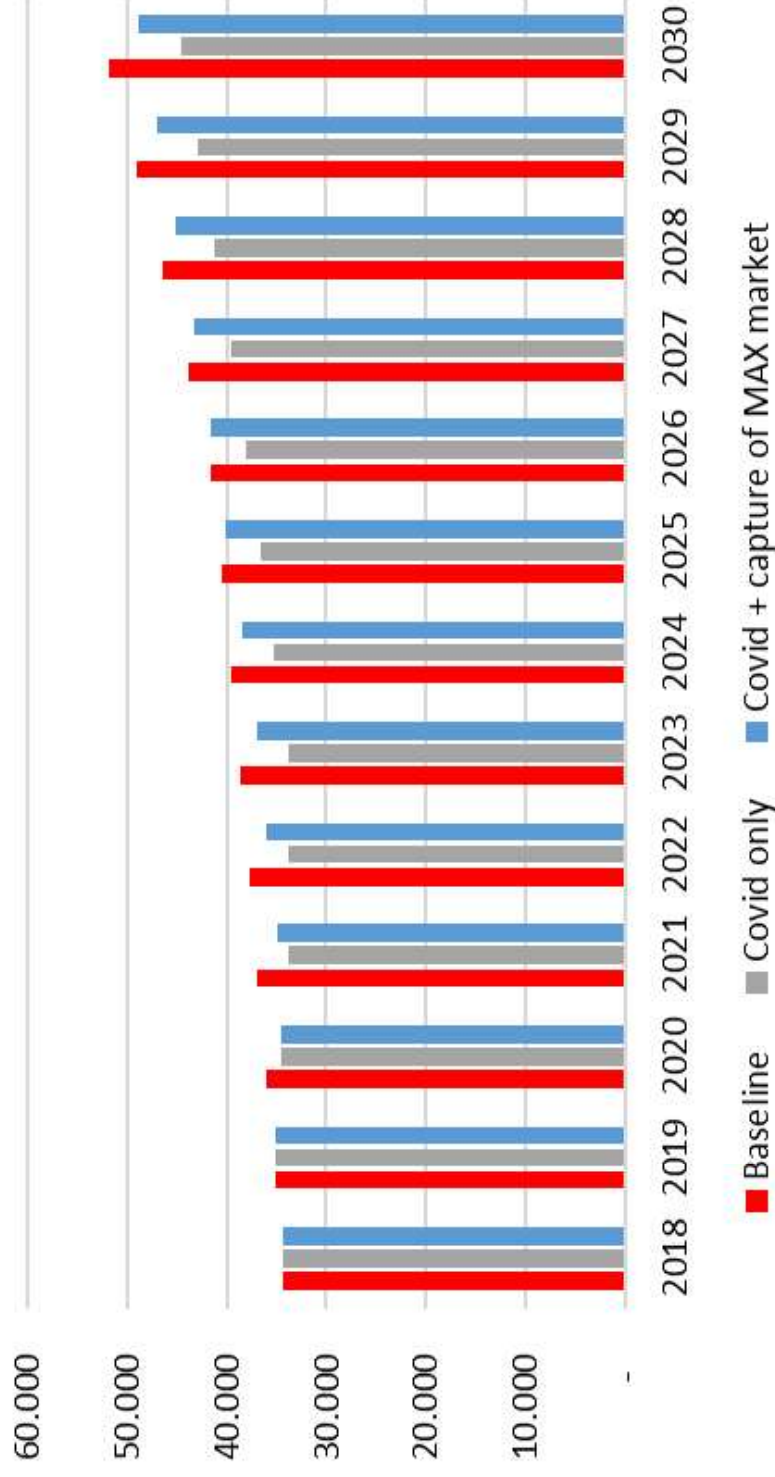


Figura 2 - Europa. Mercado para fornecedores Tier 1 da aviação comercial.

Sistemas: Participação em valor

A participação em valor estimada para os sistemas é mostrada na Figura 3. A referência é o valor total do mercado Tier 1 de 2018.

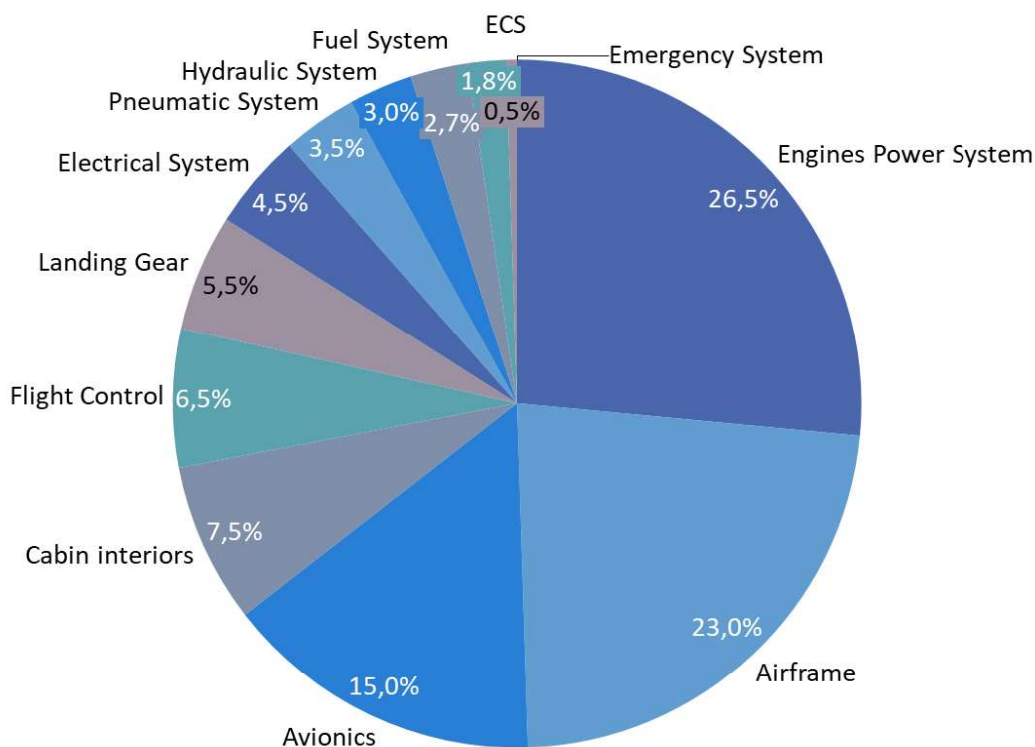


Figura 3 - Distribuição dos Sistemas

Tendo como base o ano de 2018, podemos destacar o “Engines Power System” (Motores) com 26,5% de participação na demanda total, “Airframe” (Estruturas) com 23,0% e “Avionics” (Aviônica) com 15,0%.

Há um crescimento de participação no mercado de ações de motores, aviônicos, interiores, sistemas elétricos ao longo da década por conta da introdução de novos produtos e ritmo de inovação tecnológica.

A população de fornecedores de airframe (segmentos, montagens, peças e componentes diversos) é grande e diversificada, o que leva à conclusão que o acesso aos 23% que esse sistema representa na aeronave é relativamente bem democrático. Isso não se pode dizer da maior fatia individual do bolo, motores (26,5%), que está concentrado em poucas empresas.

Pela complexidade, o motor pode ser considerado um “avião dentro de outro avião”. Porém, mesmo com tamanha complexidade técnica, a cadeia de fornecimento do motor não rivaliza em envergadura com o do airframe, fazendo este último, a porta preferida de acesso a novos entrantes no setor aeronáutico.

Em terceiro lugar vem o sistema aviônico, composto por diversos componentes eletrônicos, a maioria deles utilizada nas tarefas de navegação, comunicação e controle de vôo, mas não exclusivamente. É um segmento que representa 15% da demanda em valor da aeronave. Apresenta razoável diversidade de empresas, porém altas barreiras tecnológicas de entrada, assim como o segmento de motores.

Após os três principais sistemas demandantes (em valor), vêm sistemas que fisicamente se espalham por boa parte da aeronave: interiores (7,5%), controle de vôo (6,5%) e trem de pouso (5,5%), e sistema elétrico (4,5%).

Motores

A demanda dos fabricantes por motores deverá se mover de USD 9,1 bilhões em 2018 para USD 9,2 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por motores, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 9,2 bilhões em 2020 para USD 12,4 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,1% no período 2020-2030.

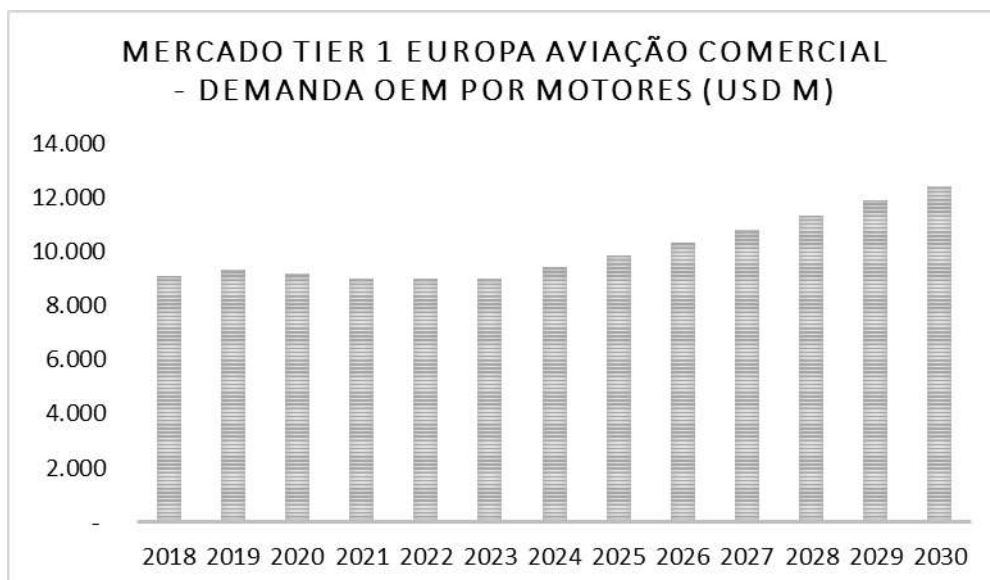


Figura 4 - EUROPA. Tier 1, Motores - Tamanho do Mercado

O mercado de propulsão aeronáutica apresenta alta barreira de entrada, requerendo elevados dispêndios de capital em um longo ciclo de pesquisa e desenvolvimento, não raro cruzando a marca dos 10 anos. A Figura 5 ilustra essa realidade.

Diversos avanços tecnológicos concorrem para reduzir o consumo de combustível do motor e assim proporcionar uma aeronave mais econômica, por exemplo: melhorias na composição da queima, melhorias nos revestimentos e geometria da câmara de combustão, alterações na razão de by-pass, mudanças nos materiais das pás do motor, compressor e/ou turbina, mudanças na quantidade de estágios do compressor, mudança no estágio do compressor em que ocorre a sangria, alterações na geometria do cone de escape, etc.

No entanto, qualquer dessas mudanças requer extensas provas e demorada certificação. Esses fatores direcionam o investimento e inibem a entrada de novas empresas.

As principais oportunidades no horizonte, para novos entrantes são certamente o MMA da Boeing e a aeronave da Airbus a disputar o mesmo mercado. Essa aeronave deverá ser capaz de tornar mais econômica a operação sobre o atlântico norte, o que deverá exigir inovações em vários dos componentes do motor. Além disso, pressão pela diminuição nos níveis de ruído e emissões deverão concorrer para que surjam mais alternativas de motorização.

Os principais fornecedores de motores atualmente são: Gneral Electric, Safran, CFM international, IAE, Rolls Royce, Pratt & Whitney, e Honeywell.

A Figura 5 lista os fornecedores com seus principais produtos e os programas que participam.

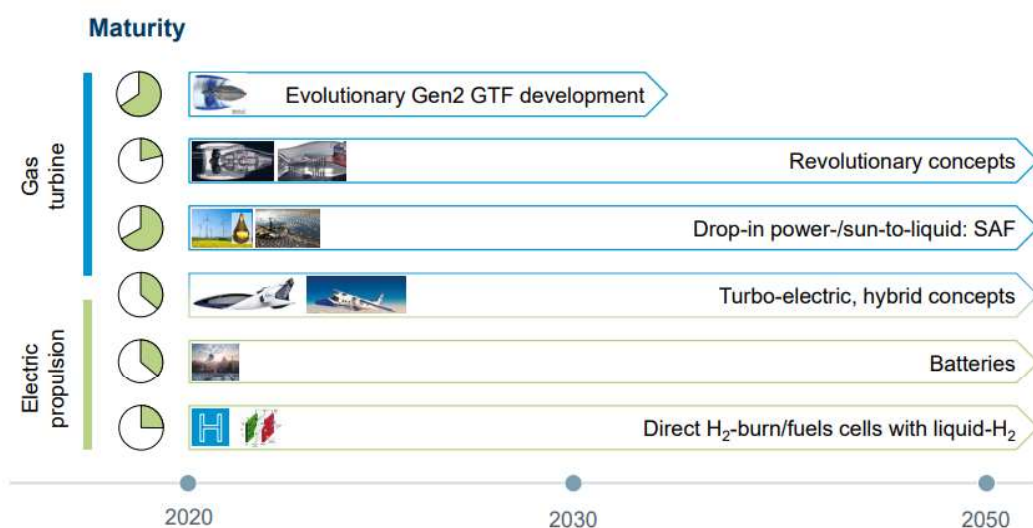


Figura 5 - Alguns projetos do portfolio da MTU.

Estruturas

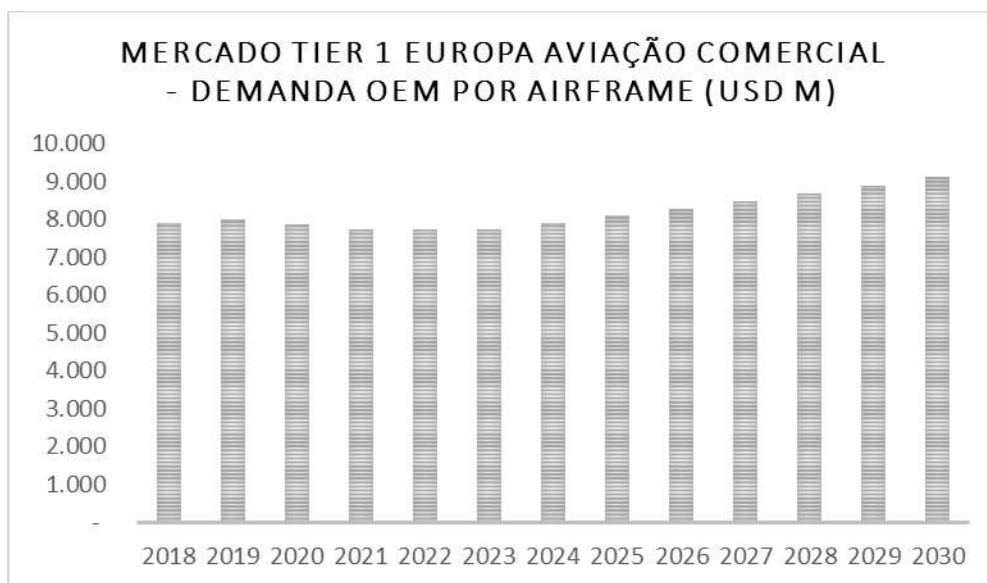


Figura 6 - Europa. Tier 1, Airframe - Tamanho do Mercado

O mercado de estruturas é bastante competitivo em preço, com margens apertadas. As empresas buscam volumes e constância de fornecimento para justificar investimentos de capital na área de produção.

A demanda dos fabricantes por airframe deverá se mover de USD 7,9 bilhões em 2018 para USD 7,9 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir. Assim, a demanda por airframe, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 7,9 bilhões em 2020 para USD 9,1 bilhões em 2030, representando um CAGR de 1,5% no período 2020-2030.

A dinâmica do mercado de airframe está relacionada à consolidação das empresas, validação de novos materiais, custo de insumos (matéria prima, energia) e logística de produção e distribuição.

De fato, são altos os dispêndios de capital (CAPEX) necessários para pôr em marcha uma fábrica de estruturas, para manter os custos de produção em níveis adequados, bem como para manter-se atualizado tecnologicamente. Esses investimentos costumam se pagar em prazos que não raro superam os 10 anos. Assim, para que o plano de negócios faça sentido, são necessárias encomendas em volumes suficientes por longos períodos de tempo.

O relacionamento próximo com o OEM tem influência na conquista de contratos desse porte, o que gera a um inevitável esforço de localização. Como consequência, são necessários mais

esforços de capital para abertura e manutenção de filiais ao redor dos OEMs. Não são muitas as empresas que conseguem se manter em Tier 1 nesse regime, o que leva a um movimento de consolidação que busca economia e racionalização de capital.

Os avanços tecnológicos em materiais costumam penetrar o mercado de forma lenta e gradual. Um exemplo de tecnologia disruptiva é o Glare^{®4}, cujos antecedentes vão ao final da década de 70, início dos anos 1980⁵, mas encontrou sua aplicação industrial em larga escala apenas com o Airbus A380. Ainda assim, seus altos custos de manufatura reduziram sua atratividade após o programa A380 e poucos se interessaram novamente por esse material.

Mais recentemente, novas máquinas, capazes de produzir o Glare[®] a custos bem mais atrativos estão colocando o material novamente no portfólio dos engenheiros de estruturas aeronáuticas⁶. É um exemplo de como a tecnologia de materiais necessita de tecnologia de produção, que por sua vez necessita de CAPEX e volume de pedidos, para se viabilizar.

O custo dos insumos também afeta o resultado da produção porque impacta nas margens da operação industrial. Assim, a correta estratégia para dimensionamento do parque industrial possui forte impacto na viabilidade do empreendimento.

Existe, naturalmente, uma diferença no equacionamento de um negócio de integração de segmentos estruturais e outro, por exemplo, de fornecimento de subconjuntos ou componentes (exemplo: placas, trilhos de mecanismos, estruturas de janelas, nervuras, etc.). Porém os aspectos principais de custos de operação e necessidade de volumes afetam todos os nichos neste segmento.

A logística faz parte dos custos do produto e por se tratar de itens de grande proporção geométrica e de massa, tem impacto não desprezível.

Opções nesse segmento de negócios é a terceirização de engenharia, ou engenharia e produção (design to build), ou o aproveitamento do parque industrial existente (build to print). Para qualquer opção de desenvolvimento de negócios, relacionamento com os clientes e localização são fatores chave.

Em resumo, o que tem direcionado este mercado são os materiais leves e a fluidez logística de fornecimento global e os desafios são o tempo de entrega, investimentos e fluxo de caixa. As restrições são os custos elevados, porém com oportunidades de terceirização de engenharia e manufatura.

Os principais fabricantes Tier 1 para o mercado de estruturas são: Spirit, Vough (Boeing), Triumph, GKN, Kawasaki, Mitsubishi e Latecoere.

⁴ O Glare[®] é um avanço do ARALL[®], que por sua vez é resultado de experimentos com fibras aramida intercaladas com alumínio.

⁵ C. A. J. R. VERMEEREN, 'An Historic Overview of the Development of Fibre Metal Laminates.', Faculty of Aerospace Engineering, Delft University of Technology, Kluyverweg 1, 2629 HS Delft, The Netherlands.

⁶ <https://www.compositesworld.com/blog/post/the-resurgence-of-glare>

Aviônicos

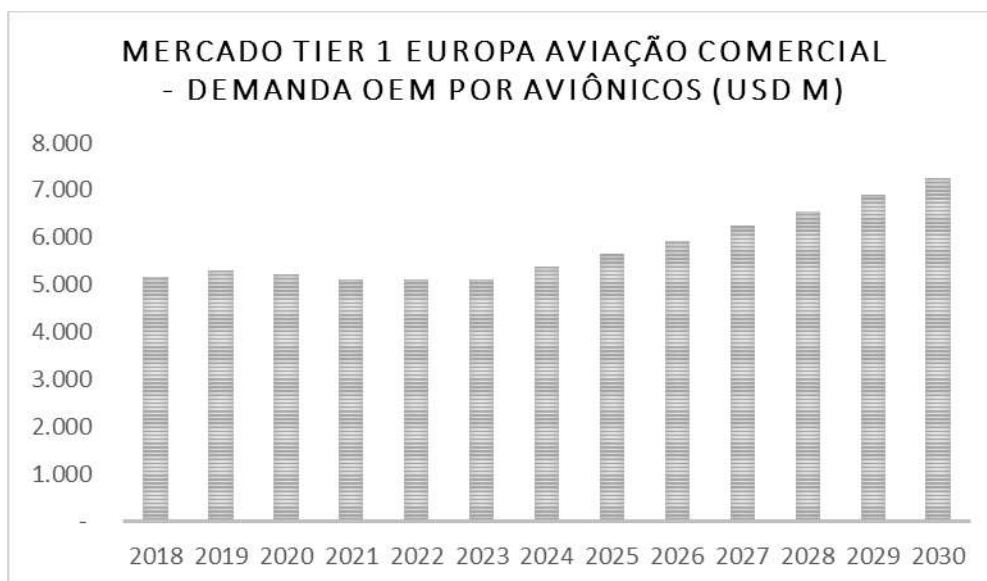


Figura 7 - Europa. Tier 1, Aviônicos - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por aviônicos deverá se mover de USD 5,1 bilhões em 2018 para USD 5,2 bilhões em 2020. Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por aviônicos, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 5,2 bilhões em 2020 para USD 7,2 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,4% no período 2020-2030.

Esse mercado apresenta forte dinâmica tecnológica, alto valor agregado, e elevado mercado de reposição. Também apresenta surpreendentes níveis de consolidação e especialização técnica.

O avanço da capacidade de processamento e redução do preço dos componentes (lei de Moore) tem permitido avanços e integração de sistemas 'glass cockpit' para apresentar cada vez mais dados em menor número de ambientes discretos de visualização.

Novas arquiteturas de sistemas aviônicos, como por exemplo o de avionica modular e distribuída, na qual o software pode ser de um fabricante e o hardware de outro, ou de 'dumb-avionics' cujo princípio é dissociar fisicamente o processamento da visualização, podem remodelar a indústria no médio prazo.

Diferentemente do segmento de estruturas ou motores, por exemplo, em aviônicos é possível experimentar mais e utilizar a aviação experimental e geral como balões de ensaio para novas arquiteturas e conceitos. Um exemplo é a Garmim, que aos poucos se aproxima do mercado de aviônicos de grande porte na aviação de negócios, ameaçando posições de tradicionais fabricantes como Honeywell e Collins.

Também pertencente ao campo dos aviônicos, os sistemas inerciais avançam tecnologicamente em ritmo mais lento se comparado aos sistemas eletrônicos de cabine de comando ou de cabine de passageiros.

A entrada no mercado de inerciais requer, comparativamente ao de instrumentos de navegação e comunicação, mais tempo e provas no desenvolvimento de produto. Também neste particular, empresas como IxBlue (Europa) tem avançado e se apresentado como alternativa às tradicionais Honeywell e Collins Aerospace.

Aquisições e consolidação são marca forte neste mercado e todas as grandes empresas da área já praticaram atividades de M&A de grande envergadura (por exemplo: Honeywell: Sperry, Garrett, AlliedSignal; Collins: Rockwell, Collins Radio, UTC, Raytheon)

O que tem direcionado este mercado são as melhorias de operação e os mandatos (ADS-B, por exemplo), mas a restrição é ser altamente competitivo globalmente e um forte investimento em pesquisa e desenvolvimento é necessário. Há também forte pressão regulatória. É um nicho de mercado onde o desafio é achar uma janela de oportunidade com OEMs ou Tier 1.

Os principais fabricantes para o mercado de aviação comercial são: Thales, Honeywell, Collins, Esterline (desde 2019: TransDigm), L3, Avidyne, Universal

Interiores

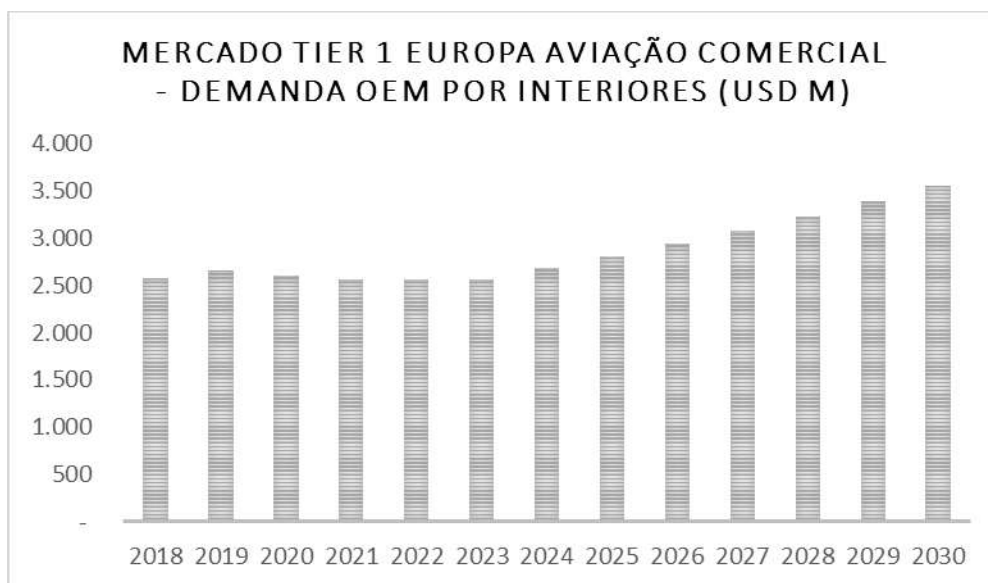


Figura 8 - Europa. Tier 1, Interiores - Tamanho do Mercado

O mercado de interiores possui um forte mercado de reposição, é altamente sensível às mudanças do cliente e bastante fragmentado.

A demanda dos fabricantes por interiores deverá se mover de USD 2,6 bilhões em 2018 para USD 2,6 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por interiores, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 2,6 bilhões em 2020 para USD 3,5 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,1% no período 2020-2030.

Sempre direcionadas à criação de novos conceitos de cabine, respeitando condições estreitas de custo e certificação, as empresas do ramo de interiores aeronáuticos têm chance de apresentar novos produtos com uma velocidade maior do que a maioria das empresas que servem outros sistemas.

As barreiras de entrada não são tão elevadas como em sistemas aviônicos ou motores, por exemplo, e permite que novos competidores entrem no mercado de tempos em tempos. Não obstante, os requisitos de certificação por parte da autoridade aeronáutica são elevados, assim como para outros sistemas. A diferença reside em que na área de interiores é possível participar do mercado fornecendo produtos de diversos níveis de complexidade tecnológica, o que permite a entrada com produtos relativamente simples do ponto de vista de engenharia.

É um setor que vive as ondas de consolidação, como nos demais sistemas, mas mantém empresas de diversos portes com atuação global e local (principalmente em MRO).

O conforto, o apelo visual, o benefício da linha aérea junto aos clientes, e o custo, são fatores importantes neste segmento.

Possui vasta cadeia de fornecedores (Tier 2, 3...), e atua em desafios onde a competição global.

Os principais fornecedores são: Collins, Safran (Zodiac), Nordam, Head-Up, Cobhan, Thales, Dihel, Panasonic, Honeywell.

Sistemas de Comandos de Vôo



Figura 9 - Europa. Tier 1, Sistemas de Comandos de Vôo - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por comandos de vôo deverá se mover de USD 2,2 bilhões em 2018 para USD 2,2 bilhões em 2020. Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por comandos de vôo, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 2,2 bilhões em 2020 para USD 2,6 bilhões em 2030, representando um CAGR de 1,6% no período 2020-2030.

Neste mercado, há uma forte presença dos OEM, que são direcionadas pelas novas plataformas e tecnologias (p.ex. Fly By Wire).

As restrições são os regulamentos e o ciclo de desenvolvimento e o desafio da maturidade tecnológica. De fato, o grande foco da paralização do MAX foi o sistema MCAS, pertencente a este segmento.

Há oportunidades de uso dos conhecimentos de sistemas embarcados, algoritmos avançados de controle e outras tecnologias deste segmento em outras indústrias, como a automobilística, por exemplo, em carros autônomos e outros produtos.

Os principais participantes deste mercado são: OEMs, Thales, Honeywell, Collins, Meggit, Parker.

Trem de pouso



Figura 10 - Europa. Tier 1, Trem de Pouso - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por trem de pouso deverá se mover de USD 1,9 bilhões em 2018 para USD 1,9 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por trem de pouso, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 1,9 bilhões em 2020 para USD 2,5 bilhões em 2030, representando um CAGR de 2,6% no período 2020-2030.

Os equipamentos de trem de pouso muitas vezes estão sob o guarda-chuva dos sistemas hidráulicos. São sistemas de grande complexidade e atrativos para negócios de MRO por que são muito solicitados em todas as operações

Os principais fornecedores são Liebherr, Heroux-Devtek, Safran Landing Systems, Triumph Group, UTC Aerospace Systems, Magellan Aerospace, Eaton, Circor Aerospace.

Sistema Elétrico



Figura 11 - Europa. Tier 1, Sistema Elétrico - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por sistema elétrico deverá se mover de USD 1,5 bilhões em 2018 para USD 1,6 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistema elétrico, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 1,6 bilhões em 2020 para USD 2,2 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,6% no período 2020-2030.

A dinâmica deste mercado gira em torno do impulso da alta tecnologia e um forte mercado de reposição.

O que tem direcionado é o desenvolvimento de aeronaves elétricas e a redução de custo e peso, além de desafios na estratégia de preços.

As restrições são o ciclo de P&D, porém com oportunidades no fornecimento de componentes, MRO e PMA.

Os principais competidores são: Safran, Latecoere, Honeywell, Esterline, Collins, Moog, Cobhan, Liebherr.

Outros sistemas

Sistema Pneumático

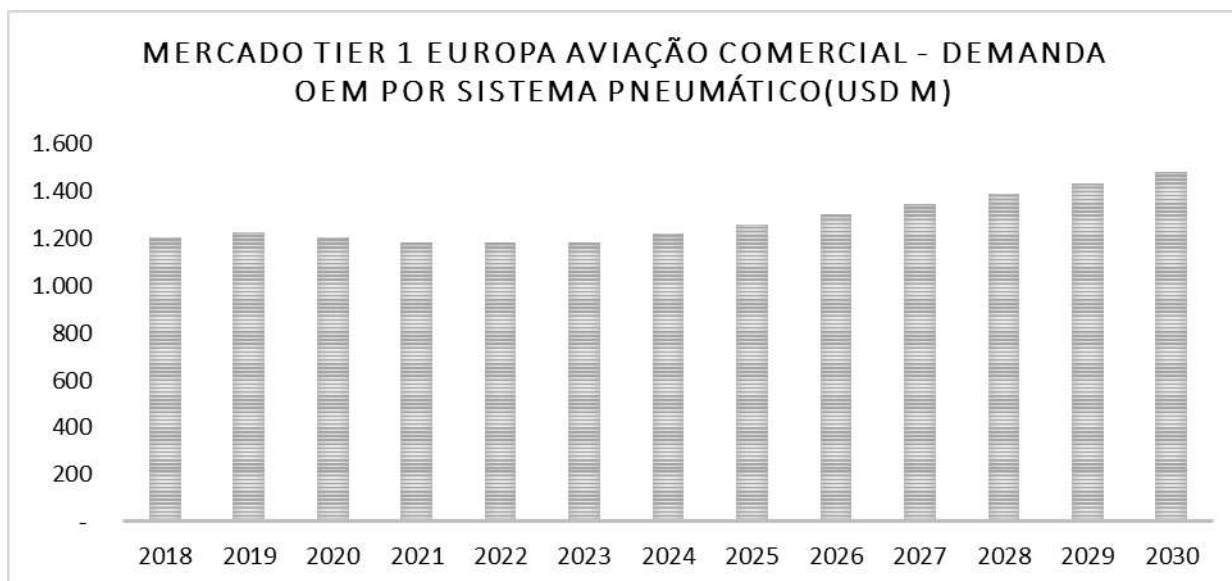


Figura 12 - Europa. Tier 1, Sistema Pneumático - Tamanho do Mercado

O sistema pneumático é bastante sensível pela sua relação direta com os motores (sangria de ar), suprimento de pressurização para a cabine da aeronave e acionamento de largas estruturas mecânicas (trem de pouso, por exemplo). É composto por dutos, mangueiras, bombas, válvulas, filtros, trocadores de calor e outros componentes.

A demanda dos fabricantes por sistema pneumático deverá se mover de USD 1,2 bilhões em 2018 para USD 1,2 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistema pneumático, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 1,2 bilhões em 2020 para USD 1,5 bilhões em 2030, representando um CAGR de 2,1% no período 2020-2030.

A inovação tecnológica ocorre de maneira mais lenta neste segmento de negócios, por envolver muitas tecnologias mecânicas e bom número de componentes estáticos. Mesmo assim, novas tecnologias experimentando regimes termodinâmicos mais eficientes para bombas e trocadores de calor tem ajudado a manter o ritmo de inovação para este sistema.

Ainda na tecnologia, um fator de competição interna é o uso do conceito de 'more electric aircraft', na qual a transmissão de energia para alguns consumidores na aeronave pode passar

de pneumática para elétrica. Esse movimento faz bastante sentido em aeronaves de grande porte, como as comerciais, e é fator de potencial redução de peso.

Oportunidades de negócios existem para peças de reposição (PMA) e terceirização da engenharia.

Os principais fornecedores são: Parker Aerospace, Eaton, Aerospace Systems & Components.

Sistema Hidráulico



Figura 13 - Europa. Tier 1, Sistema Hidráulico - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por sistema hidráulico deverá se mover de USD 1 bilhões em 2018 para USD 1 bilhões em 2020. Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistema hidráulico, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 1 bilhões em 2020 para USD 1,2 bilhões em 2030, representando um CAGR de 1,5% no período 2020-2030.

Este sistema tem passado por atualizações constantes e desde 2000 os conceitos de aeronave mais elétrica (MEA – More Electric Aircraft) buscam repensar o sistema hidráulico e substituir partes desse sistema por conexões elétricas, especialmente com o uso dos EHA (Electric-Hydraulic Actuators), em uso no A380.

É um sistema com elevada barreira de entrada em conjuntos e partes, podendo admitir novos entrantes em componentes mecânicos com relativa facilidade, desde que os compromissos de segurança e custos sejam respeitados.

As principais empresas deste segmento são: Moog, Liebherr, Eaton, Collins Aerospace, Safran, Honeywell.

Sistema de Combustível

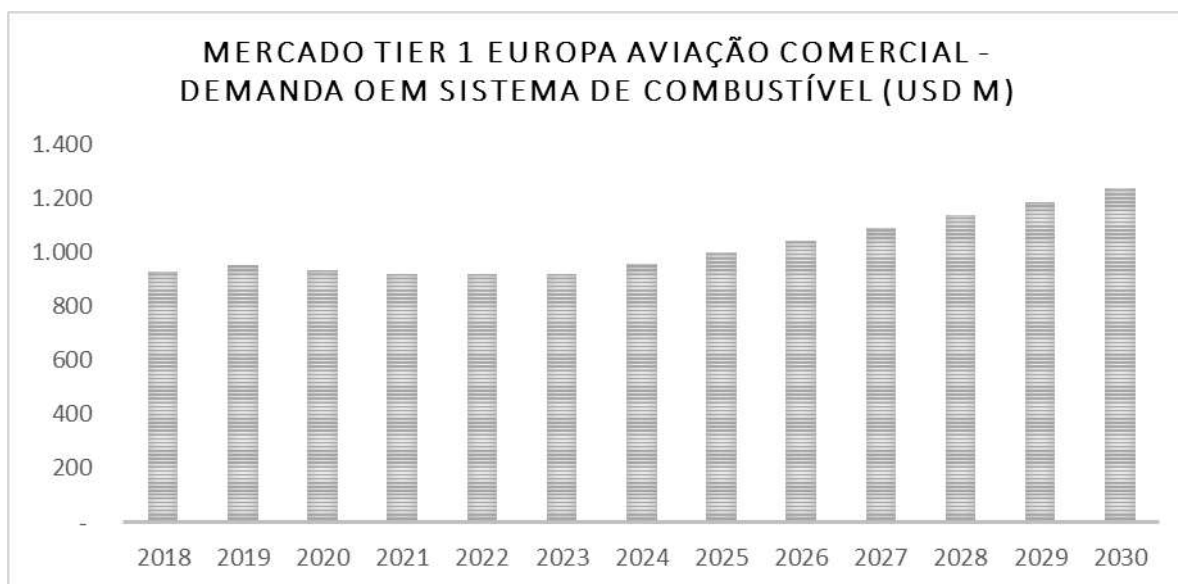


Figura 14 - Europa. Tier 1, Sistema de Combustível - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por sistema de combustível deverá se mover de USD 0,9 bilhões em 2018 para USD 0,9 bilhões em 2020

.Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX.

No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistema de combustível, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 0,9 bilhões em 2020 para USD 1,2 bilhões em 2030, representando um CAGR de 2,8% no período 2020-2030.

É um sistema crítico de componentes mecânicos, mas não costuma apresentar significativas inovações tecnológicas. As barreiras de entrada são relativamente baixas, mas requerem capacidade de capital, maturidade tecnológica e estrutura de manutenção de componentes.

As principais empresas atuantes neste segmento são: Parker, GKN, Triumph, Honeywell, Eaton, Meggitt.

Sistema Ambiental



Figura 15 - Europa. Tier 1, Sistema Ambiental - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por sistemas ambientais deverá se mover de USD 0,6 bilhões em 2018 para USD 0,6 bilhões em 2020. Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistemas ambientais, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 0,6 bilhões em 2020 para USD 0,9 bilhões em 2030, representando um CAGR de 3,4% no período 2020-2030.

Este sistema tem passado por revisão tecnológica desde o início dos anos 2000 com o objetivo de prover maior eficiência e penalizar menos o desempenho do motor por conta da sangria de ar necessária ao abastecimento de ar fresco na cabine.

Diversas soluções no campo da umidificação, recirculação, filtros e ciclos térmicos tem sido propostos, fazendo com que este segmento se revitalize e gere mais oportunidades de negócio.

Assim como os demais sistemas, exige extensa campanha de certificação e maturidade tecnológica.

As principais empresas deste segmento são: Honeywell, Collins Aerospace, Safram, Triumph.

Sistema de Emergência

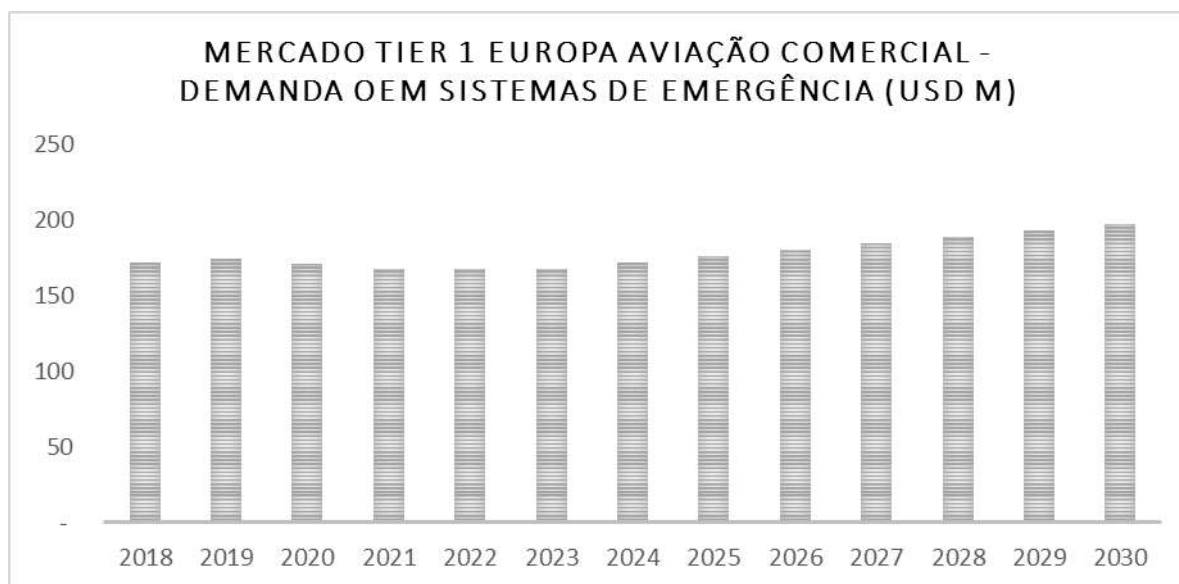


Figura 16 - Europa. Tier 1, Sistema de Emergência - Tamanho do Mercado

A demanda dos fabricantes por sistemas de emergência deverá se mover de USD 0,2 bilhões em 2018 para USD 0,2 bilhões em 2020.

Caso a hipótese mais conservadora da retomada da linha do MAX em janeiro de 2021, seis meses após a previsão de Maio/Junho 2020, ocorra, a Airbus pode, potencialmente, buscar conquistar o mercado deixado pelo MAX. No entanto, o impacto relacionado ao COVID-19 ainda se fará sentir.

Assim, a demanda por sistemas de emergência, nas linhas OEM europeias (95% Airbus, 5% ATR), deverá crescer de USD 0,2 bilhões em 2020 para USD 0,2 bilhões em 2030, representando um CAGR de 1,4% no período 2020-2030.

Este segmento envolve uma variedade de produtos a bordo da aeronave, tanto para segurança e resgate dos passageiros e tripulação, quanto para auxílio à navegação em condições de anomalia na cabine (ex.: quando a fumaça toma conta do cockpit). Na aviação geral inclui, por exemplo, paraquedas aeronáutico.

É um segmento com barreira de entrada relativamente baixa, similar ao segmento de interiores.

As principais empresas atuantes são: Dihel, Astronics, Safran.

Aviação de executiva e geral

Distinto da aviação comercial, o ciclo da aviação executiva é direcionado globalmente pelo aquecimento ou resfriamento da economia nos principais centros produtivos do mundo.

O COVID-19 impulsiona um crescimento momentâneo no uso de aeronaves executivas e aeromédicas, mas, por si, não é capaz de definir para cima ou para baixo um padrão de evolução dos negócios neste segmento.

No entanto, os impactos de médio e, principalmente, de longo prazo na economia mundial (medida, dentre outros, pelo PIB) poderão impactar as vendas e produção de novas aeronaves deste segmento.

Os fabricantes de aeronaves executivas são bem estabelecidos e novos entrantes neste segmento necessitam de grande investimento, experiência aeronáutica e longo tempo de maturação para que sua marca esteja em condições de competir. Neste segmento a marca conta muito.

A seguir vamos considerar os principais aspectos que estão na base da evolução da aviação executiva, os principais competidores e as perspectivas de crescimento para a próxima década.

Aviação Executiva e Geral – Mundial

Distribuição dos principais fabricantes

Os principais fabricantes mundiais são: Boeing, Airbus, Bell Helicopter, Bombardier, Cirrus, Daher, Dassault, Embraer, Gulfstream, Honda, Leonardo Helicopters, Maule, MD Helicopters, Mooney, Piaggio, Pilatus, Piper, Robinson, Schweizer, Sikorsky, Textron Beechcraft, Textron Cessna.

A Figura 17 ilustra a distribuição de fabricantes da aviação executiva por país. A quantidade de fabricantes é indicada pelas fatias da pizza. Já a Figura 18 indica a quantidade de fabricantes principais na aviação geral (excluindo agrícola, desportiva e experimental).

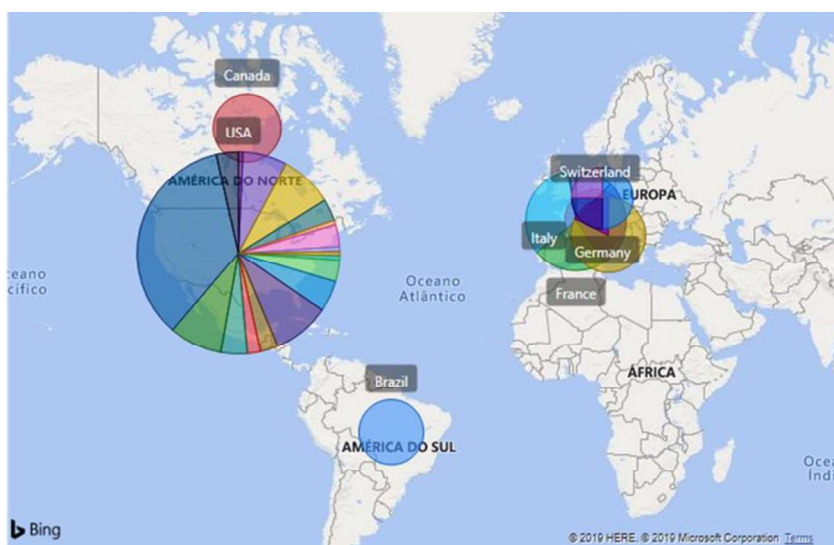


Figura 17 - Principais Fabricantes de Aeronaves Executivas - Mundial

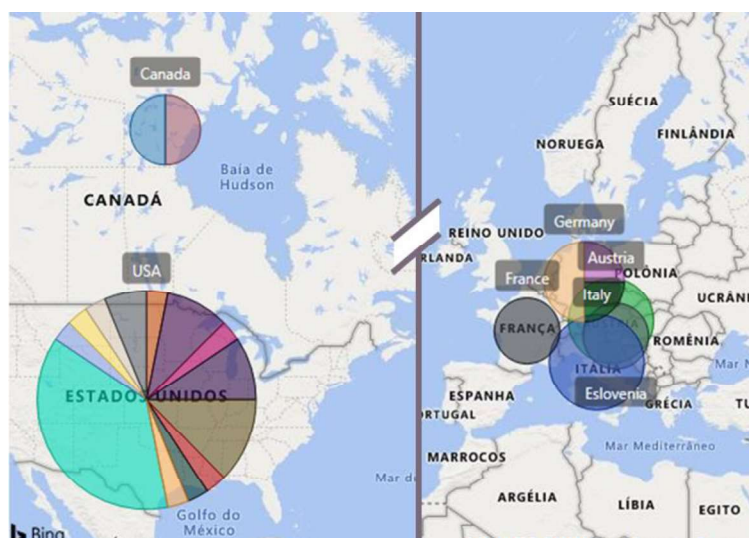


Figura 18 - Principais Fabricantes Aviação Geral

Aviação Executiva e Geral – Mundo (2000-2018)

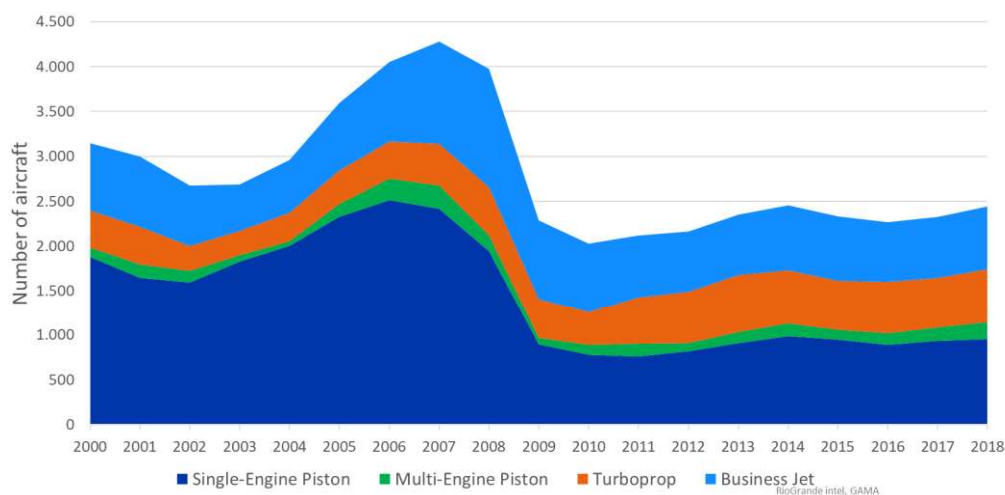


Figura 19 – Unidade Vendida – Executivo e Aviação Geral – Mundial

A Figura 19 ilustra o desempenho destes segmentos antes e depois da crise de 2008. A figura mostra o número de aeronaves vendidas no período.

Após a crise de 2008 as vendas de novas aeronaves caíram a valores anteriores aos do ano 2000, exceto no caso dos turbo-hélices, que experimentaram crescimento pois muitos novos proprietários optaram por um turbo ao invés de um jato, cujos custos de propriedade e manutenção são maiores.

Os mono-motores têm a maior quantidade durante os anos de 2000 a 2018, representando em sua totalidade durante estes anos a somatória de 27.008 aeronaves, onde para mesmo período seguido os jatos executivos de 14.586 aeronaves, os turbo-hélices 8.973 aeronaves e por fim os multi-motores 2.562 aeronaves.

Em relação a 2000, em 2018 para os mono-motores temos uma queda de 37%, multi-motores um aumento de 37%, turbo-hélice um aumento de 43% e jato executivo, uma queda de 11%.

Enquanto a Figura 19 ilustra o comportamento do mercado pelo número de aeronaves vendidas (quantidade), a Figura 20 informa o comportamento desse mesmo mercado quanto ao valor das aeronaves vendidas.

Na Figura 20 podemos observar o domínio de vendas de aeronaves a jato, seguido de uma pequena parcela do turbo hélice.

Em relação a 2000 a um valor total de USD 13.496 milhões, houve um aumento para USD 20.564 milhões em 2018 ou 52%, e o maior valor alcançado neste período foi em 2008 de USD 24.846 milhões.

A relação quantidade-valor fica evidente na comparação fornecida pela Figura 21 (referência: ano 2018).

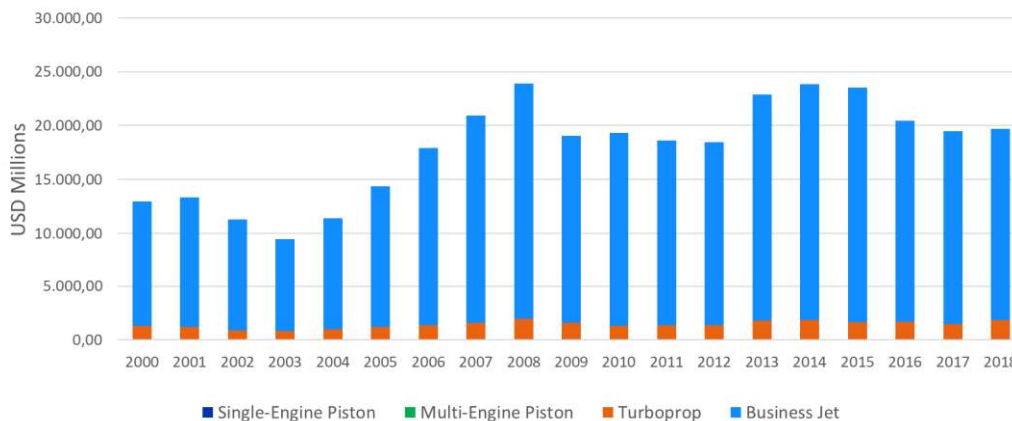


Figura 20 - Vendas – Executivo e Aviação Geral - Mundial

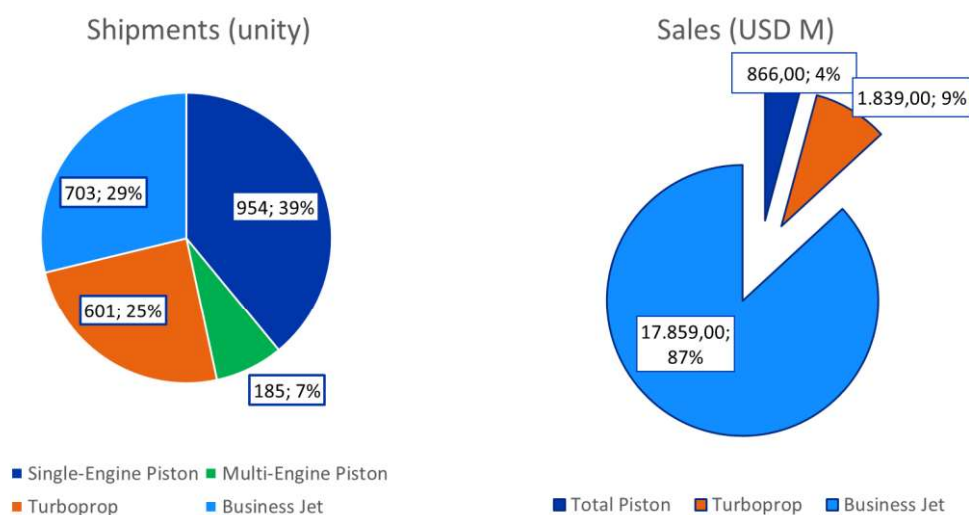


Figura 21 - Executivo e Aviação Geral Mundial - Embarques e Vendas

Perfazendo 39% das unidades vendidas, com 954 unidade, os mono-motor a pistão representam apenas 4% do mercado em valor de vendas, ou USD 866 milhões.

Já os jatos executivos (706 unidades e 29% da quantidade de aeronaves vendidas) representaram USD 17.859 milhões equivalente a 87% do mercado em valor.

Com 25% do mercado em quantidade de aeronaves vendidas (601 unidades), os turbo-hélices representaram USD 1.839 milhões (9% do total) do mercado em valor.

Aviação Executiva e Geral – Europa

Aviação Executiva e Geral – Europa (2000-2018)

Similarmente ao que se verificou em escala global, os movimentos de vendas de aeronaves na Europa são ilustrados na Figura 22.

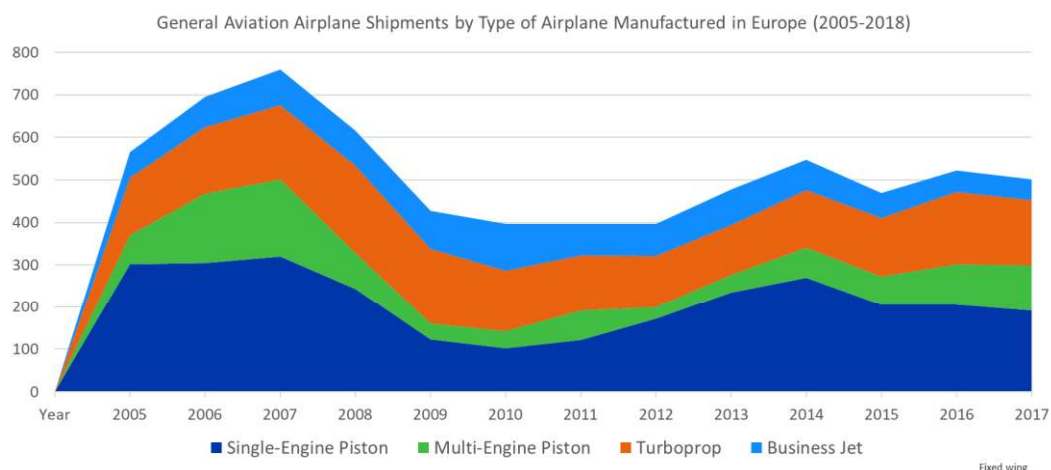


Figura 22 - Executivo e Aviação Geral Fabricados na Europa

Na Figura 22, de baixo para cima, as faixas indicam os segmentos: “Single-Engine Pistão” (Mono-Motor a Pistão), “Multi-Engine Piston” (Multi-Motor a Pistão); “Turboprop” (Turbohélice) e “Business Jet” (Jato Executivo)

Os mono-motores têm a maior quantidade durante os anos de 2005 a 2018, representando em sua totalidade durante estes anos a somatória de 2.978 aeronaves, onde para mesmo período seguido os jatos executivos de 1.018 aeronaves, os turbo hélice 2.116 aeronaves e por fim os multi-motores 1.185 aeronaves.

Em relação a 2000, em 2018 para os mono-motores temos uma queda de 39%, multi-motores um aumento de 87%, turbohélice um aumento de 16% e jato executivo manteve a mesma quantidade de 60.

B&GA Europa 2018 por tipo de propulsão

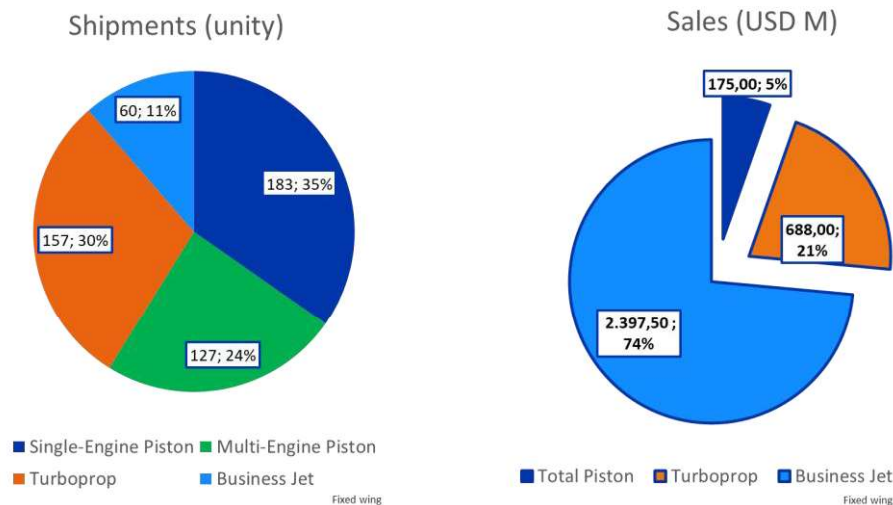


Figura 23 - Executivo e Aviação Geral Europa por Tipo de Propulsão

Na Figura 24 em relação as unidades vendidas, 35% estão atrelados aos Mono-Motor a Pistão com 183 unidades, 11% a Jatos Executivos com 60 unidades, 30% a Turbohélice com 157 unidades e 24% ao Multi-Motor a Pistão com 127 unidades.

Quanto as vendas, a aviação executiva a jato tem USD 2.397,50 milhões e equivale a 74% do mercado, USD 688,00 milhões a 21% em relação aos turbohélice, e o de motores a pistão com USD 175,00 milhões a 5%.

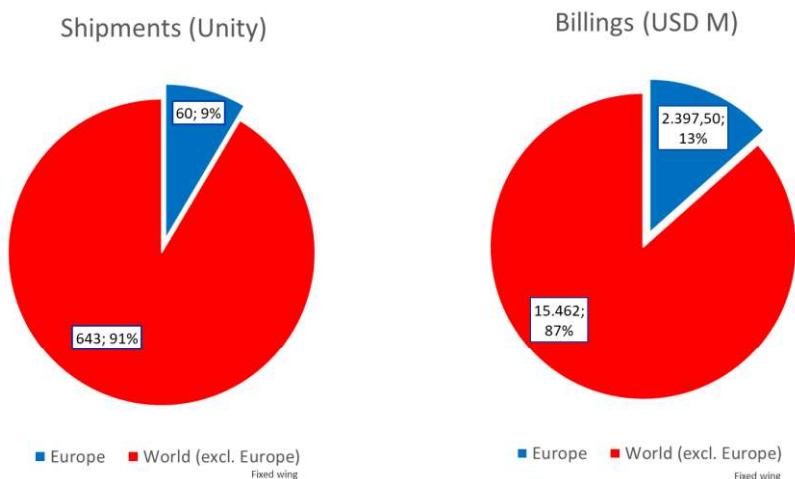


Figura 24 - Jatos Executivos: Participação na Europa

As unidades vendidas na Europa são de 60 aeronaves, e em relação ao mundo equivale a 9%, a ao resto do mundo são 643 unidades equivalente a 91%.

O faturamento na Europa equivale a USD 2.397,50 milhões ou 13%, e os 87% do resto do mundo com um valor de USD 15.462,00 milhões.

Jatos Executivos. Principais Resultados

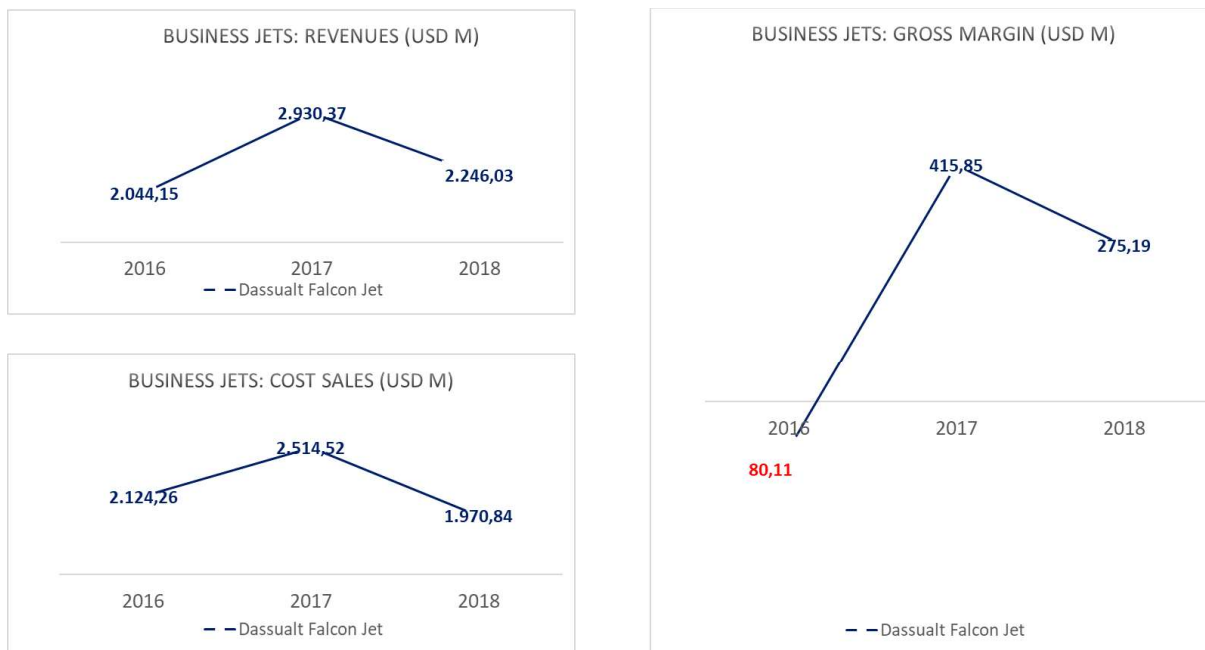


Figura 25 - Financeiro dos Principais Fabricantes na Europa: Jatos Executivos

Nos gráficos da Figura 25, na receita, a Dassault Falcon Jet em 2016 estava com USD 2.044,15 milhões. Em 2017 subiu para USD 2.931,7 milhões, porém em 2018 sofreu uma queda para USD 2.246,03 milhões. Em relação a 2016 houve um aumento de 9,8% em 2018.

Para a margem bruta, a Dassault Falcon Jet em 2016 estava com um saldo negativo de USD 80,11 milhões. Em 2017 subiu para USD 415,85 milhões e em 2018 foi para USD 275,19 milhões.

Considerando o custo de vendas, a Dassault Falcon Jet em 2016 estava com USD 2.124,26 milhões. Em 2017 USD 2.514,52 milhões e 2018 USD 1.970,847 milhões. Uma queda de 7%.

Helicópteros. Principais Resultados

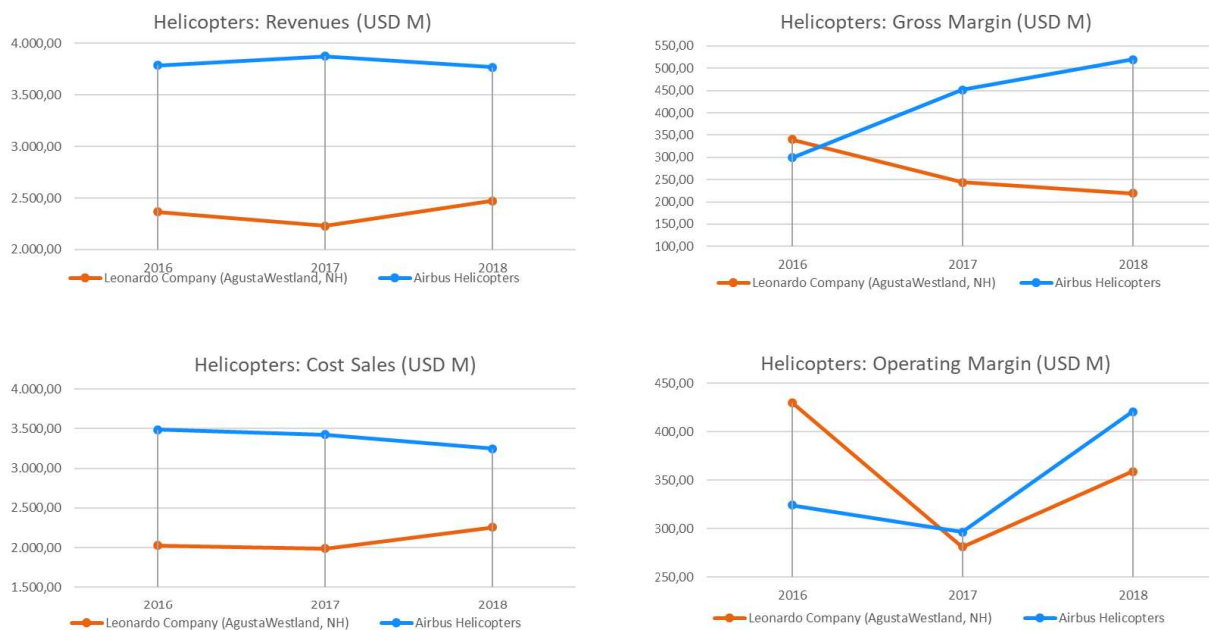


Figura 26 - Financeiro dos Principais Fabricantes na Europa: Helicópteros

Nos gráficos da Figura 26, Receitas, Margem Bruta, Custo de Vendas e Margem Operacional, a Airbus Helicopters em 2018 se manteve acima da Leonardo Company, onde na margem operacional havia começado com desvantagem em 2016 de USD 430,00 milhões da Leonardo e USD 324,07 milhões da Airbus, um diferença de 33%.

Na receita, a Airbus Helicopters em 2016 estava com USD 3.786,11 milhões contra USD 2.365,35 milhões da Leonardo Company. Em 2017 USD 3.876,62 milhões da S Airbus Helicopters e USD 2.230,80 milhões da Leonardo Company, e na mesma ordem de fabricantes para 2018, USD 3.768,10 milhões e USD 2.473,25 milhões. As diferenças percentuais são de 60% para 2016, 74% em 2017 e 52% em 2018.

Considerando o custo de vendas, a Airbus Helicopters em 2016 estava com USD 3.486,78 milhões contra USD 2.024,99 milhões da Leonardo Company. Em 2017 USD 3.425,20 milhões da Airbus Helicopters e USD 1.987,07 milhões da Leonardo Company, e na mesma ordem de fabricantes para 2018, USD 3.248,37 milhões e USD 2.254,21 milhões. As diferenças percentuais são de 72% para 2016, 72% em 2017 e 44% em 2018.

Para a margem bruta, a Airbus Helicopters em 2016 estava com USD 299,34 milhões contra USD 340,36 milhões da Leonardo Company. Em 2017 USD 451,43 milhões da Airbus Helicopters e USD 243,73 milhões da Leonardo Company, e na mesma ordem de fabricantes para 2018, USD 519,73 milhões e USD 219,04 milhões. As diferenças percentuais são de 14% para 2016, 85% em 2017 e 137% em 2018.

Finalmente para a margem operacional a Airbus Helicopters em 2016 estava com USD 324,07 milhões contra USD 430,00 milhões da Leonardo Company. Em 2017 USD 296,45 milhões da

Airbus Helicopters e USD 281,00 milhões da Leonardo Company, e na mesma ordem de fabricantes para 2018, USD 420,59 milhões e USD 359,00 milhões. As diferenças percentuais foram citadas no primeiro parágrafo.

Economia mundial – Projeções PIB

O COVID-19 introduziu um novo momento na economia mundial, com o fim de uma época de expansão e anúncio de nova recessão aos moldes de 2008. Embora os economistas possuam divergências a respeito da categoria do tsunami econômico que está por vir, se mais parecido com um 9/11 ou se similar a um 2008, o fato é que para a indústria de aviação, altamente ancorada em bens de capital e produtora de bens de capital, não se avizinham céus de brigadeiro.

O banco S&P, por exemplo, atualizou suas projeções de crescimento para as regiões, do mundo, conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Ajuste da previsão de crescimento. COVID-19. (S&P).

Revised 2020 GDP Growth Forecasts (%)		
	High base	Low base
U.S.	0.0	(0.5)
Eurozone	(0.5)	(1.0)
China	3.2	2.7
Rest of the world	1.9	1.4
Global (PPP weights)	1.5	1.0
Source: S&P Global Economics.		

Antes do COVID-19 as previsões para o PIB mundial, curto e longo prazo, economias desenvolvidas ou em desenvolvimento eram de crescimento, conforme ilustrado na Figura 27, Figura 28, e Figura 29.

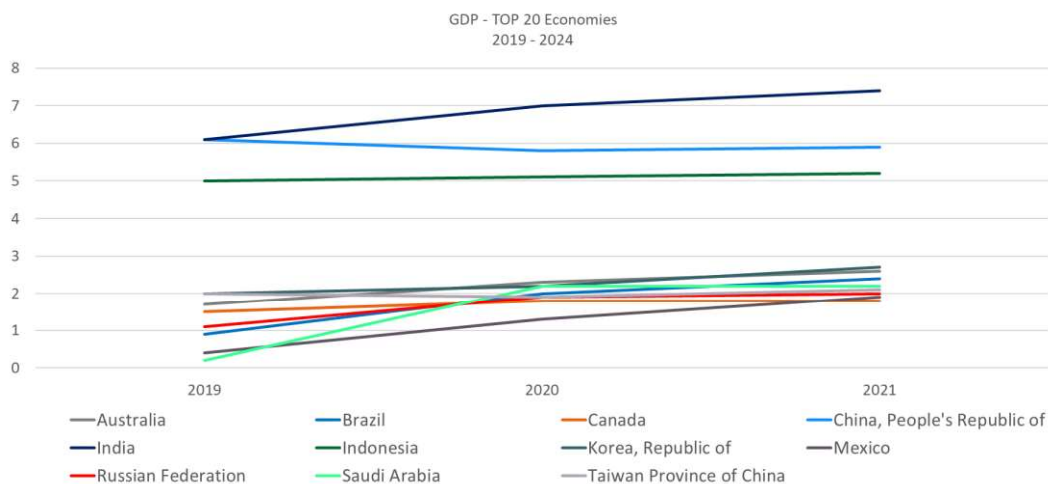


Figura 27 - Crescimento do PIB em Curto Prazo - Crescimento Alto e Médio

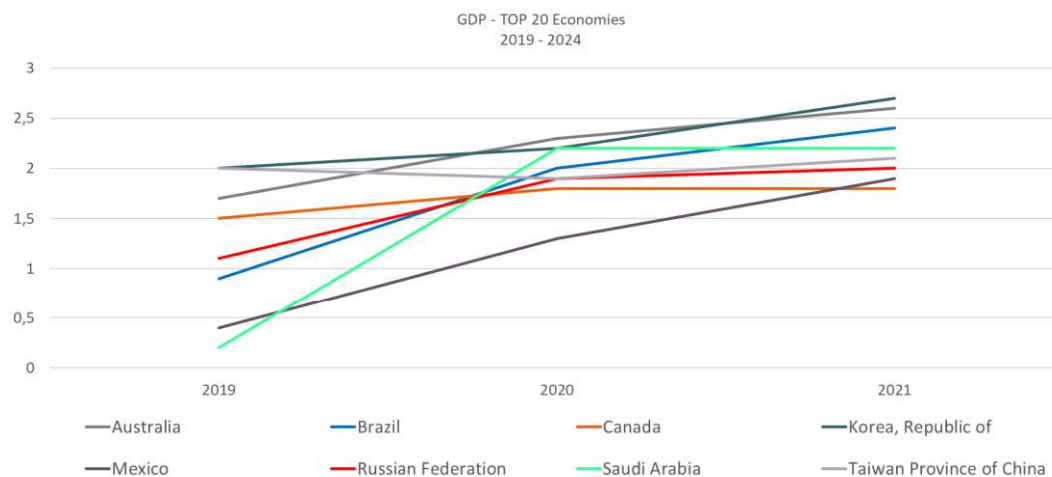


Figura 28 - Crescimento do PIB Curto Prazo - Crescimento Médio

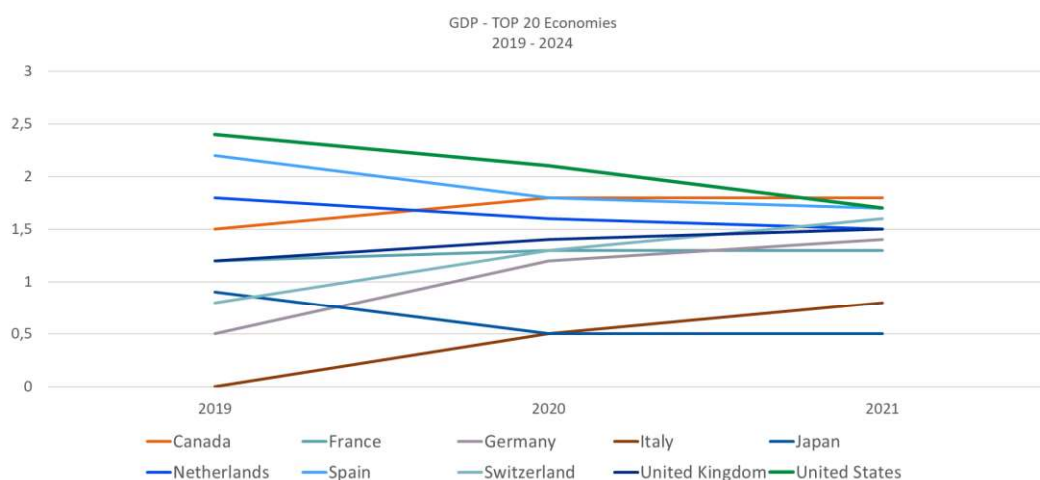


Figura 29 - Crescimento do PIB Curto Prazo - Baixo Crescimento

Essas projeções levavam a um crescimento médio das áreas de interesse (EUA, Europa do Euro, e Brasil) entre 1,5% e 1,75%.

O COVID-19 impactou severamente as relações microeconômicas (restaurante, eventos de esportes, etc.) e macroeconômicas (afrouxamento monetário do Banco Central dos EUA, pacotes de ajudas a cidadãos e empresas) de modo que vaporizou os índices de crescimento previstos.

Assim como o S&P, outros bancos projetam recessão para as maiores economias do mundo (EUA e Zona do Euro) o que leva a crer que, semelhantemente ao efeito 2008, a indústria de aviação terá crescimento negativo em 2020, possivelmente nulo em 2021 e progressivos mas modestos índices de crescimento a partir de 2022.

Mercado Tier 1. Demanda. Aviação Executiva Europa

A Figura 30 ilustra o potencial impacto previsto na demanda por produtos de fornecedores aeronáuticos. O gráfico não representa o volume de vendas de aeronaves, mas sim quanto potencialmente os fabricantes deverão comprar dos fornecedores para executar a manufatura de seus produtos.

As barras pré-COVID utilizam as taxas estudadas anteriormente. Já as barras pós-COVID utilizam taxas que variam de recessão a -1% a crescimento positivo ao fim do período (1,75%)

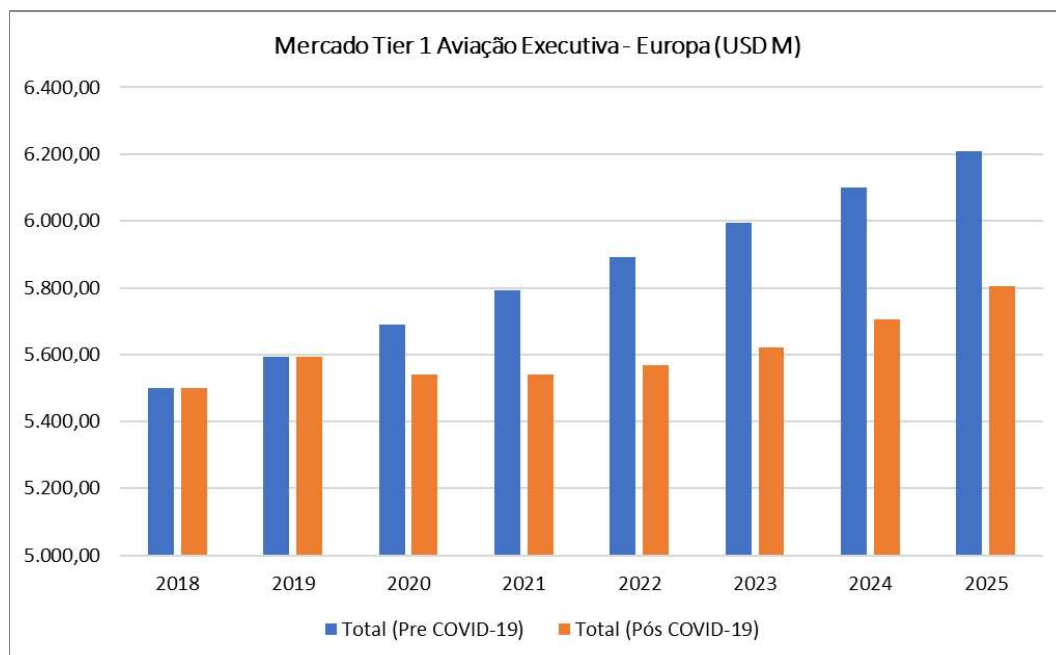


Figura 30 -Europa. Projeção de mercado Tier 1 para fornecimento à aviação executiva.

É alta a volatilidade dos mercados em seguida às primeiras semanas da pandemia. Em razão de eventos passados de recessão mundial, é possível que a aviação executiva sofra consequências similares.

As apresenta a composição dos sistemas no total da demanda da aviação executiva nos cenários pré e pós COVID.

Demanda por sistemas. Aviação executiva Europa. Cenário Pré-COVID (USD M)

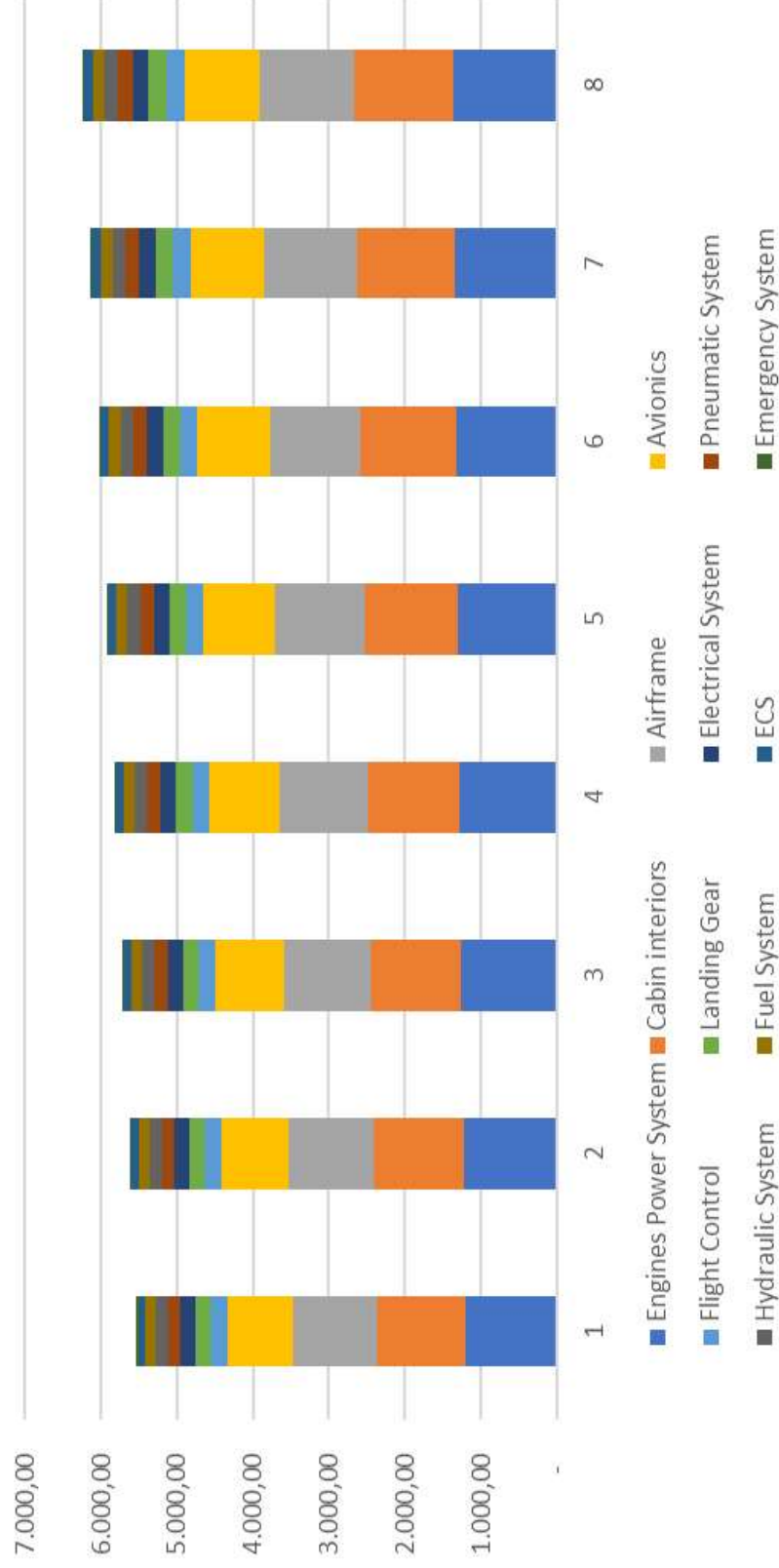


Figura 31 - Previsão do Mercado da Aviação Executiva e Aviação Geral na Europa

O segmento de motores representou em 2019 um mercado de USD 1,23 bilhões (Figura 32). Em 2025 esse mercado é estimado em USD 1,28 bilhões (crescimento de 0,62 %).

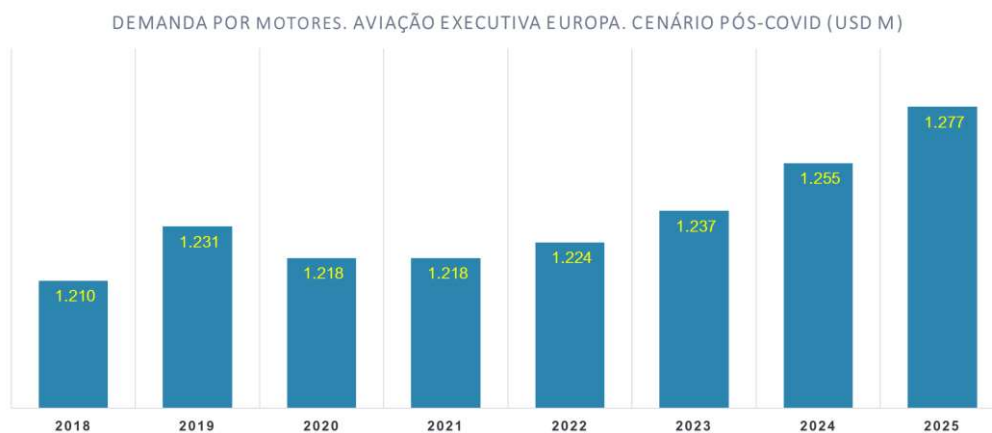


Figura 32 - Estimativa de mercado para o segmento de motores, aviação executiva Europa.

O segmento de interiores representou em 2019 um mercado de USD 1,17 bilhões (Figura 33). Em 2025 esse mercado é estimado em USD 1,22 bilhões.

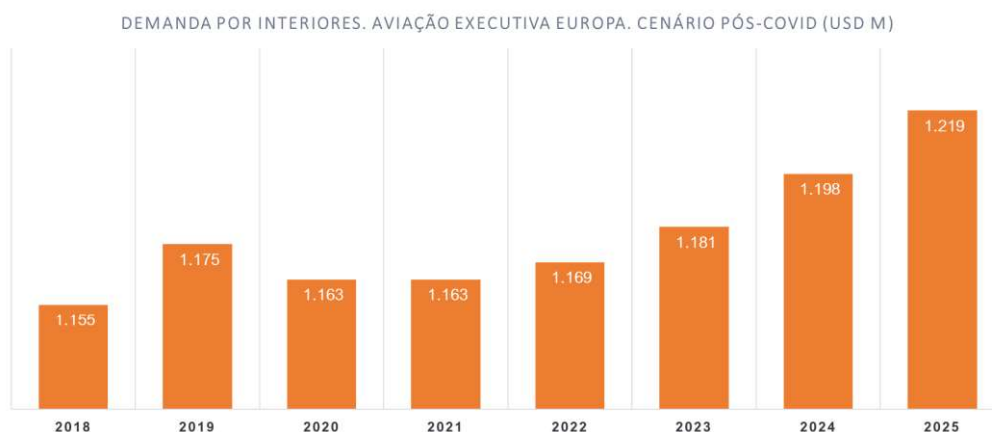


Figura 33 - Estimativa de mercado para o segmento de interiores, aviação executiva Europa

O segmento de airframe representou em 2019 um mercado de USD 1,11 bilhões (Figura 34). Em 2025 esse mercado é estimado em USD 1,15 bilhões.

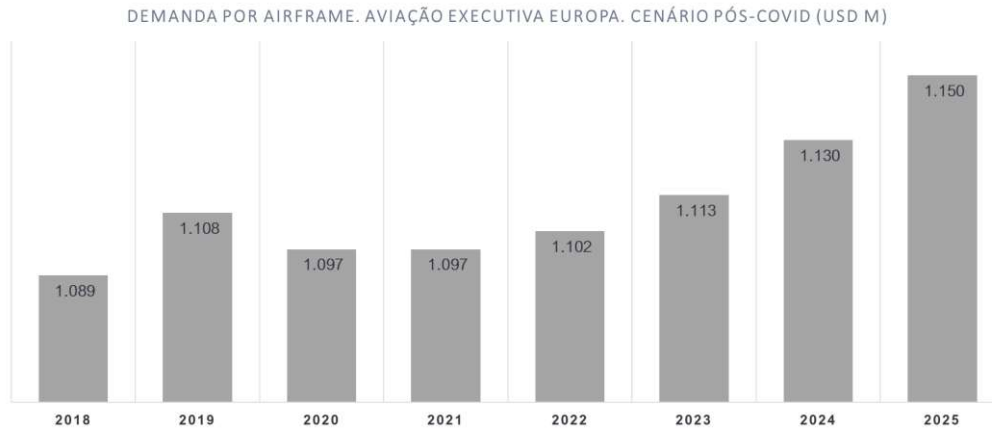


Figura 34 - Estimativa de mercado para o segmento de airframe, aviação executiva Europa

O segmento de aviônicos representou em 2019 um mercado de USD 0,87 bilhões (Figura 35). Em 2025 esse mercado é estimado em USD 0,91 bilhões.

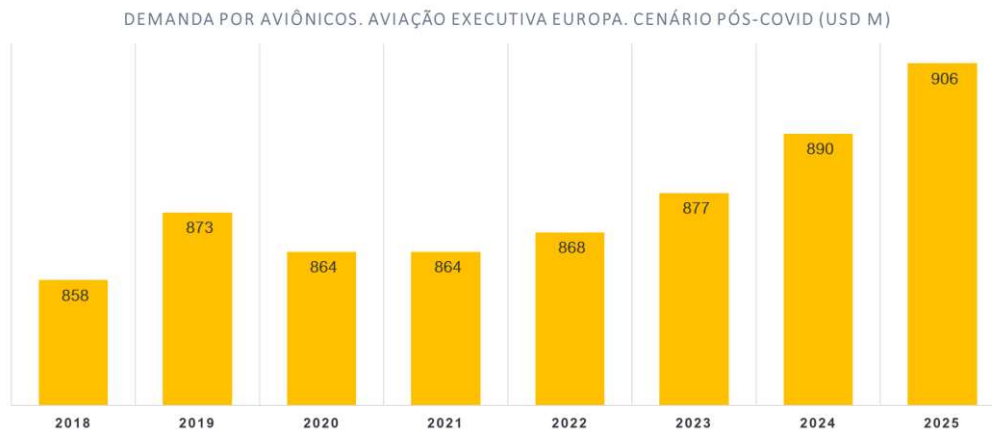


Figura 35 - Estimativa de mercado para o segmento de aviônicos, aviação executiva Europa

O segmento de trem de pouso representou em 2019 um mercado de USD 207 milhões (). Em 2025 esse mercado é estimado em USD 215 milhões.

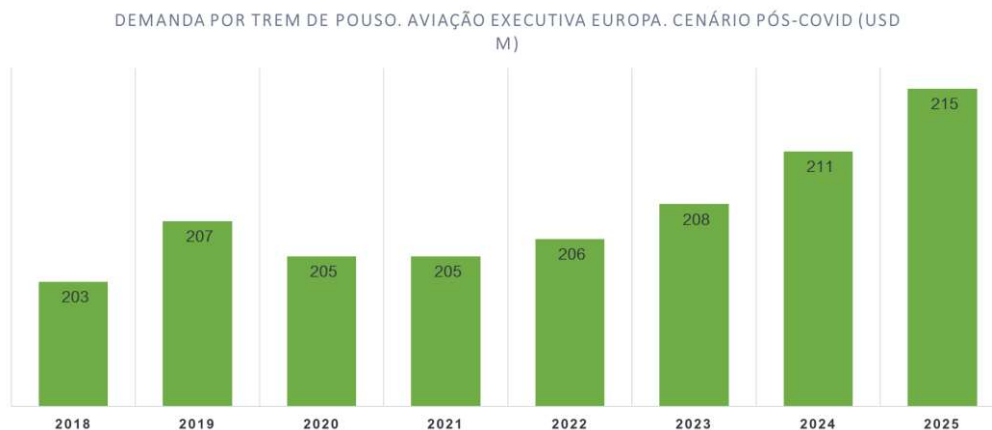


Figura 36 - Estimativa de mercado para o segmento de trem de pouso, aviação executiva Europa

Defesa e espaço

O presente documento, parte integrante do Estudo de Mercado APEX-Parque Tecnológico São José dos Campos, encomendado à RioGrande Consultoria, analisa os principais programas de defesa de países selecionados da Europa (Alemanha, França e Reino Unido), englobando as principais armas desses países.

O estudo traça o perfil orçamentário desses programas, as principais características técnico-funcionais dos produtos/serviços, os relacionamentos estratégicos, os compromissos orçamentários para os próximos anos, os principais contratantes e outras características relevantes.

Também apresentamos um guia de primeiros passos para que uma empresa estrangeira se credencie a fornecer para o mercado de defesa europeu e encontre oportunidades (licitações, RFPs, etc.). Abrangemos 7 países: Reino Unido, Espanha, Holanda, Itália, França, Alemanha e Bélgica. Adicionalmente, trazemos informações para se credenciar a fornecer para a OTAN.

Para entender mais sobre o mercado europeu, acesse: www.rgde.com.br ou entre em contato por info@rgde.com.br

Principais Programas de Defesa

Alemanha

Aeronaves e Sistemas Relacionados

NH 90 TTH

O NH90 é um helicóptero de transporte desenvolvido em conjunto pela França, Itália, Holanda e Alemanha. Os parceiros da Cooperação adquirem variantes de séries adaptadas nacionalmente. O projeto NH90 inclui as variantes Tactical Transport Helicopter (TTH) e Naval Transport Helicopter (NTH) SEA LION.

Uma capacidade abrangente de política de defesa define forças terrestres altamente flexíveis para realizar operações em todos os níveis de intensidade à frente. O NH90 TTH contribui para isso por transporte aéreo e de feridos em batalha. Além disso, as ofertas do NH90 nesta última área de capacidade têm um valor agregado significativo nas operações da OTAN e da UE. Os helicópteros são considerados recursos de alto valor, cujo provisionamento em ação também é um argumento importante do ponto de vista da segurança.

O H90 é um programa da OTAN com alcance além da Europa. Ao mesmo tempo, o programa NH90 é o maior projeto de helicóptero militar da Europa. Em termos de política de armamento, o sistema de armas pode se tornar mais bem-sucedido comercialmente. Em seguida, o domínio dos desafios tecnológicos e logísticos existentes é o desenvolvimento a médio prazo do NH90 de significado especial, também político.

O primeiro NH90 com todos os recursos do *Release de Manutenção* (MR) 1 da Capacidade Operacional Final (FOC) 1 foi qualificado para 2016. A entrega do primeiro NH90 TTH FOC MR 1 ocorreu no primeiro semestre de 2017.

Status do Projeto: foram entregues ao Bundeswehr 68 de um total de 82 NH90 - TTH. O projeto expira em 2021.

NH90 NTH SEA LION

O helicóptero executará várias tarefas nas áreas de transporte aéreo tático, vigilância marítima, busca e resgate (SAR) e embarque. O primeiro voo bem-sucedido do helicóptero ocorreu em dezembro de 2016. Foram encomendados 18 NH90 - NTH SEA LION. O projeto está programado para ser concluído entre o final de 2019 e o final de 2022.

A capacidade da Alemanha de atuar no mar é um pré-requisito para garantir rotas de suprimento seguras e requer a capacidade de participar de toda a gama de operações das forças marítimas.

Através do NH90 NTH SEA LION, a Marinha alemã está em um nível alto e em sintonia com os cenários atuais de aplicativos, o que lhe permite uma variedade de tarefas nas áreas de resgate, suporte de forças especiais, transporte geral e guerra marítima.

UH TIGER

O helicóptero de apoio multifuncional TIGER (UH TIGER) serve para apoiar as forças terrestres, proteção contra acidentes de helicópteros, o reconhecimento e o controle de alvos terrestres de todos os tipos, mesmo à noite e em vista restrita. Desenvolvimento, aquisição e suporte de uso estão em um projeto internacional da organização europeia de defesa encomendada pela OCCAR, complementada por componentes nacionais do projeto para as várias versões dos países parceiros (Alemanha, França e Espanha). A Austrália é o único cliente de exportação. O principal contratante e fabricante é a Airbus Helicopters (anteriormente EUROCOPTER).

Uma capacidade abrangente de política de defesa utiliza forças terrestres altamente flexíveis para realizar operações em todos os níveis de intensidade à frente. O UH TIGER fortalece a contribuição da Alemanha para medidas de defesa coletiva. A importância da defesa nacional / defesa da OTAN é, portanto, levada em consideração.

O sistema de armas TIGER é de importância europeia, reflexo da política europeia de armamentos. O programa TIGER e seu potencial de desenvolvimento e nos sucessos de exportação serve como um teste de concorrência para a indústria militar europeia de helicópteros frente à forte concorrência global em helicópteros de combate.

O sistema de armas contribuiu para a entrega do último helicóptero do Bundeswehr em julho de 2018 para a utilização das capacidades nacionais de fabricação, e as capacidades de engenharia farão parte do trabalho de desenvolvimento necessário durante o uso.

O último (68) helicóptero de produção foi entregue em 25.07.2018, em conformidade com o cronograma de entrega contratualmente acordado. Com isso, o projeto UH TIGER concluiu a fase de realização dentro do cronograma e agora está em uso.

A estrutura de destino da frota do UH TIGER com 45 helicópteros será separada pelo UH TIGER da série anterior Implementado por um cuidadoso gerenciamento da frota. O foco do trabalho do projeto é também o aprimoramento adicional da disponibilidade do sistema de armas TIGER, com o objetivo de desenvolver positivamente o compromisso material do projeto de consolidar, após a conclusão da fase de implementação, para a estabilidade da frota em operação. Isso também será auxiliado pela introdução do canteiro de obras uniforme ASGARD na frota do UH TIGER. Isso é feito com a conclusão do contrato para a conversão de outros 33 helicópteros na configuração ASGARD no caminho. A fim de manter sua capacidade operacional durante sua vida útil até 2038 e além, o UH TIGER deve abrir a Decisão do Conselho Franco-Alemão de Defesa e Segurança de 13.07.2017, em cooperação com a França e a Espanha.

O UH TIGER é um elemento central no apoio ao combate de forças terrestres do espaço aéreo ao nível do solo. Da capacidade à prova de futuro, a preservação do sistema de armas deve ser

alcançada por meio do projeto trinacional (Alemanha, França e Espanha) "TIGER MK III" (atualização na meia-vida) nas etapas do projeto "Eliminação de riscos - Desenvolvimento - Retrofit".

A disponibilidade do primeiro alemão TIGER MK III está prevista para o final de 2026.

EUROFIGHTER

Desenvolvido pela Grã-Bretanha, Itália, Espanha e Alemanha, o sistema de armas EUROFIGHTER é para aeronaves de combate projetadas para defesa aérea. Para isso, são integrados os mísseis IRIS-T (curto alcance) e METEOR (médio alcance), além de melhorar a autoproteção. Com a conclusão do desenvolvimento adicional da adaptação do rolo, agora ele pode ser usado com a capacidade para qualquer clima. Atualmente, um novo radar eletrônico (radar AESA) está sendo desenvolvido. A agência da OTAN NETMA apoia as quatro nações principais na realização do projeto.

O sistema EUROFIGHTER é um componente central das contribuições da aliança alemã da OTAN na dimensão aérea. Os recursos assim fornecidos desempenham um papel fundamental na adaptação dos conceitos de missão da Aliança em resposta aos atuais desafios de defesa e segurança. O alto significado de defesa e aliança do EUROFIGHTER, especialmente a flexibilidade indispensável, exige todo o potencial de desempenho desta aeronave.

O EUROFIGHTER é o maior projeto de armamento do Bundeswehr dentro de um programa da OTAN de quatro nações. Além do desenvolvimento e compras, os outros programas de desenvolvimento do Eurofighter são de particular relevância para a política de armamentos. Projetado como um lutador altamente ágil, o papel de múltiplos propósitos (ar / ar e ar / solo) do sistema de armas foi realizado. O EUROFIGHTER será a espinha dorsal da Força Aérea por um longo período de tempo para cumprir seus compromissos nacionais e de aliança. Os programas multinacionais de desenvolvimento, que se tornarão necessários no futuro, continuarão consistente e continuamente as abordagens da política de cooperação existentes. Após a conclusão da produção e entrega do EUROFIGHTER para a Força Aérea 2019, o foco estará na utilização e suporte. Para manter as capacidades de suporte industrial até o final da vida útil do sistema de armas e garantir sua adaptação contínua aos requisitos futuros de capacidade, já estão sendo planejados pacotes conjuntos de desenvolvimento no programa de cooperação quadrienal. A Alemanha contribui com suas demandas para esses programas ao longo da "estratégia geral do EUROFIGHTER". Ainda está em vigor uma utilização da capacidade nacional de produção até a conclusão da entrega da terceira parcela. A utilização das capacidades nacionais de engenharia correspondentes no projeto EUROFIGHTER é, portanto, realizada como parte do trabalho de desenvolvimento em processo através de extensas modificações. Tecnologias inovadoras de defesa da Alemanha serão usadas dessa maneira. Com o programa de desenvolvimento e implantação de radares AESA combinado com um receptor multicanal, o sistema de armas EUROFIGHTER atenderá no futuro os requisitos de capacidade da Luftwaffe para uma aeronave multifuncional. Em termos de política de armamentos, as principais tecnologias no campo dos sensores de reconhecimento estão sendo desenvolvidas e protegidas

para a Alemanha, cuja disponibilidade é de considerável interesse de segurança para a República Federal da Alemanha. As participações no programa de desenvolvimento e fabricação AESA-Radar contribuem para estabelecer a capacidade das capacidades nacionais de engenharia e fabricação nesse segmento.

A Alemanha encomendou 143 EUROFIGHTER. Até meados de novembro de 2018, 136 aeronaves foram entregues, sendo a última entrega prevista para 2019. A implantação do papel aéreo-terrestre do sistema de armas EUROFIGHTER na OTAN foi oportuna e foi demonstrada em um exercício de alto nível. As atividades de certificação internacional para a integração do míssil METEOR poderiam ser mais avançadas, de modo que a primeira homologação militar nacional foi encomendada em outubro de 2018.

Tornado

Desenvolvido na década de 1970 pela Alemanha, Grã-Bretanha e Itália, o avião de combate polivalente TORNADO para todos os climas, com dois lugares, foi introduzido de 1981 a 1992 nas variantes IDS (*Interdiction and Strike*) e ECR (*Electronic Combat and Reconnaissance*) para operações ar-solo e reconhecimento pelo Bundeswehr.

No decorrer do uso, o estoque foi reduzido de acordo com os requisitos da política de segurança e várias medidas foram integradas para manter o desempenho. Com o desmantelamento da frota britânica em 2019, os desafios para garantir competências e capacidades de suporte ao sistema industrial estão aumentando. Uma extensão da vida útil até um máximo de 2035 foi aprovada no verão de 2016. Para uma avaliação geral do planejamento, as medidas de implementação foram planejadas e variações adicionais da vida útil foram analisadas e avaliadas.

A capacidade da política de defesa requer uma imagem confiável e atualizada da situação. O sistema de armas TORNADO contribui para isso com sua capacidade de penetrar taticamente, iluminando a imagem para a profundidade do campo - mesmo sob ameaça. Além disso, faz uma contribuição central para a supressão da defesa aérea inimiga e, portanto, garante a capacidade de agir mesmo em espaços aéreos em disputa. O TORNADO da Aliança Atlântica é particularmente procurado devido à sua capacidade no campo da capacidade de iluminação.

O TORNADO, desenvolvido e adquirido em conjunto com a Grã-Bretanha e a Itália, criou uma indústria de aviação militar moderna e cooperativa na Alemanha. O TORNADO é continuamente adaptado aos requisitos operacionais atuais e às possibilidades tecnológicas por meio de modificações. Do ponto de vista da política de armamentos, a extensão planejada da vida útil contribui principalmente para a manutenção de recursos industriais dos setores de manutenção, reparo e revisão. Novas tecnologias estão sendo usadas atualmente para eliminar a obsolescência. Em termos de armamento, o produto TORNADO perderá cada vez mais seu significado de geração de capacidade.

O sistema de armas TORNADO é um produto comprovado em uso, que no contexto do gerenciamento de armamentos é essencialmente caracterizado por medidas para manter a

prontidão operacional do material. A implementação de medidas para garantir o fornecimento orientado à demanda de aeronaves operacionais é o foco principal. A proteção da implantação do sistema de armas TORNADO para missões de reconhecimento sob a missão “*Mission Counter DAESH*” continua sendo bem-sucedida. Para garantir o uso do sistema de armas até 2035, foram planejados pacotes de medidas, bem como o trabalho, tempo e planos financeiros associados, em estreita cooperação entre o usuário, o despachante e a indústria, a fim de garantir o suporte a longo prazo do sistema, bem como prontidão quantitativa e qualitativa do material.

A400M

O A400M é um avião de transporte militar multifuncional para qualquer clima com carga útil de até 32 toneladas. Com equipamento adicional apropriado, outras aeronaves podem ser reabastecidas em voo. A400M é um projeto conjunto de sete países (Bélgica / Luxemburgo, Alemanha, França, Grã-Bretanha, Espanha e Turquia) para o desenvolvimento e aquisição de 170 A400M (dos quais 53 para a Alemanha). A OCCAR-EA assinou o contrato principal do A400M com a AIRBUS em nome desses países. Além da aeronave, este contrato fornecerá os produtos logísticos, serviços e informações técnicas associados. A entrega da aeronave de transporte alemã A400M começou em dezembro de 2014. Uma adaptação planejada do contrato principal da A400M prevê a entrega até 2026. Um sistema de autoproteção *DIRCM* (Contador de Medidas Diretas de Infravermelho) disponível no mercado deve ser integrado ao A400M tático da força aérea.

A capacidade de ação da política de defesa pressupõe uma ampla implantação das forças armadas alemãs, especialmente sob ameaça. Para fornecer esse recurso, foi iniciada a aquisição do A400M. A OTAN declarou o desenvolvimento e a preservação da capacidade de transferir estrategicamente rapidamente forças uma das suas prioridades de planejamento. Com o crescimento da frota A400M, a Alemanha, em conjunto com os outros estados usuários, poderá dar uma contribuição muito necessária à OTAN. Além disso, o fornecimento de capacidade de transporte aéreo no contexto internacional ou na preparação de decisões políticas nacionais confere maior peso à contribuição alemã.

Com o A400M, o Bundeswehr entrou em novo território tecnológico e operacional, juntamente com um grande número de parceiros de cooperação europeus. O A400M se move bem acima da carga útil de 30t em uma classe de desempenho anteriormente não representada por qualquer aeronave de transporte europeia. Depois de dominar a complexidade inerente do programa de cooperação e os principais desafios técnicos, o sistema de armas promete um potencial significativo de políticas de armamento para compartilhamento e oportunidades em mercados de terceiros. Avanços no cumprimento das capacidades necessárias do sistema de armas e confiabilidade na operação são marcos necessários. A tecnologia de infravermelho em questão na DIRCM é uma tecnologia essencial (proteção, tecnologia de sensores) do interesse da segurança nacional da República Federal da Alemanha. No contexto do desenvolvimento planejado de produtos estrangeiros, será construído um novo know-how para essa tecnologia de proteção na indústria nacional de defesa, em cooperação com parceiros estrangeiros.

Existem agora 23 aeronaves em uso. Além do teste operacional e da verificação complementar, as operações atuais do Bundeswehr são suportadas e os transportes aéreos logísticos são realizados. No geral, o programa está sujeito a atrasos significativos no crescimento da entrega e da capacidade. Atualmente, negociações multinacionais estão em andamento para ajustar o tratado. Em particular, os países do programa A400M pretendem obter uma base de planejamento confiável em relação ao desenvolvimento e fornecimento de capacidade. As forças armadas alemãs e os fabricantes desenvolveram um catálogo nacional de medidas para melhorar o uso do A400M, que está sendo implementado atualmente.

P-3C Orion

Para preparar a tomada de decisões do nível político ao tático, é absolutamente necessário um quadro marítimo abrangente e confiável da situação, tanto a nível nacional quanto da Aliança. O avião de reconhecimento marítimo P-3C Orion contribui para isso e garante que as decisões políticas sobre o uso das forças marítimas possam ser tomadas com base em informações suficientes e abrangentes. Além disso, a inteligência e o monitoramento marítimos são prioridades de planejamento da Aliança. A Alemanha faz uma contribuição fundamental para isso com a preservação da capacidade do P-3C Orion.

O P-3C ORION está equipado com sistemas de aviônicos de missão. Esta plataforma de missão é o *Acoustic Processing Suite*, o sistema de exibição e controle de processamento de dados e o sistema de gerenciamento de lojas digitais. Os componentes individuais não estão mais disponíveis em quantidades suficientes ou não podem mais ser renovados. A ação inclui a aquisição e integração de aviônicos missionários, incluindo a adaptação do simulador, bem como a aquisição de serviços em terra, ferramentas de teste e especiais (BPS), estação terrestre, ciclo de reserva e modificação da documentação.

O P-3C Orion é um modelo americano adotado pelas forças armadas holandesas. As medidas planejadas para preservar a capacidade de voo por instrumentos, aviônicos de missão e extensão da vida útil da estrutura contribuirão para a utilização das capacidades de engenharia aeronáutica e de produção na Alemanha.

Para cumprir com os requisitos legais no futuro e manter as regras de voo por instrumentos (IFR) do WaSys P-3C Orion, os requisitos para comunicações por rádio e satélite serão implementados na área de comunicações. Na área de navegação, o sistema de gerenciamento de voo e os sensores de navegação são trocados para obter o monitoramento e alertas de rota e chegada. Finalmente, o sistema geral de armas P-3C Orion é certificado para IFR GAT (*General Air Traffic*).

Os outros atrasos ocorridos no projeto são coordenados entre a indústria e o Bundeswehr e resultam da fusão dos projetos de aviônicos em uma aeronave. Isso é suportado da perspectiva de mitigação de riscos técnicos e prevenção de *retrofits*.

PEGASUS (SLWÜA)

O objetivo do projeto é a introdução de três sistemas para vigilância e reconhecimento de longo alcance no ar com base em sinais (SLWÜA). Um sistema consiste em um sistema de missão para aquisição de sinal (capacidade de direcionamento ISIS do equipamento sensor) e uma plataforma transportadora (veículo aéreo não tripulado MQ-4C TRITON).

Em preparação para decisões políticas em missões militares de todos os níveis de intensidade, é indispensável um quadro atual e confiável da situação. Como um projeto para a introdução de um SLWÜA, o PEGASUS expande consideravelmente o espectro de capacidade alemão a esse respeito e, no futuro, permite à Alemanha criar uma imagem mais abrangente da situação, tanto a nível nacional quanto da OTAN. Além disso, o SLWÜA permite à Alemanha atender a uma capacidade exigida para ingresso na Aliança.

O projeto PEGASUS pretende integrar o sistema de missão SIGINT ISIS no avião transportador não tripulado TRITON. Em termos de armamento, isso significa um salto tecnológico significativo com um caráter tecnológico essencial. Com o cumprimento dos dois marcos de qualidade do AWE, foram alcançados marcos importantes no caminho para a aprovação tecnologicamente exigente do UAS. Os contratos necessários ainda não foram negociados, de modo que nenhuma declaração possa ser feita no momento. Uma parcela relacionada ao armamento nacional é vista quantitativamente em termos da estrutura do projeto como uma prioridade subordinada à participação tecnológica.

A oferta da Marinha dos EUA para a plataforma de transportadora foi recebida em agosto de 2018 e está atualmente em avaliação. No entanto, devido à falta de um compromisso com o financiamento, atualmente não é possível enviar uma oferta à Airbus DS para o sistema de sensores ISIS. Isso resulta em atrasos no projeto geral, pois o encaminhamento parlamentar para as duas partes do projeto é planejado de forma síncrona. O cumprimento da obrigação da OTAN de fornecer 'inteligência abrangente de sinal' em 2025 não pode mais ser garantido.

C-130J HERCULES

A principal tarefa do veículo com capacidade C-130J é o transporte aéreo tático protegido, apoiado por aeródromos com infraestrutura limitada. A transportadora oferece a capacidade de implantar em terra e no ambiente marítimo, garantindo autossuficiência e liberdade de ação.

A capacidade de ação da política de defesa pressupõe uma capacidade de implantação abrangente das forças alemãs, mesmo em áreas com infraestrutura limitada. Para fornecer essa capacidade, foi iniciada a aquisição do C-130J SUPER HERCULES. Ao fornecer o C-130J, a Alemanha poderá ampliar seu leque de opções políticas e, juntamente com a França, dar uma contribuição valiosa à OTAN e à UE. A oferta de capacidade de transporte aéreo dá maior peso à contribuição alemã no contexto internacional ou na tomada de decisões políticas nacionais.

Devido à compra de um produto estrangeiro, a indústria alemã contribuiu indiretamente apenas para a utilização das capacidades nacionais de engenharia militar e fabricação neste segmento de tecnologia no contexto da aquisição de aeronaves e material auxiliar de treinamento.

A Alemanha e a França anunciaram sua intenção de cooperar no campo do transporte aéreo tático e de operar em conjunto a aeronave C-130J SUPER HERCULES em um esquadrão de transporte aéreo em Évreux, na França. Para a aquisição das seis aeronaves alemãs nos EUA, incluindo o treinamento inicial, o fornecimento de peças de reposição e o suporte inicial em serviço (ISS inicial), a Carta de Oferta e Aceitação foi redigida após a remessa parlamentar no procedimento "*Foreign Military Sales*" do Departamento de Defesa Norte-Americano (FMS).

No que diz respeito à aquisição do centro de treinamento sob liderança francesa, o procedimento de concessão foi iniciado. Paralelamente a esses processos de compras, haverá uma *polinização* cruzada dos elementos do projeto (especialmente na organização, treinamento, logística, infraestrutura, segurança de TI) entre a França e a Alemanha.

EURODROHNE

Veículos aéreos não tripulados podem contribuir significativamente para a proteção das forças e / ou forças de parceiros e aliados. Além do apoio acima mencionado no nível tático, é indispensável uma imagem atualizada e confiável da situação, em preparação para decisões políticas em missões militares de todos os níveis de intensidade. A EURODROHNE pode complementar o leque de suas próprias opções de política de defesa. Além disso, a cooperação com a França, Itália e Espanha reforça a capacidade de capacitação do Bundeswehr exigida pelo Livro Branco (*White Book*) sobre Política de Segurança.

Funcionalidades: Capacidade de imagem (eletro-óptico / infravermelho / radar) e reconhecimento e vigilância com detecção de sinal, bem como efeitos responsivos, escalonáveis e de alta precisão, incluindo suporte aéreo próximo para forças terrestres. Capacidade de obter dados *GeoInfo* para a produção de dados de referência tridimensionais da mais alta precisão de posição e altura. Sustentabilidade no contexto de operações nacionais de defesa e aliança e preparação para crises e resposta a crises em até duas áreas operacionais, bem como operação básica com base em uma licença para operações de voo abrangentes no espaço aéreo europeu.

O projeto está atualmente em um estudo de definição multinacional em Pesquisa e Tecnologia, Nível 3.

Com o EURODROHNE, a indústria da aviação europeia entrará em muitos aspectos em um novo território tecnológico. Neste projeto, a Alemanha lidera o setor de escritórios e a indústria, e é por isso que inovações tecnológicas decisivas virão da Alemanha para a futura aviação não tripulada. A aprovação de tal aeronave e sua integração no espaço aéreo controlado são exemplos disso. O sucesso deste projeto também estabelece as bases para um posicionamento de política de armamento proeminente da indústria alemã na futura cooperação armamentista. O desenvolvimento e a produção do Euro Drone contribuirão significativamente para a utilização das capacidades nacionais de engenharia militar e fabricação neste segmento de tecnologia.

O caminho percorrido no projeto EURODRONE para antecipar a introdução de um novo sistema, levando em consideração o custo e a viabilidade, provou-se exitosa. Com a Revisão de Requisitos do Sistema (SRR) após o primeiro ano de estudo, poderiam ser tomadas decisões multinacionais fundamentais que, de outra forma, só poderiam ser esclarecidas durante a fase de desenvolvimento às custas de despesas financeiras e de tempo adicionais.

Mesmo com a coordenação internacional alcançada até o momento, os riscos dos projetos multinacionais de armamento já foram reduzidos antecipadamente e, ao mesmo tempo, a criação do requisito de capacidade funcional (FFF) pode ser concluída nacionalmente, para que o desenvolvimento possa ser exercido com uma base sólida. Paralelamente à continuação do estudo até o sistema *Preliminary Design Review* (SysPDR), a chamada de propostas foi elaborada no último semestre e agora está sendo enviada ao setor, para que a preparação das propostas possa acompanhar perfeitamente os resultados do estudo de definição. O contrato está previsto para o final de 2019. A integração do projeto nas estruturas europeias através do PESCO e do EDIDP / Fundo Europeu de Defesa é intensificada pela cooperação europeia.

Blindados

PUMA

O veículo de combate de infantaria blindado (SPz) PUMA substitui sucessivamente o SPz MARDER com mais de 40 anos de idade. Com o projeto, é realizado um moderno sistema de armas para os granadeiros de tanques do exército alemão. O SPz PUMA é caracterizado por melhorias significativas em relação ao SPz anterior em termos de proteção, mobilidade e efeito de arma, para aumentar a resistência e a assertividade e tem uma alta aceitação entre as tropas. A integração planejada do sistema de mísseis leves multifunção (MELLS) permitirá ao SPz PUMA combater tanques de batalha, bunkers e alvos dentro ou atrás da cobertura.

Uma capacidade abrangente de política de defesa exige que as forças terrestres altamente flexíveis realizem operações em todos os níveis de intensidade. Mobilidade, proteção e efeitos potenciais de forças mecanizadas são significativamente aumentados pelo SPz PUMA. A contribuição da Alemanha para medidas de defesa coletiva também será reforçada. A importância da defesa nacional / defesa da OTAN é, portanto, levada em consideração.

O veículo de combate de infantaria blindada mais moderno do mundo ocidental baseia-se nas principais áreas nacionais de tecnologia de "veículos blindados" e "proteção". No SPz PUMA, as tecnologias orientadas para o futuro (torre não tripulada, unidade desacoplada e conceito de proteção modular) são realizadas. Do ponto de vista da política de armamentos, o desenvolvimento e a aquisição do SPz PUMA apoiam a independência de fornecimento do Bundeswehr e, ao mesmo tempo, formam a base para a cooperação futura no setor de sistemas de terras sob a liderança alemã. O sistema de armas Puma contribui para a utilização das capacidades nacionais de produção e, além disso, a capacidade de engenharia é utilizada na extensão do trabalho de desenvolvimento que acompanha as aquisições. Com o Sistema Multifuncional de Autoproteção (MUST) e os módulos de proteção reativa, além dos novos conceitos visuais, é abordada a disponibilidade das principais tecnologias industriais de defesa identificadas na Alemanha.

A capacidade de treinamento de materiais da *Panzergranadierverband* progride constantemente no curso da entrada estável de outros veículos. Além do estabelecimento de um estoque suficiente de peças de reposição, é necessário melhorar ainda mais a estabilidade do sistema e alcançar total prontidão operacional através do contrato e implementação de serviços apropriados. A implementação das medidas para o VJTF 2023 define um marco provisório no caminho para alcançar total prontidão operacional, a fim de poder usar o SPz PUMA para obrigações internacionais em um estágio inicial.

Defesa Aérea

Sistema tático de defesa aérea (TLVS)

O Sistema Tático de Defesa Aérea Futura (TLVS) é um sistema de mísseis antiaéreos terrestres na camada de interceptação mais baixa. O sistema fornece proteção contra helicópteros, aviões, UAS, mísseis de cruzeiro e mísseis de curto e médio alcance na camada de interceptação mais baixa. É compatível com qualquer clima e foi projetado para uso em controle de operação em rede. Os equipamentos (lançador, radar, cabine) são integrados em veículos de transporte protegidos. O sistema deve poder ser carregado na aeronave de transporte A400M. Outra funcionalidade é o sistema de imagem por infravermelho - superfície controlada por vetor de cauda / impulso lançada (IRIS-T SL).

Os resultados do desenvolvimento do programa trinacional do Sistema Médio de Defesa Aérea Estendida (MEADS) e o projeto para implementar um sistema nacional de segundo míssil serão utilizados na realização do TLVS.

A proteção do espaço aéreo em operações militares de todos os níveis de intensidade é um pré-requisito importante para garantir a capacidade militar de agir. O TLVS pode complementar a defesa antimísseis da OTAN e contribuir significativamente para a proteção de suas próprias forças, de aliados e parceiros. Como um sistema altamente móvel, poderoso e modular, pode ser o foco da defesa aérea nacional ou multinacional no futuro.

O TLVS visa desenvolver ainda mais os resultados do programa trinacional MEADS e complementá-lo com desenvolvimentos e tecnologias nacionais. O TLVS expande significativamente as capacidades do Bundeswehr na área de proteção e garante uma liderança tecnológica, especialmente em áreas que foram identificadas como principais tecnologias nacionais - por exemplo. B. no sensor, controle de incêndio e tecnologia de posto de comando (TI / Cyber). Após a introdução bem-sucedida do Bundeswehr, novas abordagens de cooperação na área de defesa aérea terrestre surgirão no futuro. Um contrato de aquisição ainda não foi concluído, de modo que nenhuma declaração possa ser feita no momento.

Os sucessos anteriores nas negociações confirmam a abordagem adotada até agora no projeto TLVS para fornecer à indústria clareza pré-contratual sobre os fatores de tempo, desempenho, custos e riscos - uma abordagem de particular importância no contexto de serviços tecnologicamente sofisticados de desenvolvimento com riscos técnicos e comerciais correspondentes para uma realização bem-sucedida.

Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)

Operações terrestres digitais D-LBO

O objetivo do programa Operações Terrestres Digitais (D-LBO) é fornecer serviços de TI na área de TI móvel, garantindo recursos essenciais em todos os momentos. Isso requer uma rede de informação e comunicação desde o nível tático mais baixo do soldado até o último posto de comando implantável com acesso à respectiva rede principal.

O objetivo da política de defesa é realizar destacamentos das forças armadas alemãs em princípio, juntamente com parceiros e aliados. O D-LBO aumenta significativamente a interoperabilidade e é uma condição necessária para fornecer às tropas os recursos de comunicação e liderança necessários.

O programa D-LBO reflete a necessidade de modernização do Bundeswehr no campo das comunicações móveis e processamento de informações. Na medida do possível e tecnologicamente viável, deve-se usar equipamentos de TI e comunicação disponíveis no mercado (disponíveis no mercado), com o objetivo de usar componentes de TI com o menor custo possível (por exemplo, em pontos-chave). Do ponto de vista da tecnologia-chave nacional a ser obtida no contexto geral do D-LBO desenvolvido especialmente para a criptografia SVFuA, é classificada como uma tecnologia-chave nacional, que contribui para a preservação do know-how nacional nessa área. No geral, o programa D-LBO pode contribuir significativamente para a utilização das capacidades domésticas relacionadas à defesa.

A intenção é implementar o D-LBO em uma abordagem incremental (realização em oito dissipadores de potência (KD) / desenvolvimento em espiral) e como cooperação multinacional. Para atender antecipadamente às necessidades mais urgentes do equipamento com potência positiva, medidas imediatas devem ser implementadas. O equipamento de 50 veículos executivos com SVFuA é acordado contratualmente e prossegue dentro do cronograma. O procedimento de aquisição para a compra de redes celulares deverá começar no final de 2018 e a compra planejada deve começar em 2019 após a conclusão do contrato e ser concluída em 2022.

Harmonização de sistemas de informação gerencial HaFIS

Com o HaFIS, os sistemas de informações gerenciais existentes das forças armadas são harmonizados e orientados a serviços.

A capacidade abrangente de atuar em política de defesa exige forças altamente flexíveis em terra, no ar e / ou no mar, às vezes para operações conjuntas em todos os níveis de intensidade. Isso requer sistemas e procedimentos coordenados de gerenciamento e comunicação. A introdução do HaFIS no sentido de sistemas de informações de gerenciamento harmonizados e orientados a serviços leva isso em consideração. Assim, o HaFIS contribui significativamente para a efetiva aplicação das posições da política de defesa e para a abertura de um amplo escopo político de ação.

As aquisições para o programa HaFIS contribuem significativamente para a criação e preservação de habilidades e know-how, além de garantir a utilização da capacidade de armamento.

Os principais riscos do programa HaFIS permanecem em conformidade com os prazos para entregas e integrações do sistema, bem como na criação de requisitos de pessoal para uma operação sustentável. No entanto, as medidas de mitigação baseadas no HaFIS lançaram as bases para a prestação dos serviços de TI necessários para os compromissos da OTAN do Comando Aéreo das Forças Armadas (JFAC) e da Sede Conjunta Multinacional (MN JHQ).

Vários riscos nas áreas de risco "Técnico-Econômico "e" Pessoal / Organização "foram e estão sendo gerenciados pelo gerenciamento do programa em estreita cooperação com os elementos organizacionais correspondentes no gerenciamento de riscos.

A estrutura urgente da organização do programa está progredindo apenas lentamente e é considerado ainda crítico.

França

Aeronaves e Sistemas Relacionados

Drones MALE REAPER

O programa de Drones MALE REAPER visa manter a capacidade MALE após a retirada, no final de 2017, do Sistema Interino de Drones MALE (SIDM), com desempenho aprimorado (principalmente em tempo de presença na zona e acuidade dos sensores). O escopo da operação abrange, em particular, a integração de armamentos.

Custo do programa: O custo da operação do MALE Reaper é de 741,1 milhões de euros (contrato FMS).

Meta: Entrega de 4 sistemas (12 drones) MALE (Reaper) no período 2014-2019.

A400M

O A400M é um avião destinado ao transporte aéreo de tropas e equipamentos. Ele substituirá gradualmente a frota de transporte tático da C160 Transall. Também fornecerá um complemento à capacidade de reabastecimento aéreo. O A400M possui alta velocidade de cruzeiro em grandes altitudes e capacidade de usar terrenos acidentados.

Suas capacidades permitem transportar 25 toneladas em 3.700 km ou 17 toneladas em 5.550 km. Tem uma carga máxima de 32 toneladas. Também pode transportar 116 passageiros. Além da aquisição da aeronave, a sub-ação do programa abrange os serviços de suporte inicial da frota A400M, bem como certos serviços relacionados ao treinamento do usuário.

Os Estados participantes do programa concordaram em solicitar à Organização Conjunta de Cooperação em Armamentos (OCCAR) que prepare um núcleo comum de atividades de apoio, com base principalmente no gerenciamento de configurações. A França, o primeiro país a receber o A400M, implementou suporte para aeronaves com base na cooperação com o Reino Unido desde 2015 e com a Espanha desde o final de 2016, cujo objetivo é, em particular, a criação de ações sobressalentes comuns.

Custo do programa: custo de implementação do programa estimado em 9,7 bilhões de euros CF 01/2018.

Meta: A meta geral estabelecida pela Lei de Programação Militar é de 50 aeronaves de transporte tático.

NH90

O NH90 é um helicóptero de duas toneladas da classe de 11 toneladas, com um sistema de armas integrado e controles de voo elétricos, realizado em cooperação europeia e destinado à

renovação de transporte tático e frotas antissubmarinas para a França, Alemanha, Itália, Países Baixos e Bélgica.

Ele vem em duas versões principais, o NFH (helicóptero de fragata da OTAN) e o TTH (helicóptero de transporte tático): - o NFH substitui gradualmente o LYNX e o SUPER FRELON (serviço ativo já aposentado) da Marinha. Suas principais tarefas são a proteção da força naval com recursos antissubmarinos e anti-navios baseados a partir de fragatas, transporte de terra ou edifícios, serviço público e resgate.

O TTH substitui gradualmente o PUMA do exército. Suas principais missões são o transporte tático de equipamentos (até duas toneladas e meia) e o transporte de helicóptero de catorze a vinte comandos. As missões secundárias são apoio de fogo, paraquedas, evacuação de baixas ou uso como posto de comando em voo.

Custo total do programa: O custo do programa NH90 "Fase 1" é de 7, 040 bilhões de euros CF 01/2018.

Meta: A meta do programa é 74 TTH e 27 NFH. O LPM 2019-2025 fornece, durante esse período, a entrega de 34 novos NH 90 TTH, incluindo seis adaptados ao padrão das forças especiais (para uma meta de dez).

MRTT

O MRTT (*Multi-Role Transport Tanker*) destina-se a substituir o reabastecimento em voo existente (C-135 FR e KC-135 R) e o pessoal estratégico e de frete (frota da Airbus da Força Aérea) por uma única frota aeronaves pesadas para fins.

Os MRTTs devem permitir, de acordo com as prioridades a serem definidas de acordo com o contexto operacional:

- Garantir as missões permanentes confiadas aos exércitos: dissuasão nuclear, postura permanente de segurança aérea, força conjunta de reação imediata (FIRI);
- Cumprir missões não permanentes de intervenção fora das fronteiras (operações de gerenciamento de crises);
- Apoiar operações externas (inclusive através de transporte aéreo médico).

Versátil, o MRTT oferece uma ampla gama de missões: reabastecimento de aeronaves (Rafale, Mirage 2000, SDCA1, aeronaves estrangeiras etc.), transporte de passageiros e cargas, evacuação de vítimas. O MRTT também é um participante importante no componente aéreo de dissuasão.

Custo do programa: O custo do programa estimado em € 3,9 bilhões em CF 01/2018.

Meta: O alvo inicial era doze aeronaves. O LPM 2019-2025 aumentou a meta de 3 aeronaves adicionais passando a meta para 15 aeronaves. Eles serão encomendados em 2026, entregues em 2027-2028 e levados em consideração posteriormente no escopo do programa.

RAFALE

O Rafale é um avião totalmente versátil, capaz de executar todas as missões atribuídas a um avião de combate: dissuasão nuclear, penetração e ataque ao solo em qualquer clima, ataque no mar, defesa e superioridade aérea, ação de longo raio de intervenção com reabastecimento aéreo, tático e estratégico reconhecimento.

O Rafale também é um avião multifunção: pode, durante o mesmo voo, fornecer diferentes tipos de missões, como ataque ao solo e defesa aérea. Primeiro dispositivo projetado desde o início para operar a partir de uma base terrestre e de um porta-aviões, é implementado pela Força Aérea e pela Marinha. O escopo do programa Rafale inclui o fornecimento da aeronave, com seus equipamentos de missão e seu estoque inicial de peças de reposição. Também inclui instalações de manutenção e centros de simulação.

Em 31 de julho de 2018, as aeronaves da série 180 foram encomendadas pela DGA e 151 aeronaves foram entregues em suas três versões: a saber "M" monolugares marinhos, dois lugares "B" e "C" monolugares para o Exército e a Força Aérea.

A lógica motriz do programa Rafale é baseada em desenvolvimentos contínuos, permitindo que os dispositivos sejam adaptados por padrões sucessivos às novas necessidades. As aeronaves em serviço estão atualmente no padrão F3. Lançado em 2013, o padrão Rafale F3R fornecerá capacidade no curto prazo, cuja qualificação será pronunciada no final de 2018. Esse padrão permite, em particular, levar em consideração novos choques (o míssil METEOR e o *pod* de designação a laser de nova geração (PDL NG) e as evoluções necessárias para enfrentar a evolução da ameaça).

O futuro padrão do Rafale (F4) atenderá às necessidades da Força Aérea e da Marinha relacionadas à condução de operações aéreas cada vez mais complexas em teatros de operações cada vez mais bem defendidos.

O trabalho de levantamento de riscos e pré-desenvolvimento foi lançado no final de 2017. A entrada na fase de desenvolvimento deve começar no final de 2018.

A arquitetura industrial do programa é confiada à Dassault Aviation. A célula é produzida pela Dassault Aviation, os motores da Safran Aircraft Engine (exSneema), o radar e a grande maioria dos sensores da Thales, Safran Electronics & Defense (anteriormente Sagem) e MBDA também estão envolvidos no programa Rafale.

Custo do programa: Custo de implementação do programa estimado em € 47,7 bilhões em CF 01/2018. Esse custo corresponde a uma meta de 286 Rafale. O objetivo de Rafale será revisado

mais tarde, com base no uso de aeronaves e no número de Mirage 2000 restantes (Mirage 2000-5 e M2000D) para atender às 225 aeronaves de combate multiuso LPM 2019-2025.

Meta: A frota geral incluída na lei de programação militar de 2019-2025 é de 225 aeronaves polivalentes, incluindo Rafale e Mirage 2000. Até o final de 2018, 152 Rafale foram entregues.

PDL NG

O pod de designação a laser de nova geração (PDL NG) tem como objetivo melhorar os recursos ar-terra da Força Aérea e da Marinha.

Os armamentos guiados com precisão tornaram-se o padrão das operações de voo, o que requer o uso de nacelas a laser de alto desempenho. As missões operacionais têm vários teatros de operações em ambientes urbanos ou alvos militares não exclusivos. Para atender a essas necessidades, o desempenho das nacelas atualmente presentes nas forças,

Além disso, o uso de barreiras de designação a laser não se limita mais à orientação de armação a laser. A oportunidade da força terrestre ou as missões de apoio exigem ferramentas para um trabalho cooperativo eficaz. O objetivo da operação PDL NG é fornecer uma estrutura para a operação das coalizões. O escopo da operação PDL NG inclui o desenvolvimento, industrialização e produção de 45 pods de designação a laser de nova geração e o sistema de suporte associado.

PDLCTS e ATLIS PDLs devem começar no curto prazo. Os pods PDL NG completarão a nacele da frota de Damocles. O contratante principal da operação de PDL NG é a Thales LAS France (anteriormente Thales Optronics SAS).

Custo do programa: custo de execução do programa estimado em 479,6 milhões de euros CF 01/2018.

Meta: A meta são 45 naceles.

TIGRE

O TIGER é um helicóptero de combate capaz de lutar dia e noite contra alvos terrestres ou aéreos lentos. Ele fornece missões de suporte de proteção (versão TIGRE HAP) e destruição de suporte (versão TIGRE HAD).

Sua alta velocidade e manobrabilidade são ideais para o voo tático. Ele tem um alto nível de discrição e capacidade de sobrevivência. A versão HAP possui uma arma de 30 mm, foguetes e pode enviar mísseis MISTRAL. A versão mais poderosa do HAD também pode enviar mísseis ar-solo (HELLFIRE 2). O programa leva em consideração a realização de helicópteros nas versões HAP e HAD, depois a transformação progressiva em um parque HAD homogêneo.

Custo do programa: O custo total do programa é de 6,9 bilhões de euros CF 01/2018, levando em consideração a atualização do LPM 2014-2019 (pedido de 7 helicópteros HAD adicionais e integração de foguetes métricos de precisão). Esse valor representa a parcela da França na produção de 40 HAP, 36 convertidos em HAD e 31 francês em HAD, em uma série também incluindo 68 UHT alemães, 6 HAP e 18 espanhóis HAD.

Meta: O objetivo do programa é 67 TIGRE HAD.

Modernização ATL-2

O programa de modernização de aeronaves ATL 2 visa manter os recursos antissubmarinos e antiaéreos da aeronave para garantir a liberdade de ação da Força Estratégica do Oceano (FOST) e do Grupo de Batalha de Transportadoras (GAN).

A frota operacional atual é composta por 22 aeronaves com potencial de vida além de 2030. A Lei de Planejamento Militar planeja aumentar o número de aeronaves reconcondicionadas para 18. A renovação inclui o tratamento da obsolescência crítica do sistema de aeronaves, subsistemas de calculadora tática de aprimoramento de combate e desempenho, visualização tática, acústica, radar, IFF e eletro-óptico, a fim de lidar com a mudança de contexto e ameaça.

Os outros quatro dispositivos se beneficiarão do tratamento da obsolescência dos consoles de visualização e serão dedicados principalmente às missões de vigilância marítima. O trabalho de desenvolvimento e qualificação da reforma padrão foi concluído em setembro de 2013. O desenvolvimento e a qualificação da renovação foram concluídos. Encomendado em outubro de 2015. A entrega da primeira aeronave reconcondicionada está prevista para 2019.

Custo do programa: O custo do programa de renovação de aeronaves ATL 2 é de € 845 milhões CF 01/2018 e leva em consideração a meta LPM 2019-2025.

Meta: A meta de 22 aeronaves no programa de renovação de aeronaves ATL 2 é composta por 15 reformas e 7 tratamentos de obsolescência foram atualizados para 18 reformas e 4 tratamentos de obsolescência pelo LPM 2019-2025.

Modernização Mirage 2000 D

O objetivo da renovação de meia-idade do Mirage 2000 D é permitir o uso em aeronaves Rafale além de 2030. Além da modernização da aviónica, essa renovação inclui a adição de um canhão de ar e o ar substituição de mísseis violadores mágicos de última geração por mísseis MICA.

Custo total do programa: O custo do programa é de 532,5 M € CF 01/2018.

Meta: O objetivo é a renovação de 55 aeronaves 55 de meia-idade Mirage 2000 D.

Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)

SCCOA

O SCCOA consiste em um conjunto de radares, sistemas de telecomunicações terra-ar e sistemas de informação. O desafio do programa é manter a postura de segurança aérea na França continental e apoiar o componente aéreo das forças projetadas. O SCCOA é um programa incremental.

O estágio 4 inclui:

- Cobertura de radar a longo prazo na França continental, com a renovação de radares existentes e novas aquisições, incluindo radares 3D de nova geração;
- Mudança dos centros de comando e controle para uma estrutura integrada da OTAN ACCS1;
- Tendo em conta os principais desenvolvimentos que afetam os sistemas de comunicação e informação (mudança para IP, evoluções SSI e interface com o sistema ACCS);
- Atualização contínua do componente móvel em um formato mais restrito;
- Aquisição da parte "base aérea" do Sistema de Telecomunicações dos Controladores de Tráfego Aéreo; - a renovação do espaço de vigilância de radares GRAVES.

Custo do programa:

- 523,2 Milhões de euros CF01 / 2018 para a fase 1 do SCCOA 4
- 1233,0 Milhões de CF01 / 2018 para a fase 2 do SCCOA 4.

Meta:

Etapa 4.1

- Renovação de 10 radares de alta / média altitude (HMA),
- Aquisição de 3 radares HMA 3D, 1 abordagem por radar, aterrissagem de 2 radares.

Etapa 4.2

- Aquisição de 12 radares 3D PPS de média / baixa altitude (GM 403), 3 fixos Radar 2D e 4 radares táticos (GM 200),
- Comissionamento do ACCS, aquisição de um centro ACCS substituto e transição para o ACCS para monitoramento do transporte aéreo,
- Atualização do componente móvel em um formato mais restrito,

- Instalação do SRSA CCD (Radio Control System) no campo do centro militar de controle e controle (CMCC).

Sistema SIA

O Sistema de Informações Armadas (AIS) visa fornecer a todos os atores (tomadores de decisão e usuários) informações dos sistemas de sensores e armas de um teatro de operações e as ferramentas que lhes permitem lidar com esses problemas. Este sistema equipa a França em dia com seus compromissos em relação à OTAN e seus aliados.

A primeira fase do programa SIA envolve:

- Desenvolvimento de uma base técnica conjunta comum (STC IA) que reúne os aplicativos de software comuns e nos quais os aplicativos de negócios se baseiam;
- Desenvolver funções de negócios "Comando-Controle (C2) e Aquisição de Efeitos", "Inteligência" e "Logística";
- Implantar a primeira série de módulos para o benefício da frota e o fornecimento de recursos materiais (servidores, estações de usuários, etc.) e software para a implantação da série pelos operadores;
- Garantir a coerência do SIOC2 participando das capacidades operacionais atribuídas ao SIA (arquitetura, racionalização e convergência por inflexão do SIOC existente, qualificação geral, apoio às estruturas de governança, etc.).

O SIA possibilita a replicação do SIA (SIC 21, SICF, SCCAA não em tempo real, SIC PSP, INTRACED) enquanto reduz o custo de propriedade, melhorando a interoperabilidade dentro de cada exército, entre exércitos e interaliados.

Custo: O custo da primeira fase do programa é de € 754,7 milhões em CF01 / 2018.

Meta: 229 módulos projetáveis equipam os PCs operacionais do Exército, a Força Aérea e a Força de Alta Prontidão e Marinha que permitam à França manter seu papel de nação-mestre durante a implantação da OTAN.

SYRACUSE IV

O objetivo do programa SYRACUSE IV é atender aos requisitos dos recursos de comunicação via satélite da França. Ele substituirá o sistema SYRACUSE III a partir de 2021.

O trabalho de dimensionamento e definição do desempenho do componente do solo (estações, sistemas de gerenciamento etc.) continua. Esse componente básico dará origem a uma segunda etapa da etapa de conquista do final de 2019.

Custo do programa: O custo da primeira etapa do programa é de 1,637 bilhões de euros CF01 / 2018. O custo da conclusão da segunda etapa está sendo estimado.

Meta: O objetivo são três telecomunicações por satélite. A aquisição do terceiro satélite foi decidida no LPM 2019-2025 e ainda não está integrada ao escopo e às especificações da operação. O número de estações do usuário está sendo consolidado (etapa 2).

CONTACT Etapa 1

O objetivo do programa é equipar as forças envolvidas na ação com uma rede de rádio tática de alta velocidade, segura e Inter operável. Para substituir os sistemas existentes (PR4G, SATURN, MIDS), a infantaria, o solo, as plataformas naval e aeronáutica devem ser substituídas. Ele implementa os princípios do rádio definido por software e contribui para a digitalização do espaço de batalha.

Devido à diversidade do equipamento a ser produzido, aos cronogramas de progressividade da implementação dos serviços, o CONTACT é um programa conjunto incremental. A primeira etapa do programa abrange a implementação do sistema de forças navais com um primeiro bloco de produção de duas ou mais estações e um dos seguintes:

A preparação de incrementos subsequentes de componentes terrestres e aeronáuticos também está incluída nesta etapa. Um segundo passo a ser lançado em 2021 visa concluir essa necessidade, particularmente com uma primeira capacidade de comunicações aéreas e aeronáuticas e a produção contínua de estações. O trabalho inicial para o componente aeronáutico foi lançado em 2018, em consonância com o desenvolvimento dos programas aeronáuticos e, em particular, o RAFALE F4.

Custo do programa: Custo de execução do programa 1 do programa estimado em 1,460.5 B € CF01 / 2018.

Meta: A fase 1 do programa envolve a aquisição de 4.400 equipamentos de rádio (incluindo 2.400 estações de veículos e 2.000 unidades portáteis), correspondendo ao volume de duas brigadas entre armamentos.

Sistemas Baseados no Espaço

Sistemas MUSIS

Numa lógica europeia, e para substituir os sistemas existentes (SAR-Lupe alemão e italiano e COSMO-SkyMed), Alemanha, Bélgica, Espanha, Itália, Grécia e França lançaram, nos meados dos anos 2000, uma iniciativa chamada *Multinational Space-Imaging System* (MUSIS), a fim de adquirir meios comuns de observação espacial.

Na ausência de uma decisão europeia e para garantir a permanência do componente óptico Helios, a França lançou em 2010 a operação MUSIS / CSO, que consiste em:

- a criação de um componente do espaço óptico (CSO) observação por satélite. O primeiro realiza a missão de reconhecimento (THR: resolução muito alta), o segundo, em órbita mais baixa, realiza a missão de identificação produzindo imagens de alta resolução (EHR: resolução extremamente alta);
- a concepção e aquisição de um usuário do segmento terrestre das funções de programação, recepção e produção de imagens e um centro de missão, responsável pelas operações de satélite e operações de controle.

Após o estabelecimento da cooperação com a Alemanha em 2015, o escopo do programa é estendido a um terceiro satélite de observação da OSC, um usuário terrestre SARs terrestre e satélites SARs.

Em 2018, o escopo do programa é estendido à realização do CIL (*Common Interoperability Layer*), cujo gerenciamento de projetos está preso ao OCCAR, permitindo o acesso aos satélites italianos CSG (*COSMO-SkyMed Seconda Generazione*).

Custo do programa: o custo de implementação da parte da França é de 1,485 B € CF01 / 2018.

Meta: a meta são três satélites e um segmento terrestre do usuário.

Mísseis e Munições

MMP

A Etapa 1 da operação de mísseis de médio alcance (MMP) fornecerá a capacidade de novos sistemas de mísseis de combate terrestre para substituir MILÃO a partir de 2017. As etapas subsequentes, fora do escopo da operação, permitirão a aquisição de munições e simuladores de treinamento de combate adicionais (SET) e simuladores de combate a incêndio (STC). O sistema de armas MMP deve ser usado em combate com exércitos e forças especiais para combate em terra.

O escopo da Fase 1 inclui a aquisição de:

- 1.750 Munições;
- 400 Posições de tiro;
- 113 Simuladores de tiro, 80 simuladores de treinamento de tiro;
- Equipamento periférico;
- O sistema de suporte inicial de 2 anos a partir da entrega do primeiro lote de séries.

O escopo também inclui:

- O desenvolvimento, qualificação e produção de 425 kits de transporte de veículos;
- desenvolvimento, qualificação E produção de 50 kits de carregamento aéreo.

Custo: O custo do programa é de € 677,5 milhões CF01 / 2018. O preço unitário de uma munição é de € 197,8 mil CF01 / 2018.

Meta: O ponto de passagem em 2025 é de 1.950 munições (as primeiras 200 munições no Estágio 2 estão programadas para serem entregues em 2025).

Reino Unido

Aeronaves e Sistemas Relacionados

A400M

O A400M é um avião aéreo versátil capaz de executar e combinar dois tipos de tarefas: missões táticas diretamente ao ponto de necessidade e missões estratégicas / logísticas de longo alcance.

O Programa A400M está chegando à conclusão de uma *Re-Baselining* Global. O resultado parece positivo, com o compromisso da indústria em oferecer o desempenho contratado. A disponibilidade de aeronaves representa um desafio imediato, mas existem ações para melhorar a imagem - embora isso leve tempo. Portanto, a avaliação da confiança na entrega permanece inalterada.

O cronograma de entrega da capacidade está sujeito a alguns riscos como resultado da baixa disponibilidade da aeronave. A entrega das duas últimas aeronaves foi confirmada como uma mudança para datas posteriores. Isso resultará no uso da aeronave para arriscar pequenas atualizações que serão colocadas em serviço antes da entrega do padrão operacional final.

As principais atividades que conduzem a variação são as seguintes;

Produção: redução de previsão devido a testes de eficiência na Woodbridge, melhor desempenho do contratado e estimativa revisada de custos para testes de programa. Além disso, houve atividades de linha de frente para revisar e reduzir os custos previstos.

Suporte: As eficiências no contrato de suporte resultaram em uma diminuição na previsão. Houve uma melhoria no desempenho do contratado - entrega antecipada de peças de reposição do motor.

Treinamento: os custos firmes do contrato revisaram a previsão. As análises de eficiência da linha de frente adiaram a atividade.

As flutuações das taxas de câmbio impactaram as três áreas.

Embora tenham sido feitas alterações na entrega e, portanto, perfil de financiamento, esses movimentos estão dentro de todo o custo de vida do programa: as alterações são insignificantes.

Aeronaves de Patrulha Marítima

O Programa de Aeronaves de Patrulha Marítima tem como objetivo a entrega de aeronaves de patrulha marítima (MPA) para fornecer capacidades militares persistentes, responsivas, eficazes e adaptáveis nos ambientes subaquático, acima da água, litoral e terrestre.

WATCHKEEPER

O WATCHKEEPER é uma plataforma de veículo aéreo não tripulado (UAV) que fornecerá recursos de vigilância e reconhecimento no campo de batalha ao comandante tático terrestre no ambiente de Operações Conjuntas.

Capacidade operacional total alcançada em 30 de novembro de 2018. Entregas remanescentes do projeto em andamento, expectativa de realização de 2019/2020 e 2020/2021 da funcionalidade final.

Sistemas de Solo

Modernização Challenger 2

Para atualizar e prolongar a vida útil do Tanque de Batalha Challenger 2, uma parte essencial da capacidade do Exército até 2035.

A fase competitiva de avaliação (PA) foi concluída dentro do cronograma e orçamento em 19 de janeiro. Se a nota de revisão for aprovada, a intenção é uma fase de avaliação estendida para informar um caso comercial principal no terceiro trimestre de 2020. O COI permanece em 2025.

AJAX (antigo Scout SV)

Fornecer uma capacidade multifuncional integrada que incluirá a entrega do veículo de combate blindado AJAX e sua solução de treinamento em serviço.

O programa está bem posicionado para cumprir sua programação. As fases simultâneas de demonstração e fabricação adicionam riscos significativos ao programa; isso está sendo gerenciado. O COI permanece em julho de 2020.

O programa sofreu atrasos nas fases de demonstração e fabricação.

Esses custos são exclusivamente para o projeto AJAX, que fornecerá as fases de demonstração, fabricação e serviço para a família de veículos blindados AJAX e os sistemas de treinamento associados.

Os números são garantidos total e independentemente.

Infantaria Blindada

Fornecer uma infantaria blindada mais capaz, com letalidade significativamente aprimorada, consciência situacional aprimorada, melhor integração com desmontagens e melhor cooperação combinada de armas.

Utilizar sistemas avançados de treinamento e tecnologia emergente para contribuir com benefícios mais amplos, oferecendo oportunidades para maior eficiência. As capacidades gerais de infantaria blindada fornecem uma contribuição vitoriosa para a linha de operação da Divisão de Guerra.

Programa de Infantaria Mecanizada

A chave para o conceito STRIKE e a capacidade de infantaria mecanizada será a entrega do veículo de infantaria mecanizada.

O Veículo de Infantaria Mecanizada entregará plataformas mecanizadas que podem desempenhar uma série de papéis em todo o mosaico de conflitos, complementando as capacidades fornecidas pelas Forças da Infantaria Blindada (*Warrior*) e Forças de Infantaria Ligeira (Batalhões de infantaria Ligeira e Ataque Aéreo) em manobra combinada de armas.

Embora muitas das plataformas sejam para a infantaria, elas também fornecerão recursos significativos de Suporte de Combate (CS) e Suporte de Serviço de Combate (CSS), incluindo comunicações no nível de subunidade, unidade e formação (brigada) para permitir um ataque coerente e com capacidade de ação.

A chave para a capacidade da Infantaria Mecanizada de alcançar e criar um efeito rápido é sua capacidade de implantação, recursos avançados de rede, mobilidade operacional e capacidade de mover com segurança pessoal bem equipado e apoiá-lo no campo de batalha.

Mísseis e Munições

Armas Complexas

O Programa de Armas Complexas visa realizar uma capacidade militar de armas complexas acessível e dinamicamente adaptável, que proteja a soberania, garanta vantagem operacional e contribua para a prosperidade.

Portfólio:

- Programa de Manutenção de Capacidade de Brimstone (Programa de Manutenção de Míssil Ar-Terra);
- Integração de Meteoros no Lightning II (Caça Integração de Míssil Ar-Ar);
- Futura Arma Guiada Anti-Superfície Pesada (Míssil Marítimo Ar-Terra Pesado);
- Arma Guiada Anti-Superfície do Futuro Leve (Míssil Marítimo Ar-Terra Leve);
- Sea Ceptor para Fragata tipo 23 (Míssil Marítimo Terra-Ar tipo 23);
- Sea Ceptor para Fragata tipo 26 (Míssil Marítimo Terra-Ar tipo 26);

- Capacidade de SPEAR 3 (Míssil Ar-Terra);
- Manutenção ASRAAM MG1 (Programa de Manutenção de Míssil Ar-Ar);
- Manutenção ASRAAM MG2 (Programa de Manutenção de Míssil Ar-Ar).

O programa Armas Complexas fornece armas para todos os 3 Serviços. Os custos são para mísseis e seu suporte em serviço, em todo o ciclo CADMID (conceito, avaliação, demonstração, fabricação, serviço em serviço, descarte / rescisão).

Embora os programas individuais de armas constituintes tenham uma vida finita, o programa geral não tem - presume-se que continuará a atender a todas as futuras necessidades de armas complexas da Defesa dentro de uma linha de financiamento que, em geral, aumenta anualmente de acordo com a inflação. Isso explica o aumento anual do custo de vida útil à medida que a vida do programa aumenta em mais um ano.

Programa de Manutenção de Capacidade de Ogiva Nuclear

Objetivos do Programa:

1. Suporte à ogiva em serviço e produção / transição para a ogiva Mk4A até a Data de Fora de Serviço, com segurança;
2. Entrega contra as características de alto nível do Programa Nacional de Estratégia de Atanção a Feridos (National Wound Care Strategy Programme – NWCS);
3. Forneça as evidências para apoiar uma decisão futura da ogiva;
4. Aumentar o envolvimento com os EUA para alinhar capacidades e requisitos para qualquer decisão / direção futura de ogiva;
5. Entregar a capacidade hidrodinâmica com os franceses;
6. Procure garantir uma boa relação custo / benefício do programa e mantenha o orçamento.

Sistemas de Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Inteligência (C4I)

Programa Crowsnest

Equipa 10 helicópteros Merlin Mk2 com um avançado sistema de vigilância aérea para atender aos requisitos de alerta precoce de ameaças e coordenação de aeronaves.

Sistemas Táticos de Comunicação e Informação em Ambiente Terrestre

O programa de Sistemas Táticos de Comunicação e Informação em Ambiente Terrestre (*Land Environment Tactical Communication and Information Systems - LE TacCIS*) sustentará, evoluirá e, quando apropriado, substituirá os sistemas de comunicação e informação táticos usados em todo o ambiente terrestre. Isso inclui sistemas portáteis, montados em plataformas e na sede implantada.

O MOD identificou o LE TacCIS como um dos programas de mudança mais importantes no ambiente terrestre e está investindo em conformidade. O Departamento se tornará significativamente menos dependente dos grandes contratados principais e do "aprisionamento" que pode resultar. Essa nova abordagem representa, portanto, o melhor meio de defesa de manter uma vantagem operacional. O financiamento nos anos posteriores garante que novos recursos sejam desenvolvidos evolutivamente para que as vantagens das informações não sejam perdidas.

O programa é executado com um cronograma robusto, ajustado ao risco, seguindo os padrões de programação do ISS e gerenciado de perto entre o Escritório de Gerenciamento de Programas da HQ do Exército e o Escritório de Suporte ao Projeto BATCIS. O risco de desempenho do cronograma do programa é informado nos conselhos de governança apropriados e revisado continuamente com o risco de atraso escalado, quando necessário. O cronograma do programa permite que a atividade correta seja iniciada, gerenciada e rastreada nos DLoDs para garantir que a capacidade evolutiva que o LE TacCIS fornecerá possa ser efetivamente integrada aos comandos da linha de frente.

MARSHALL

O Programa MARSHALL visa fornecer um recurso de Gerenciamento de Tráfego Aéreo do Terminal para Defesa, que garantirá que as principais funções de Tráfego Aéreo continuem sendo fornecidas, equipamentos obsoletos serão substituídos e novas condições regulatórias serão atendidas.

O programa está programado para entregar a capacidade operacional inicial 2 meses e a capacidade operacional total 18 a 24 meses antes das datas de aprovação (30 de junho, 19 e 31 de dezembro, respectivamente).

MODnet Evolve

O objetivo principal do programa é a prestação de vários serviços, incluindo serviços de Hardware, Software e Helpdesk, a serem utilizados por todo o pessoal do MOD em locais internos e externos. As aquisições desses serviços começaram no quarto trimestre de 2017.

Como parte desse processo, várias atividades importantes precisam ser concluídas, incluindo (mas não se limitando a) o seguinte:

- Explorar as condições de saída mais favoráveis acordadas pelas renegociações do ATLAS para facilitar a transição para futuros prestadores de serviços.
- Execução do estudo dirigido pelo Comitê de Supervisão de Requisitos Conjuntos do Saldo OFICIAL versus o Balanço SECRETO do MOD e refletir isso em cada uma das aquisições.
- Os sistemas e serviços de informação considerarão oportunidades de colaboração entre governos no programa.

Novo Estilo de Tecnologia da Informação

Fornecimento de um sistema de TI que fornecerá serviços de informações operacionais para usuários terrestres, aéreos, marítimos e conjuntos em todos os ambientes físicos.

PROTECTOR

O Programa PROTECTOR fornecerá uma capacidade futura do Reino Unido para vigilância armada profunda e persistente, aquisição de alvos e reconhecimento.

O Comando das Forças Conjuntas confirma que o Programa é acessível.

Sistemas Baseados no Espaço

Futuro Além da Linha de Visão

O Programa “Futuro Além da Linha de Visão” (*Future Beyond Line Of Sight*) visa manter a atual rede de comunicações via satélite e desenvolver Capacidade Sucessora (*Successor Capability*).

A Revisão da Avaliação de Projetos (PAR) em 18 de agosto levantou 8 recomendações; todos foram aceitos e estão sendo implementados e gerenciados ativamente. Duas ações são críticas:

- (1) Para garantir que não haja lacuna no suporte especializado durante a transferência do atual parceiro de suporte provisório para o parceiro de entrega de longo prazo.
- (2) Desenvolver um plano realista e com recursos robustos para entregar o SKYNET 6A (primeiro satélite) dentro do prazo, com controles e governança apropriados do projeto.

Principais Programas - Europa

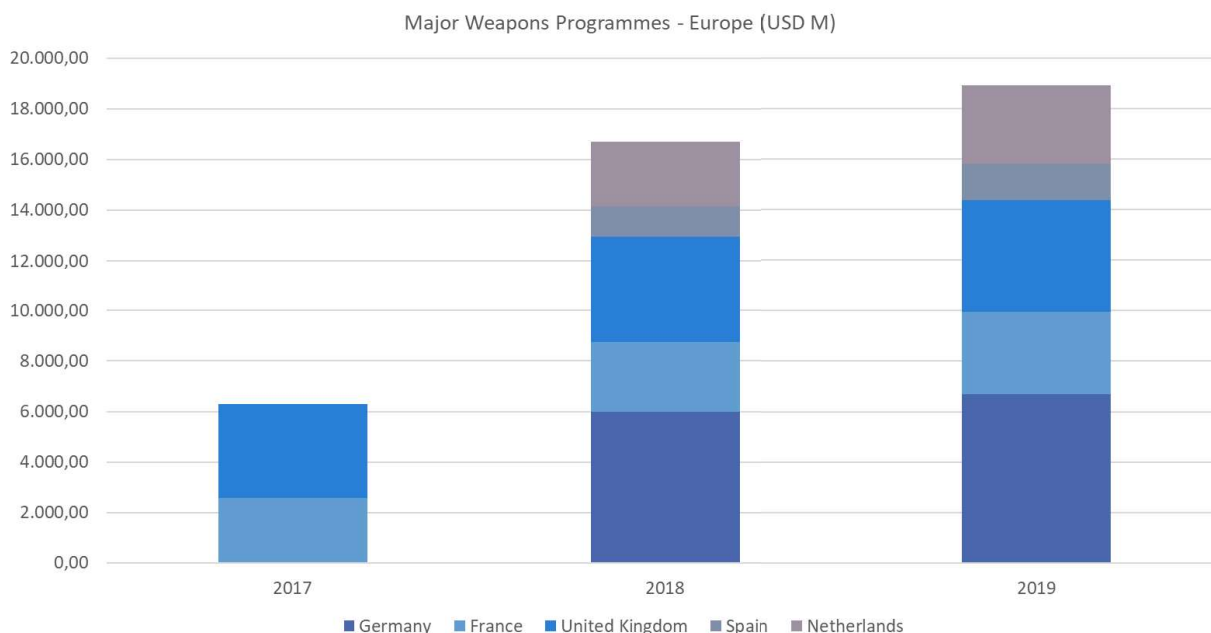


Figura 37 - Principais Programas de Armas - Europa

Na Figura 37 temos os principais países envolvidos nos programas militares.

Em 2017 temos os dados somente da França com USD 2.566,18 milhões e o Reino Unido com USD 3.721,99 milhões. Em 2018 a França aparece com USD 2.767,74 milhões e o Reino Unido com USD 4.199,25 milhões. Para 2019, a França está com o valor de USD 3.243,20 milhões e o Reino Unido USD 4.430,61.

A partir de 2018 a Alemanha aparece com o maior investimento, com USD 5.990,67 milhões e em 2019 USD 6.707,73 milhões, a Holanda com USD 2.566,18 milhões em 2018 e USD 3.114,80 milhões em 2019, e Espanha com USD 1.192,51 milhões em 2018 e USD 1.423,27 milhões em 2019.

No total, em 2017 temos USD 6.287,47 milhões, 2018 o valor de USD 16.716,35 milhões e em 2019 USD 19.238,51 milhões. De 2018 a 2019, houve um aumento de 15%.

Alemanha



Figura 38 - Principais Sistemas de Defesa da Alemanha

Como mostrado na Figura 38, em 2018 temos um total de USD 5.990,67 milhões e para 2019 o valor de USD 6.707,73 milhões, um aumento de 12%.

Destaca se o valor para caça multifunção Tornado de USD 4.329,00 milhões em 2018 e USD 4.662,00 milhões em 2019. O helicóptero Puma vem em segundo com USD 1.063,40 milhões em 2018 e em 2019 com USD 1.016,76 milhões.

França

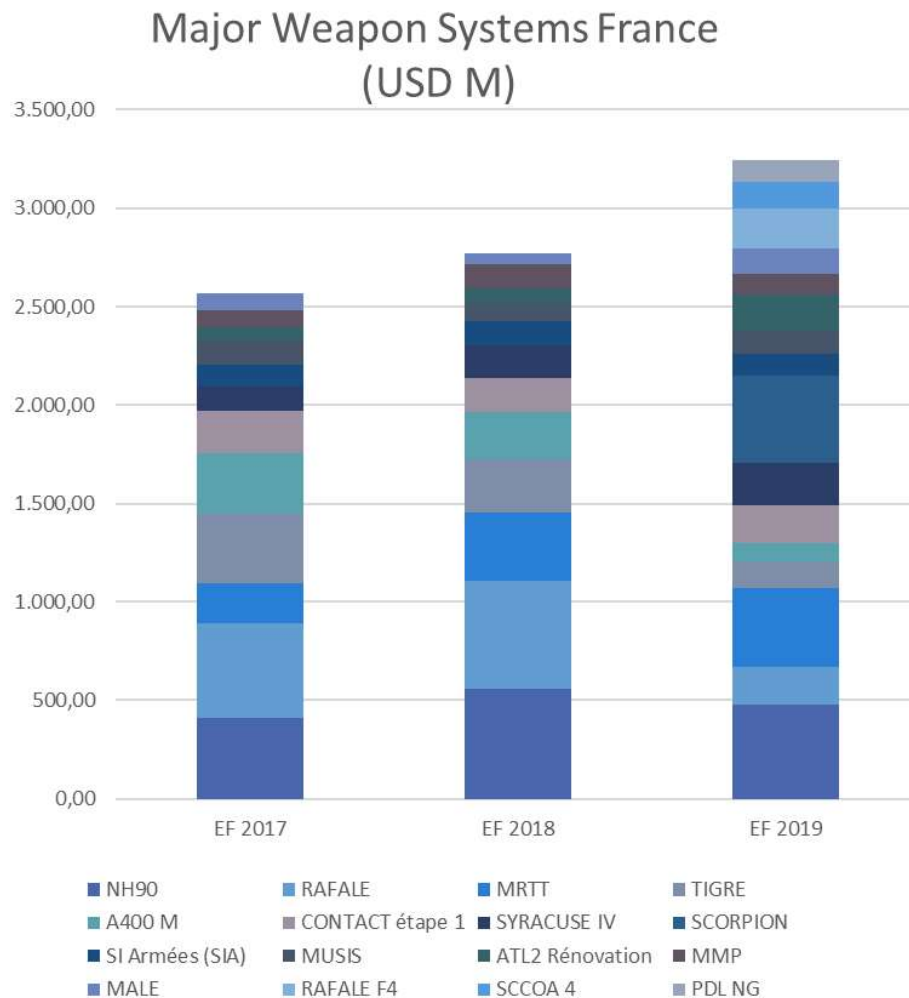


Figura 39 - Principais Sistemas de Defesa da França

Para a França, conforme a Figura 39, no total temos em 2017 UDS 2.566,18 milhões, para 2018 o valor de USD 2.767,74 milhões e em 2019 USD 3.243,20 milhões. De 2017 a 2019 houve um aumento de 26%.

Podemos destacar 5 programas: o helicóptero NH90, o caça Rafale, Airbus A330 MRTT de reabastecimento aéreo, o helicóptero de ataque Tigre e a aeronave de transporte A400M.

Em 2017, para o NH90 são USD 412,59 milhões, Rafale USD 478,63 milhões, MRTT USD 200,95 milhões, o Tigre USD 356,03 milhões e o A400M USD 306,96 milhões.

Indo para 2018, temos para o NH90 USD 557,89 milhões, Rafale USD 548,56 milhões, MRTT USD 349,68 milhões, o Tigre USD 271,20 milhões e o A400M USD 238,83 milhões.

Para 2019, o NH90 são USD 478,41 milhões, Rafale USD 186,92 milhões, MRTT USD 402,71 milhões, o Tigre USD 136,09 milhões e o A400M USD 90,91 milhões.

Reino Unido

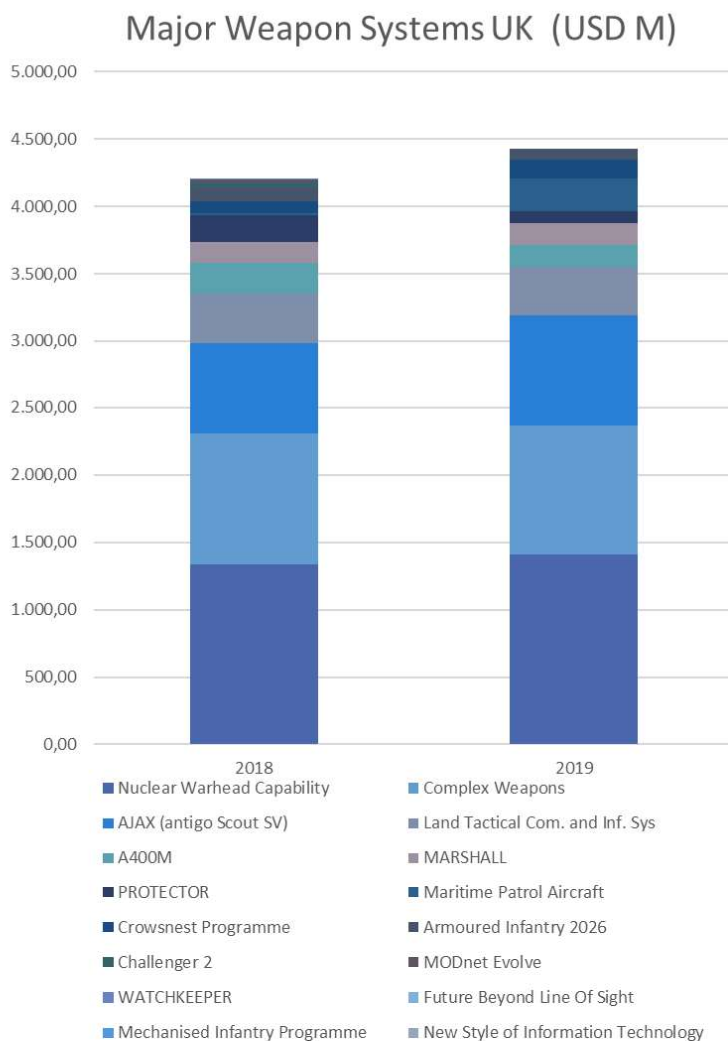


Figura 40 - Principais Sistemas de Defesa do Reino Unido

Em 2018 temos para Armas Nucleares USD 1.338,07 milhões, Armas Complexas (p.ex. mísseis e bombas guiadas) USD 971,73 milhões, Tanque AJAX USD 375,84 milhões, “Land Tactical Com. and Inf. Sys” USD 368,93 milhões e o A400M USD 228,87 milhões.

Verificando o ano de 2019, para Armas Nucleares USD 1.406,04 milhões, Armas Complexas (p.ex. mísseis e bombas guiadas) USD 958,64 milhões, Tanque AJAX USD 828,77 milhões, “Land Tactical Com. and Inf. Sys” USD 361,23 milhões e o A400M USD 156,31 milhões.

No total temos para USD 4.199 milhões e 2019 USD 4.430,61 milhões. Um aumento de 2018 a 2019 de 5,5%.

Espanha

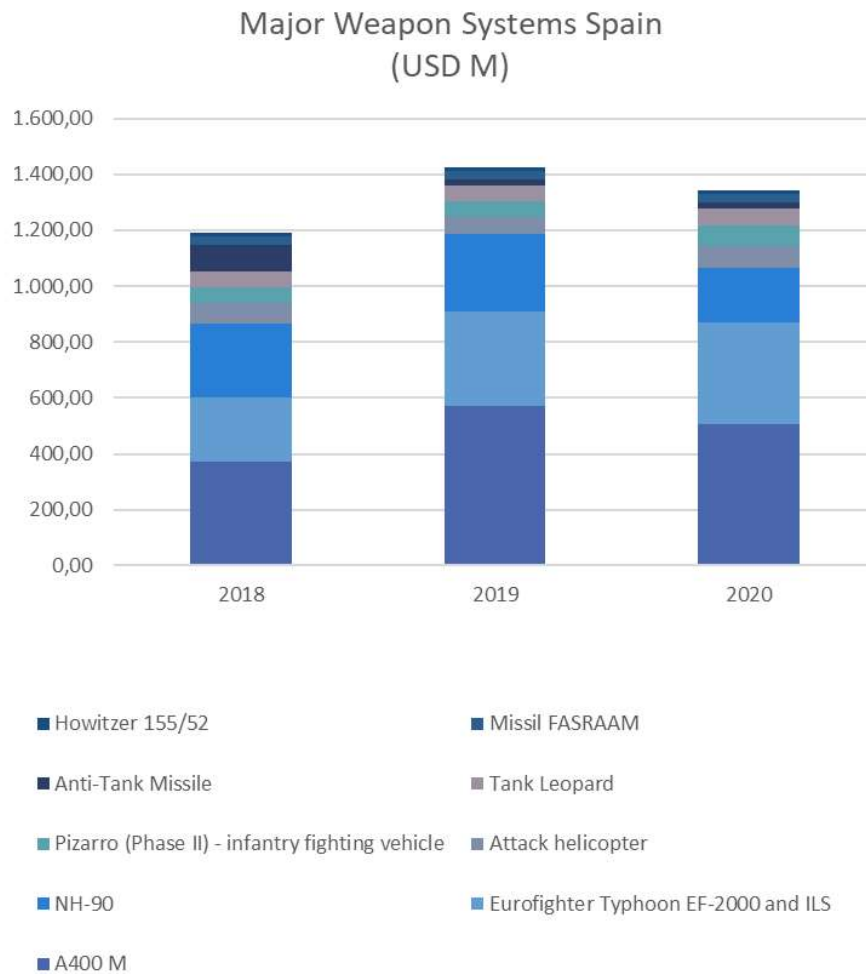


Figura 41 - Principais Sistemas de Defesa da Espanha

No valor total, em 2018 temos USD 1.192,51 milhões, 2019 o valor de USD 1.423,27 milhões e em 2020 USD 1.144,52 milhões.

Temos 3 destaques: A400M com USD 373,83 milhões em 2018 e USD 573,75 milhões em 2019; Eurofighter Typhoon EF-2000 and ILS com USD 229,78 milhões em 2018 e USD 336,23 milhões em 2019; e NH-90 em 2018 com USD 264,04 milhões e 2019 com USD 274,64 milhões.

UAV e Espaço

O presente documento, parte integrante do Estudo de Mercado APEX-Parque Tecnológico São José dos Campos, encomendado à RioGrande Consultoria, apresentar uma análise de mercado de sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs) e mercado espacial na Europa

Para entender mais sobre o mercado de UAV e espaço na Europa acesse: www.rgde.com.br ou entre em contato por info@rgde.com.br

Classificação das Aeronaves Remotamente Pilotadas

Drone

O termo “drone”, originado nos EUA, tem como característica, qualificar todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele de qualquer propósito (profissional, recreativo, militar, comercial etc.), origem ou característica. Ou seja, é um termo genérico, sem amparo técnico ou definição na legislação brasileira. No Brasil, esse termo é mais associado às plataformas menores usadas para fins de lazer e filmagens aéreas.

VANT

VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), por outro lado, é a terminologia oficial prevista pelos órgãos reguladores brasileiros do transporte aéreo para definir este tipo de plataforma. Segundo a legislação pertinente (Circular de Informações Aéreas AIC N 21/10), caracteriza-se como VANT toda aeronave projetada para operar sem piloto a bordo. Esta, porém, há de ser de caráter não recreativo e possuir carga útil embarcada. Em outras palavras, nem todo “drone” pode ser considerado um VANT, já que qualquer plataforma não tripulada utilizada como hobby ou esporte enquadra-se, por definição legal, na legislação pertinente aos aeromodelos e não à de VANT. RPA Há dois tipos diferentes de VANT: (i) o ARP na qual o piloto não está a bordo, mas controla remotamente a aeronave por uma interface externa qualquer (computador, simulador, dispositivo digital, controle remoto etc.); e (ii) a chamada “Aeronave Autônoma” que, uma vez programada, não permite intervenção externa durante a realização do voo.

ARP

O termo ARP, refere-se não somente à aeronave envolvida, mas todos os recursos do sistema que a faz voar: a estação de pilotagem remota, o link ou enlace de comando que possibilita o controle da aeronave, seus equipamentos de apoio, etc.

Embora no país existam classificações para denominar as ARPs neste estudo o termo empregado para designar aeronaves não-tripuladas (Drones, VANTs e ARPs) será UAVs (Unmanned Aerial Vehicle).

Mercado UAV

Segmentação

Do ponto de vista técnico, o mercado de UAVs é dividido em várias categorias com base em requisitos operacionais como peso, autonomia de voo, altitude acima do nível do mar em que operam carga paga entre outros. Assim as categorias são:

- Micro UAVs - um UAV pequeno o suficiente para ser mantido na palma da mão, geralmente pesando menos de um quilograma
- Mini UAVs - um UAV pequeno o suficiente para ser lançado por uma pessoa; normalmente implantado por unidades do exército no pelotão ou no nível da empresa. Um exemplo típico é o AeroVironment RQ11 Raven (EUA)
- UAVs táticos pequenos (STUAVs) - um UAV entre tamanho mini-UAV e TUAV (vide abaixo), geralmente pequeno o suficiente para ser levantado por um ser humano, mas grande demais para ser lançado manualmente. Normalmente são aeronaves lançadas por catapulta ou sistema similar. Um exemplo típico é o Boeing / Insitu ScanEagle (EUA) ou a Luna **alemã**
- UAVs táticos (TUAVs) - um UAV de médio porte usado para reconhecimento, com raio de operação de até 200 km. Alguns exemplos típicos são o Watchkeeper **britânico**, US Shadow, o **francês** Crécérille / Sperwer
- VTUAVs navais - um UAV tático de decolagem vertical adaptado para uso a bordo do navio com uma estação de controle de solo personalizada para operações a bordo do navio. Exemplos típicos são o **austriaco** Schiebel Camcopter e o MQ-8 Fire Scout.
- UAVs MALES - um UAV de média altitude / longa autonomia (aprox. 24 horas) e de longo alcance, geralmente usado para reconhecimento operacional. Exemplos típicos são o Predator (EUA) e o Israelense Heron.
- UAVs da HALE - um UAV de alta altitude / longa autonomia de um dia ou mais e de longo alcance, geralmente usado para reconhecimento estratégico. O Global Hawk (EUA) é um exemplo típico.
- UCAVs - Veículo Aéreo de Combate, um UAV de alto desempenho projetado principalmente para ataques ao solo.

Para cada um dos UAVs há também uma classificação que varia de I a III, com base principalmente no seu peso máximo de decolagem:

- Classe I (menos de 150 kg) – Mini e Micro UAVs
- Classe II (150 a 600 kg) – UAVs táticos, VTUAV Classe II
- Classe III (mais de 600 kg) – MALE, HALE UAVs, UCAV, VTUAV Classe III

Essas classificações são extraídas do Acordo de padronização da OTAN 4670 - orientação da OTAN para treinar operadores de UAVs.

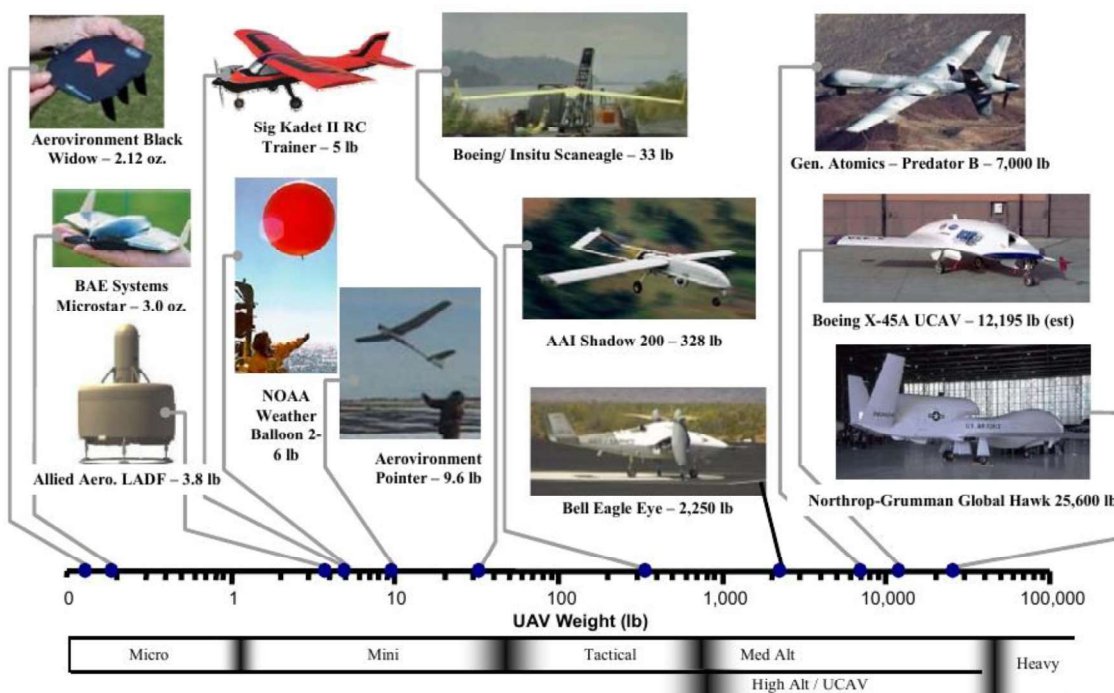


Figura 42 - Espectro de Massas de RPAs

Mini ou micro drones podem ser ou adaptados para transportar armas ou serem usados em funções de ISR e são frequentemente usados para coleta de informações. Os UAVs classificados como MALE (Long-Endurance de média altitude) e HALE (Long-Endurance de alta altitude) são grandes drones que podem ser usados para fins táticos de ISR, mas também para operações de apoio ao campo de batalha e ataques direcionados. O último é a implantação de drones mais controversa, criticada por sua opacidade. No entanto, alguns dos drones militares mais capazes, como o RQ-4 Global Hawk (EUA), por exemplo, foram projetados principalmente para desempenhar funções de ISR e até mesmo aqueles geralmente utilizados para ataques armados são frequentemente usados em sua versão não armada para fins de ISR.

Principais fabricantes globais

O mercado global de UAV militar é dominado por empresas com sede nos Estados Unidos e Israel. Por números de venda, os EUA detinham mais de 60% do mercado militar em 2017. Quatro dos cinco principais fabricantes de UAV militares são americanos, incluindo General Atomics, Lockheed Martin, Northrop Grumman e Boeing.

General Atomics

A General Atomics (GA) é uma empresa de defesa e tecnologias, fundada em 1955 como uma Divisão da General Dynamics. A GA possui uma série de empresas afiliadas incluindo a General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (GA-ASI), esta última reconhecida como a principal fabricante líder de sistemas, radares para aeronaves não-tripuladas, radares e soluções eletro-ópticas e de sistemas de missão relacionada.

Lockheed Martin

Um dos maiores gigantes aeroespaciais e de defesa da atualidade, a Lockheed Martin está por trás de muitos dos drones usados pelas forças armadas dos EUA e continua a colocar seus negócios de drones em primeiro plano. A Lockheed está se aventurando na fabricação de drones armados, o que pode ser um grande benefício para seus resultados, especialmente se o Departamento de Defesa continuar apoiando a venda e o uso deles internacionalmente.

Northrop Grumman

Northrop Grumman Corporation é uma empresa americana de tecnologia aeroespacial e de defesa global. Na área de UAs a Northrop possui longa atuação junto ao Exército dos EUA que emprega o RQ-5 Hunter desde 1995. A Marinha dos EUA usa veículos aéreos como o MQ-4C Triton, MQ-8 Scout.

Boeing

Subsidiária da Boeing Defense, Space & Security a Insitu Inc. é uma empresa americana que projeta, desenvolve e fabrica sistemas aéreos não tripulados de tamanho médio, Classe II. O seu principal produto é a aeronave não-tripulada RQ-21A (STUAS) é um monoplano de dois motores e dupla empenagem, usado para reconhecimento em terra e água.

Demanda

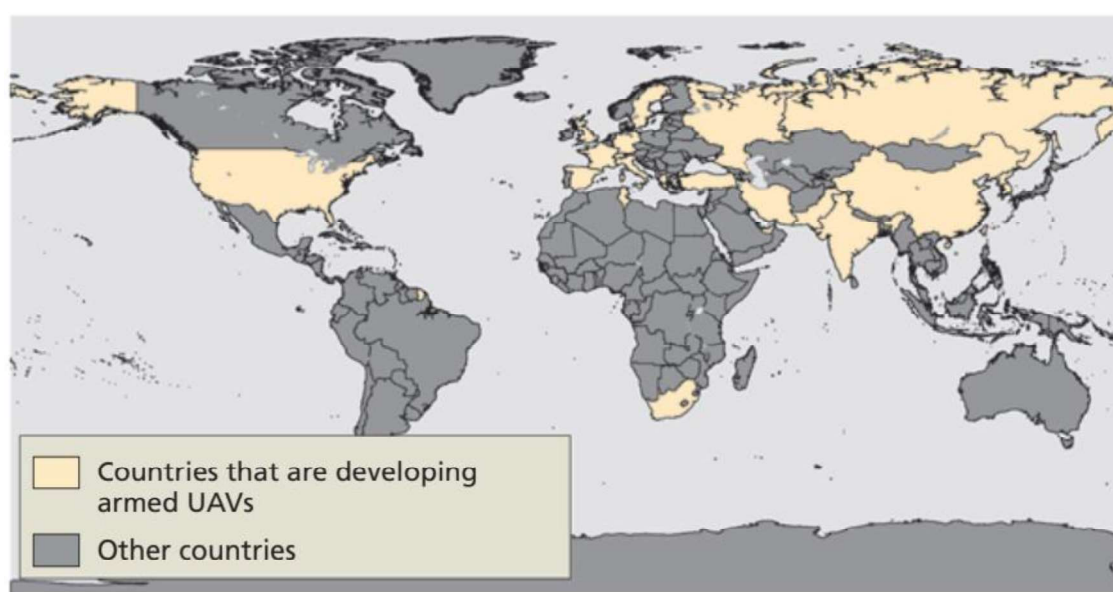
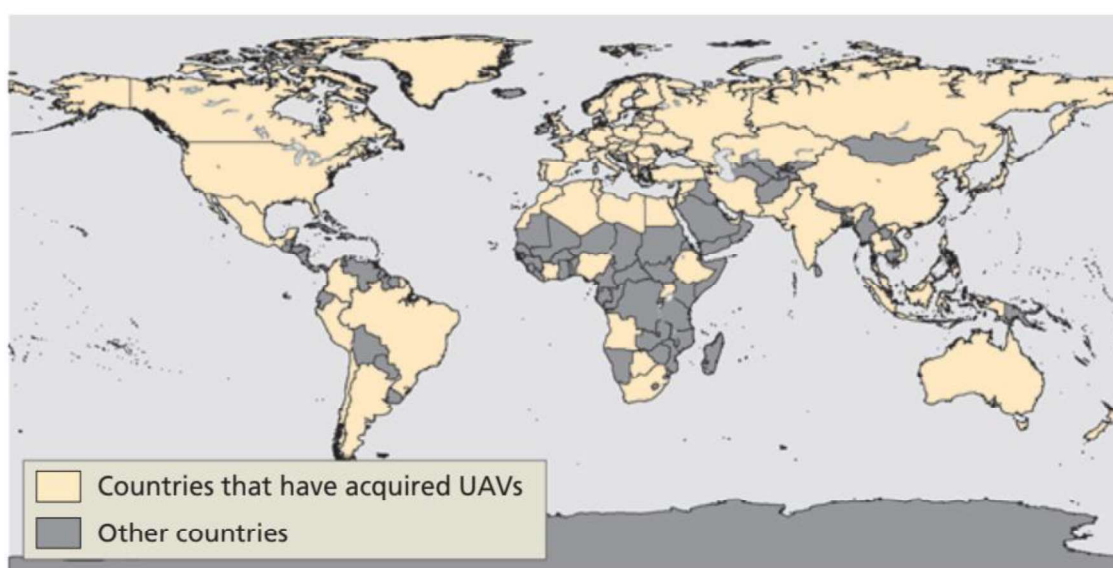
Até recentemente, o mercado de UAV era relativamente pequeno. Em meados da década de 90, por exemplo, o mercado era provavelmente inferior a US\$ 100 milhões por ano em todo o mundo. Ele se expandiu mais de dez vezes em menos de uma década e atualmente cerca de US\$ 6 bilhões são gastos anualmente em todo o mundo em UAVs.

No entanto, prever o tamanho do mercado futuro de UAV é muito mais complexo do que em outras áreas da tecnologia aeroespacial uma vez que ainda tecnologia estabelecida (como mísseis, aeronaves de combate etc.), onde existem requisitos claramente definidos.

O custo dos sistemas UAV pode ser estimado de diversas maneiras, a partir do custo básico da aeronave ao custo completo do sistema, incluindo peças de reposição e suporte, o custo de P&D, mais despesas de operação e manutenção. Um segundo problema na estimativa de gastos com UAVs é a variedade de sistemas oferecidos os quais empregam desde câmeras simples a sensores mais sofisticados.

A maioria dos competidores está envolvida na pesquisa, projeto (*design*), desenvolvimento, fabricação, integração e manutenção de soluções de defesa e segurança, tanto de hardware quanto de software.

A Figura 43- Países que adquiriram UAVs indica que mais de 70 países adquiriram UAVs de diferentes classes e para finalidades diferentes. Desses países, conforme observado anteriormente, os Estados Unidos tem a maior parcela de UAVs. Uma parte menor dos países que adquiriram UAV estão desenvolvendo UAVs com potencial de combate. O mapa inferior da Figura 43- Países que adquiriram UAVs emprega cores para indicar o tipo de sistema que está sendo desenvolvido pelos países que supostamente desenvolvem UAVs e respectivos sistemas: azul indica países que desenvolvem sistemas de Categoria I e, em alguns casos, também sistemas de Categoria II; ouro indica países que desenvolvem apenas sistemas de categoria II; e roxo indica os países que desenvolvem "outros sistemas" (demonstradores de tecnologia, micro-UAVs etc.).



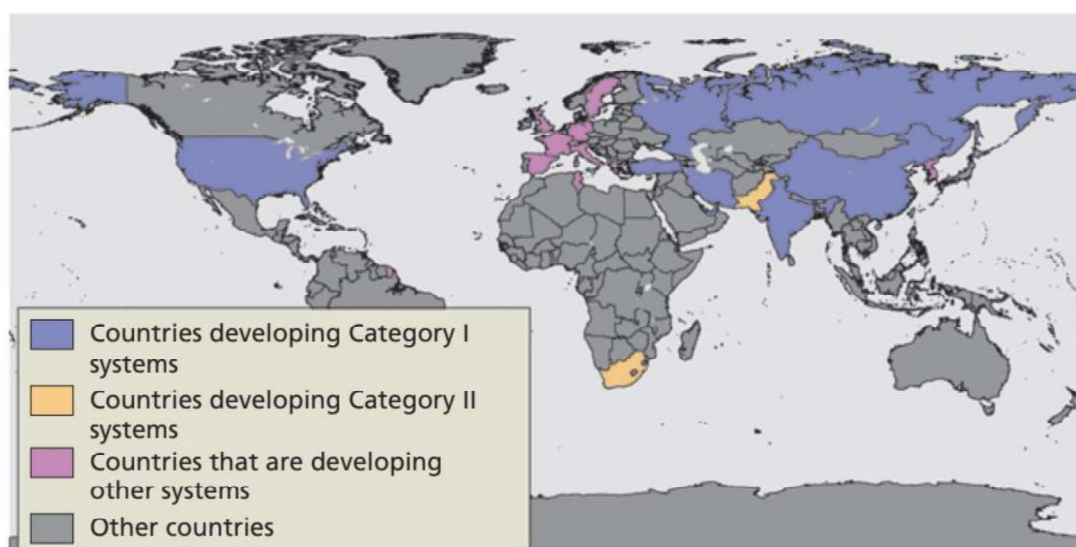


Figura 43- Países que adquiriram UAVs

Europa

De acordo com a Tabela 2 - Relação de UAVs em países europeus Selecionados os principais países possuem certo domínio no desenvolvimento de aeronaves Classe I e II, porém ainda uma baixa relevância no desenvolvimento de UAVs de Classe III, ou seja, modelos MALE e HALE.

Tabela 2 - Relação de UAVs em países europeus Selecionados

Comprador	Modelo	Empresa	Origem	Classe	EIS	Qty*	Operador
França	Sperwer8	Sagem	França	II	2004	24	Exército
França	Camcopter Schiebel	Schiebel	Áustria	II	2017	2	Marinha
França	Patroller	Sagem	França	III	2019	11	Exército
Alemanha	KZO3	Rheinmeta II	Alemanha	II	2005	61	Exército
Alemanha	Skeldar	Skeldar V-2005	Suécia, Suíça	II	2019	2	Marinha
Itália	CamCopter S-1004	Schiebel	Áustria	II	2012	2	Marinha
Reino Unido	Watchkeeper Systems	Thales, Elbit	França, Israel	II	2014	54	Exército

No momento, quatro países europeus Reino Unido, França, Itália e Alemanha operam UAVs Classe III, que foram obtidos principalmente de empresas americanas ou israelenses. Apesar dessa semelhança, cada país também possui sua particularidade. O Reino Unido foi o primeiro e, até o momento, único estado europeu a obter UAV armados, a França desenvolveu o Patroller e construiu as plataformas Harfang em colaboração com uma empresa israelense; a Itália foi um dos primeiros países a adquirirem um UAV MALE-droneo e atualmente, possui o maior número

de plataformas disponíveis; e a Alemanha possui a menor e única frota arrendada de UAVs MALE.

Além disso, outros países europeus estão buscando adquirir UAVs MALE desarmados, incluindo Holanda, Espanha, Bélgica, Suíça, Polônia e Grécia. Enquanto a maioria das plataformas será adquirida nos EUA, a Alemanha e a Grécia arrendarão seus MALE-UAVs de reconhecimento de Israel. A maioria dos sistemas deve ser entregue ou em serviço até 2022

Satélites em Órbita, por País do Fabricante

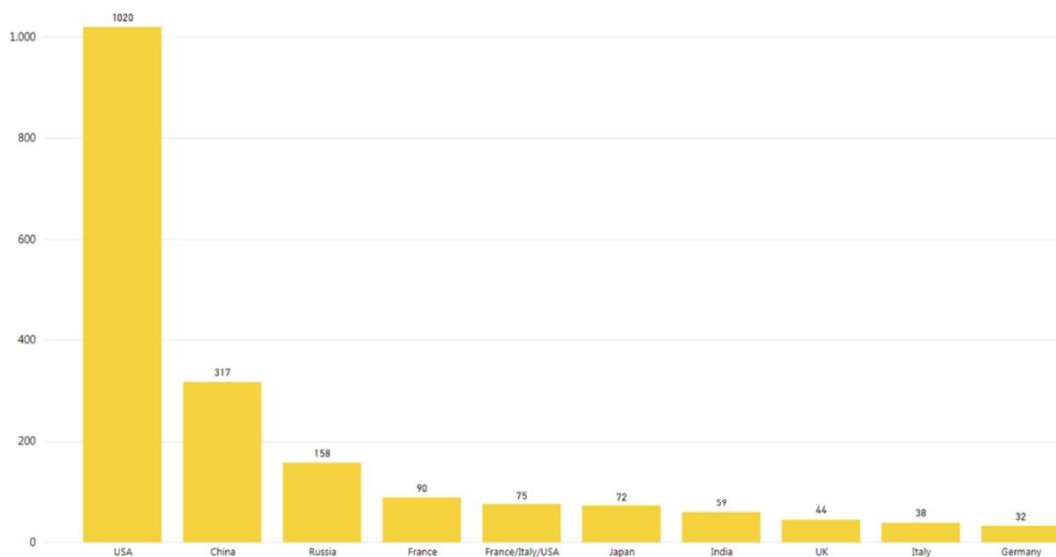


Figura 46 - 10 Principais Países do Contratante para Satélites em Órbita

Temos os Estados Unidos com 1020, China com 317, Rússia com 158, França com 90, França/Itália/Estados Unidos com 75, Japão com 72, Índia com 59, Reino Unido com 44, Itália com 38 e Alemanha com 32.

Satélites em Órbita por País do Operador

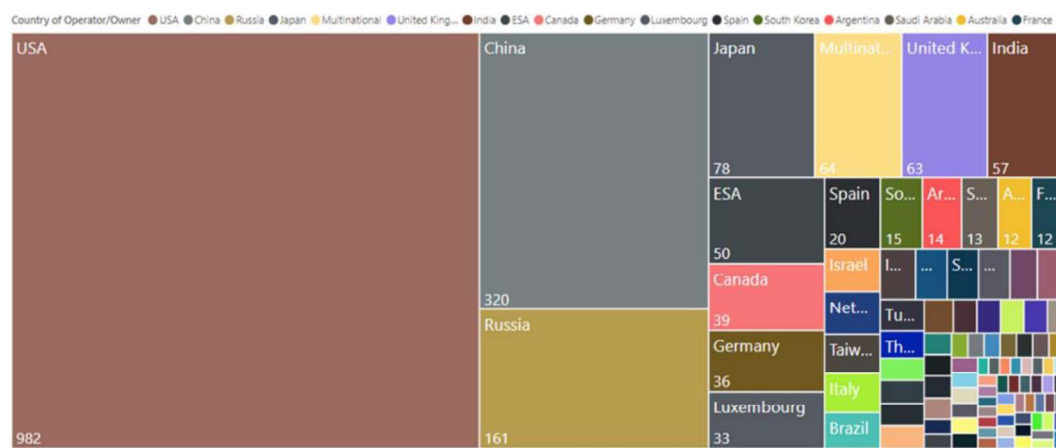


Figura 47 - Satélites em Órbita por País do Operador

Na Figura 47 os Estados Unidos tem em órbita 982 satélites, a China 320, Rússia 161, Japão 78, Multinacional (conjunto de países) 64, Reino Unido 63, Índia 57, ESA 50, Canadá 39, Alemanha 36, Luxemburgo 33 e Espanha 20.

Principais Fabricantes de Satélites - Atualmente em Órbita

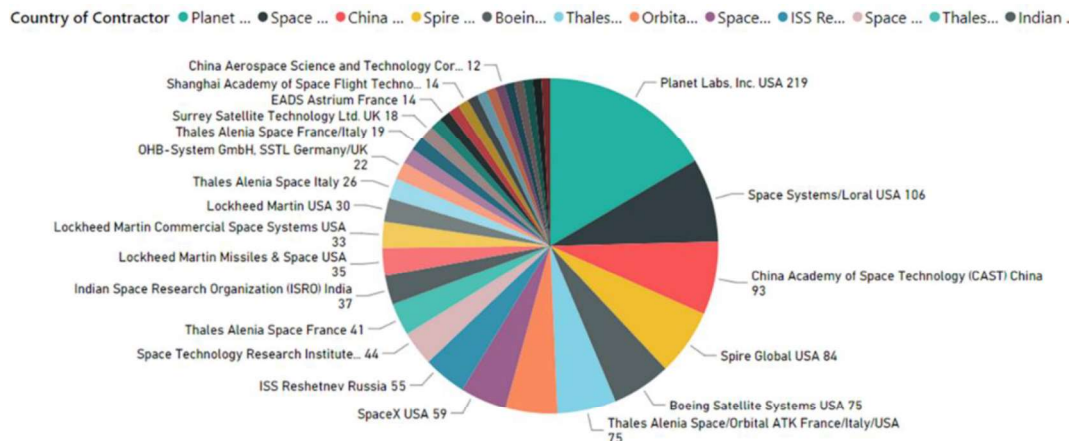


Figura 48 - Principais Fabricantes de Satélites - Atualmente em Órbita

Na Figura 48, temos os seguintes fabricantes nos Estados Unidos: Planet Labs. Inc. com 219 satélites, Space System/Loral com 106, Spire Global com 84, Boeing Satellite Systems com 75 e Space X com 59. Na China temos a Academy of Space Technology (CAST) com 93 satélites. Há a joint-venture França/Itália/Estados Unidos, Thales Alenia Space/Orbital ATK com 75 satélites. A Rússia tem 55 satélites da ISS Reshetnev.

Principais Países Fabricantes de Satélites

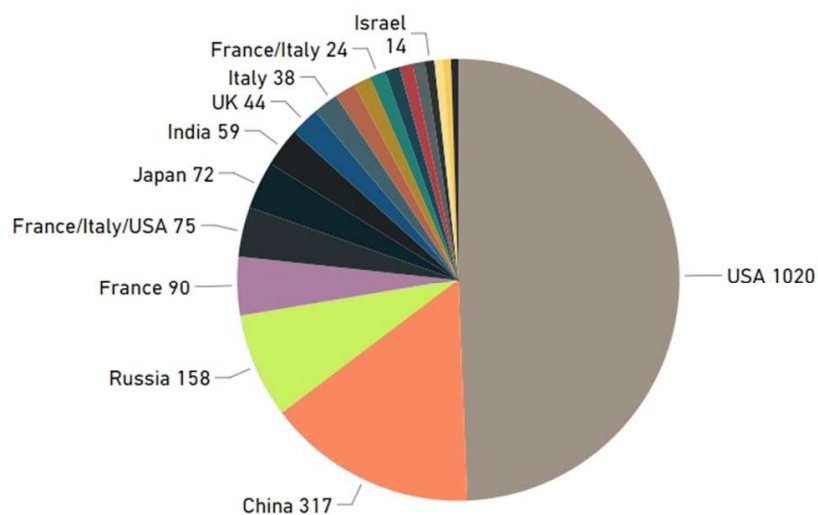


Figura 49 - Principais Países Fabricantes de Satélites (1)

O maior fabricante ainda é os Estados Unidos com 1020, seguido pela China com 317, Rússia com 158, França com 90, França/Itália/Estados Unidos com 75, Japão com 72, Índia com 59, Reino Unido com 44, Itália 38, França/Itália com 24 e Israel 14 satélites.

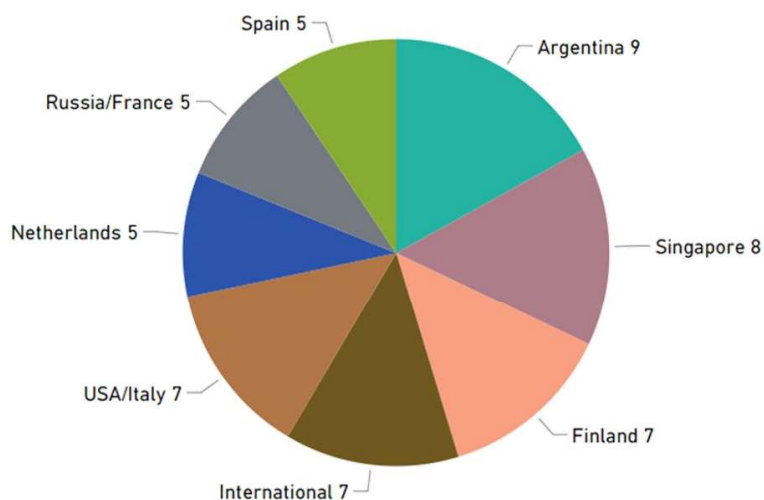


Figura 50 - Principais Países Fabricantes de Satélites (2)

E abaixo de 10 satélites fabricados, temos a Argentina com 9, Singapura com 8, 7 satélites para a Finlândia, Internacional e Estados Unidos/Itália, e 5 satélites para a Holanda, Rússia/França e Espanha.

Operadores e Fabricantes de Satélites

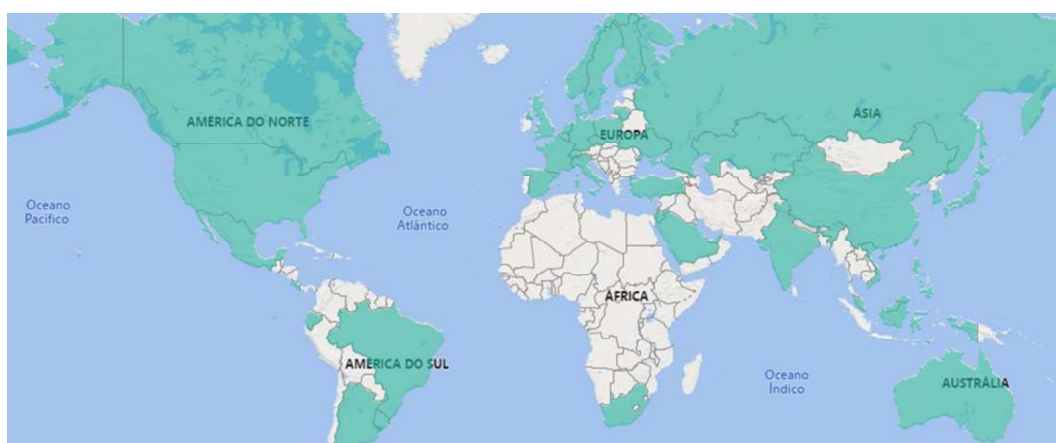


Figura 51 - Fabricantes

A Figura 51 ilustra os países fabricantes de satélites (inclusive nanosats): Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, Argentina, África do Sul, Rússia, Espanha, França, Itália, Reino Unido, Noruega, Suécia, Finlândia, Alemanha, Polônia, Ucrânia, Turquia, Arábia Saudita, Cazaquistão, China, Coreia do Sul, Japão, Malásia, Indonésia e Austrália.



Figura 52 - Operadores

Na Figura 52 os países que operam algum tipo de satélite (a maioria é de telecomunicações): Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Chile, Argentina, Saara Ocidental, Marrocos, Argélia, Egito, Nigéria, África do Sul, Espanha, Alemanha, Reino Unido, Noruega, Suécia, Finlândia, Polônia, Grécia, Bulgária, Lituânia, Letônia, Bielorrússia, Ucrânia, Turquia, Arábia Saudita, Irã, Iraque, Jordânia, Turquia, Rússia, Paquistão, Índia, Cazaquistão, China, Nepal, Tailândia, Vietnã, Malásia, Filipinas, Indonésia, Coreia do Sul, Japão e Austrália.

Principais Países Lançadores de Satélites

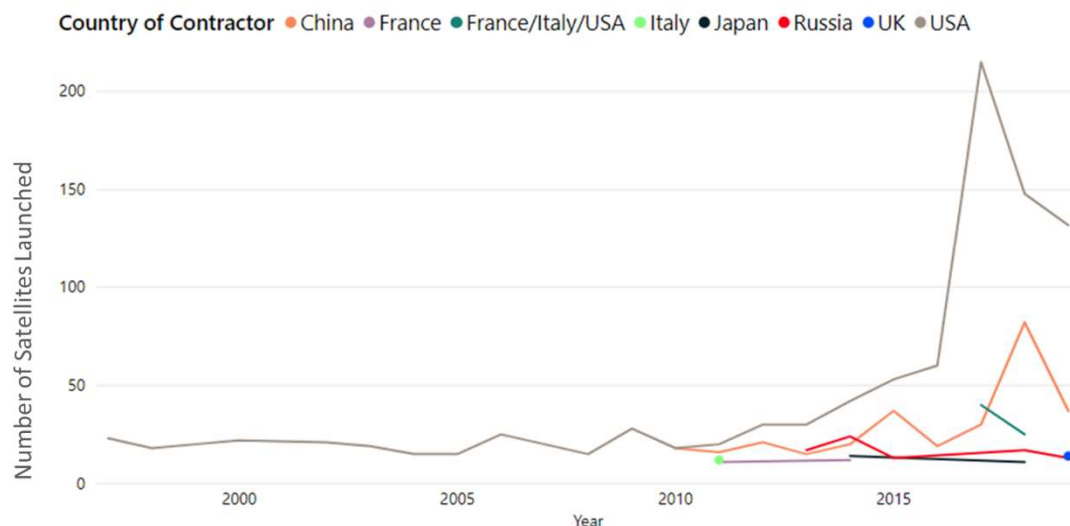


Figura 53 - Principais Países Lançadores de Satélites

O gráfico da Figura 53 mostra o número de satélites lançados no século XXI, e os principais países: China, França, França/Itália/Estados Unidos, Itália, Japão, Rússia. Reino Unido e Estados Unidos.

Satélites Lançados a Partir de Espaço Porto na Terra

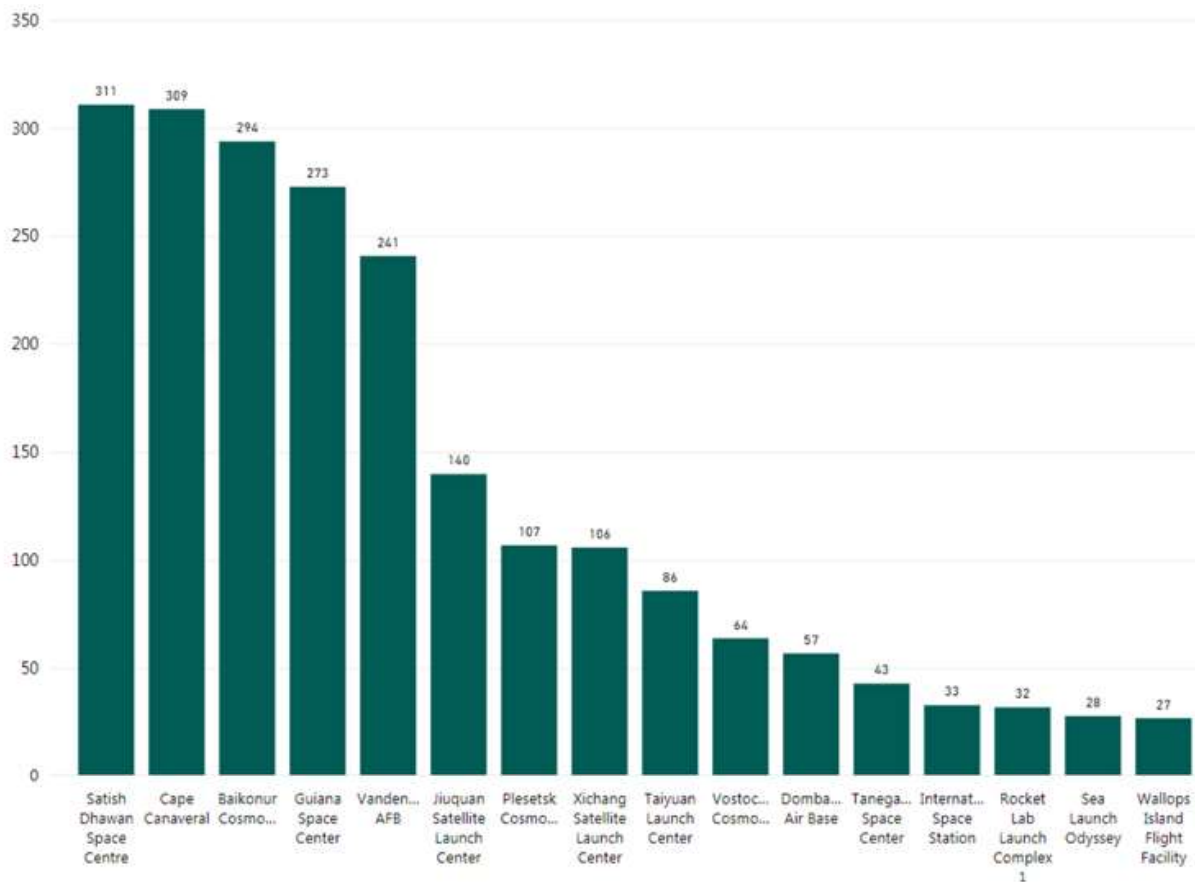


Figura 54 - Satélites Lançados a Partir de Espaço Porto na Terra

Pela sequência da Figura 54 da esquerda para direita, temos 311 satélites lançados de Centro Espacial de Satish Dhawan na Índia, 309 no Cabo Canaveral dos Estados Unidos, 294 no Cosmódromo de Baikonur no Cazaquistão, 294 no Centro Espacial Guiana na Guiana Francesa, 273 na Base Vandenberg da Força Aérea dos Estados Unidos, 140 do Centro de Lançamento de Satélite de Jiuquan na China, 107 no Cosmódromo de Plesetsk da Rússia, 106 do Centro Espacial de Xichang na China, 86 do Centro de Lançamento de Taiyuan na China, 64 do Cosmódromo Vostochny na Rússia, 57 na Base Aérea de Dombrovsky da Rússia, 43 do Centro Espacial de Tanegashima no Japão, 33 na Estação Espacial Internacional, 32 do Centro de Lançamento 1 da Rocket Lab da Nova Zelândia, 28 Plataforma de Marítima de Lançamento Odyssey dos Estados Unidos, 27 do Wallops Flight Facility nos Estados Unidos, 12 do Cygnus (espaçonave de suprimentos não tripulada) da Estação Espacial Internacional, 10 do Centro Espacial Uchinoura do Japão, 8 da Cygnus dos Estados Unidos, 8 da Plataforma de Lançamento via Aeroanve Orbital ATK L-1011 dos Estados Unidos, 7 da Plataforma Marítima Yellow Sea, 5 do Complexo de Lançamento Palmachim de Israel, 4 do Complexo de Lançamento Kodiak dos Estados Unidos, 2 das Ilhas Kwajalein da República das Ilhas Marshall, 2 Cosmódromo de Svobodny da Rússia, 1 da Dragon CRS-17 do Serviço Comercial de Reabastecimento para a Estação Espacial Internacional dos Estados Unidos, 1 do Centro Espacial Naro da Coreia do Sul e 1 do Centro de Lançamento Espacial de Wenchang da China.

10 Principais Sites de Lançamento

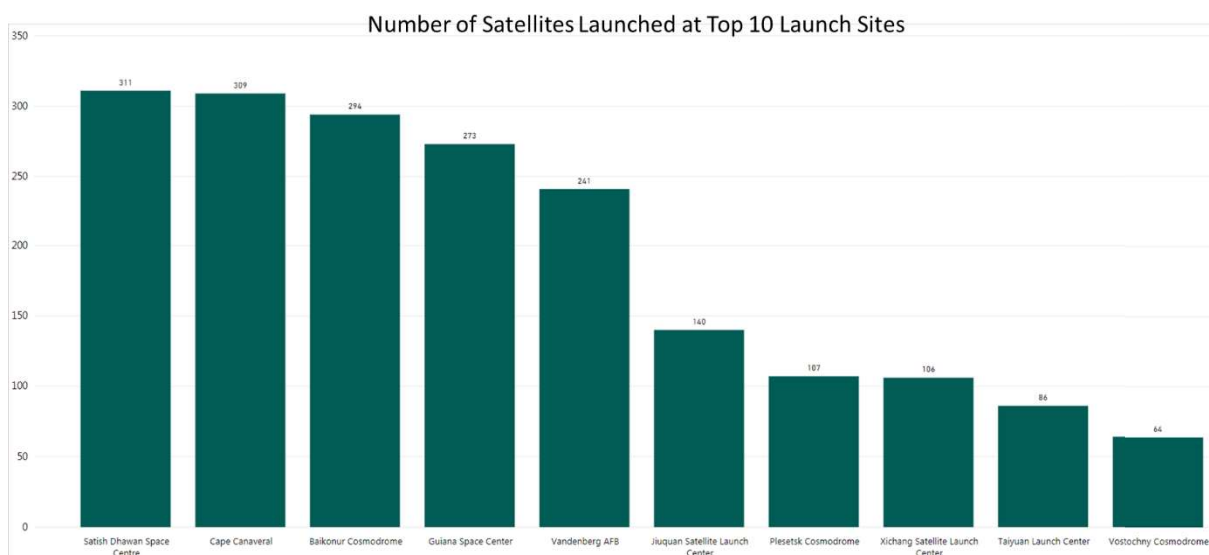


Figura 55 - 10 Principais Sites de Lançamento

Detalhando a Figura 55 os 10 Principais Sites de Lançamento retirada da Figura 54, temos 311 satélites lançados de Centro Espacial de Satish Dhawan na Índia, 309 no Cabo Canaveral dos Estados Unidos, 294 no Cosmódromo de Baikonur no Cazaquistão, 294 no Centro Espacial Guiana na Guiana Francesa, 273 na Base Vandenberg da Força Aérea dos Estados Unidos, 140 do Centro de Lançamento de Satélite de Jiuquan na China, 107 no Cosmódromo de Plesetsk da Rússia, 106 do Centro Espacial de Xichang na China, 86 do Centro de Lançamento de Taiyuan na China, 64 do Cosmódromo Vostochny na Rússia.

Principais Lançadores (por evento de lançamento)

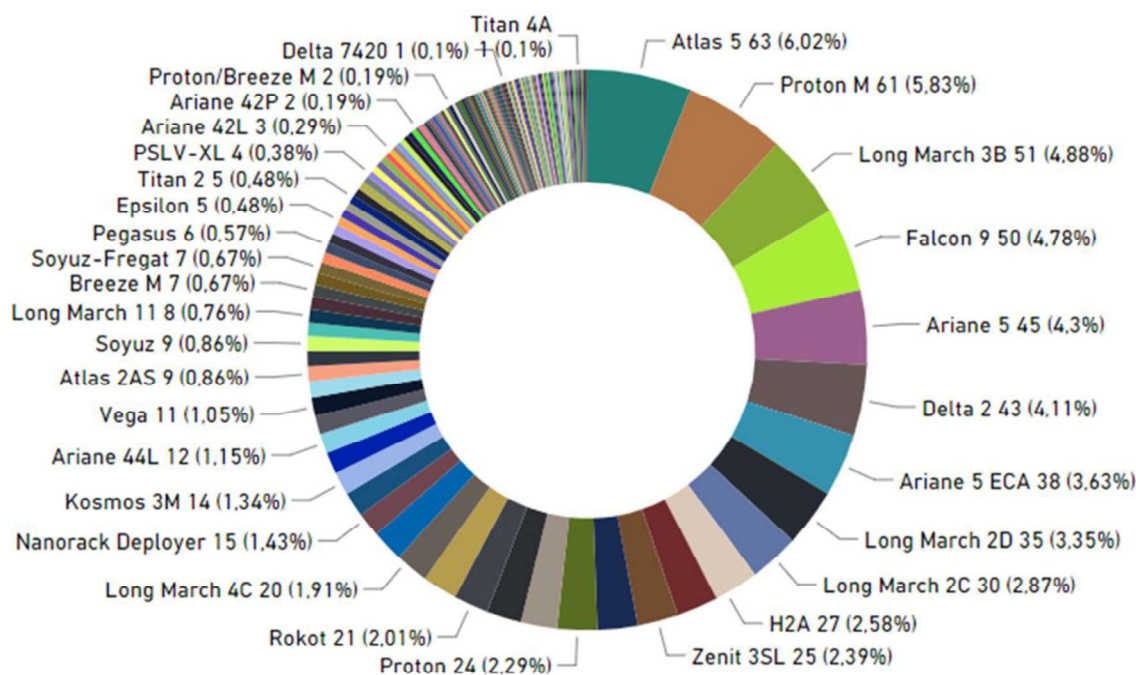


Figura 56 - Principais Lançadores (por evento de lançamento)

Temos os seguintes lançadores acima de 1% de participação: Atlas 5 63 com 6,02% do mercado, Proton M 61 com 5,83%, Long March 3B 51 com 4,88%, Falcon 9 50 a 4,78%, Ariane 5 45 a 4,3%, Delta 2 43 com 4,11%, Ariane 5 ECA 38 com 3,63%, Long March 2D 35 com 3,35%, Long March 2C 30 a 2,87%, H2A 27 com 2,58%, Zenit 3SL 25 a 2,39%, Proton 24 com 2,29%, Rokot 21 com 2,01%, Long March 4C 20 a 1,91%, Nanorack Deployer 15 com 1,43%, Ariane 44L 12 com 1,15% e o Vega 11 com 1,05%.

Aos que aparecem mais de uma vez, temos o Proton com 8,12%, Long March com 13,01% e o Ariane com 9,08%.

Pela Figura 57, temos como destaque o Falcon 9, foguete de dois estágios projetado e construído pela SpaceX nos Estados Unidos. É movido pelos motores Merlin, também desenvolvidos pela SpaceX, queimando oxigênio líquido e querosene refinado como propelentes. E o Falcon Heavy do Space X derivado do Falcon 9, é o foguete mais poderoso do mundo em operação.

Temos em destaque também o GSLV (GSLV, GSLV F04, GSLV Mk.2, GSLV MK.3) - Geosynchronous Satellite Launch Vehicle - foi desenvolvido pela Agência de Pesquisa Espacial Indiana, com o objetivo de lançar os satélites INSAT à órbita geoestacionária, dando a Índia a capacidade para acessar a área, sem depender de foguetes de outros países.

Lançadores e Operadores

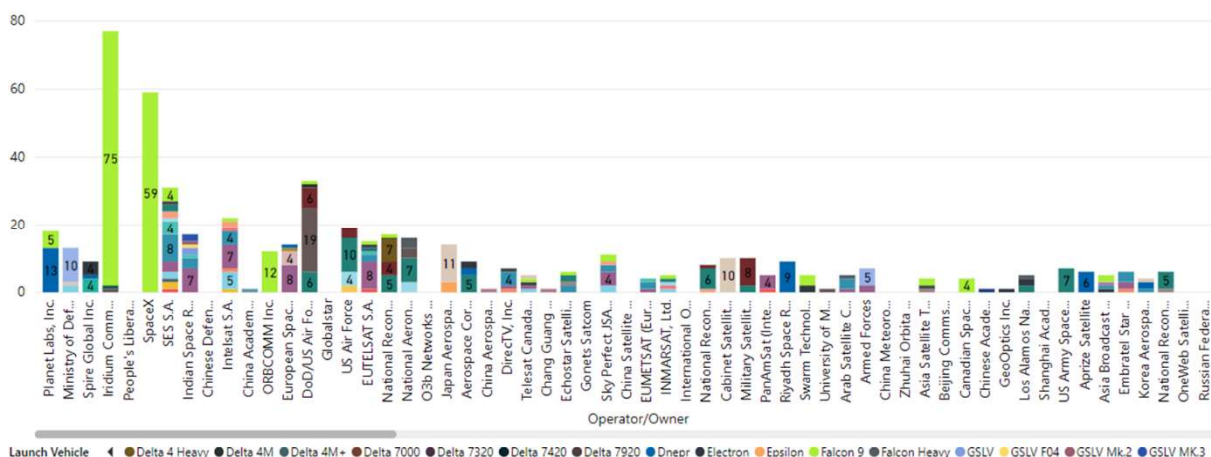


Figura 57 - Lançadores e Operadores

Finalidade por Classe de Órbita

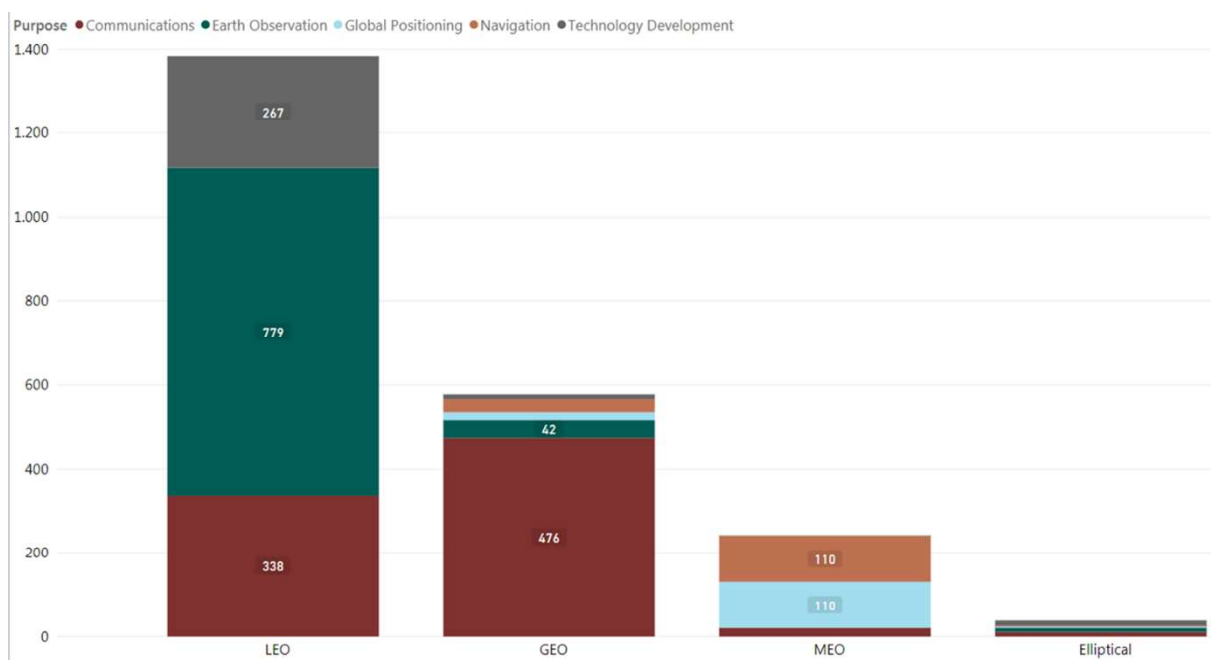


Figura 58 - Finalidade por Classe de Órbita

Órbitas: LEO, GEO, MEO e Elíptico

Finalidade: Comunicações, Observação Terrestre, Posicionamento Global, Navegação, Desenvolvimento Tecnológico

LEO: 267 para comunicações, 779 para observação terrestre e 338 para desenvolvimento tecnológico.

GEO: 476 para comunicações, 42 para observação terrestre.

MEO: 110 para posicionamento global, 110 para navegação.

Uso de Satélite por Classe de Órbita

Class of Orbit ● LEO ● GEO ● MEO ● Elliptical

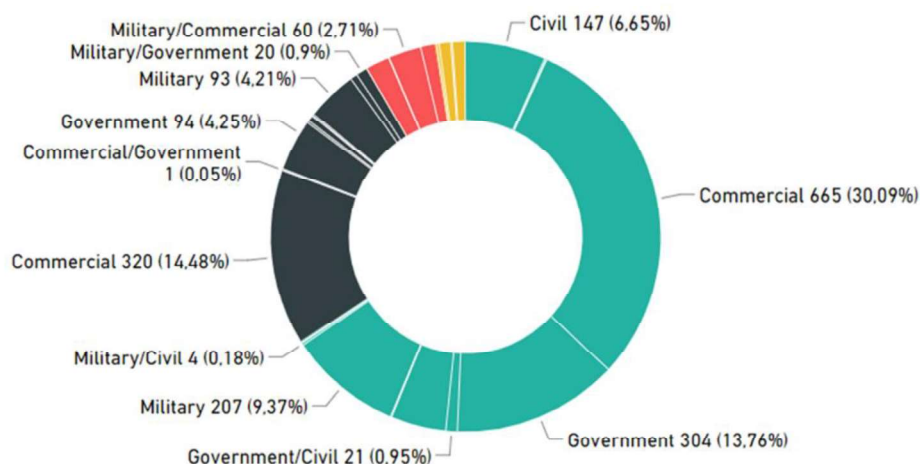


Figura 59 - Uso de Satélite por Classe de Órbita

Para a órbita LEO, a utilização civil é de 147 satélites ou 6,65%, comercial com 665 satélites ou 30,9%, governamental com 304 satélites a 13,76%, conjunto governamental/civil com 21 satélites com 0,95%, militar com 207 satélites e porcentagem de 9,37% e o conjunto militar/civil a 0,18% com 4 satélites.

Na órbita GEO temos o comercial com 14,48% com 320 satélites, a dupla comercial/governamental com 1 satélite a 0,05%, governamental com 94 satélites a 4,25%, militar a 4,21% e 93 satélites, e o conjunto militar/governamental com 20 satélites a 0,9%.

E em MEO, temos o militar/comercial com 60 satélites ou 2,71%.

Tempo de vida médio esperado

Para a órbita GEO o tempo estimado de vida de um satélite é 13,4 anos.

No caso da órbita MEO, o tempo estimado é de 9,4 anos,

A Elíptica, o satélite tem uma estimativa de vida de 7,1 anos.

E o satélite estando na órbita LEO, seu tempo de vida estimado é de 6,8 anos.

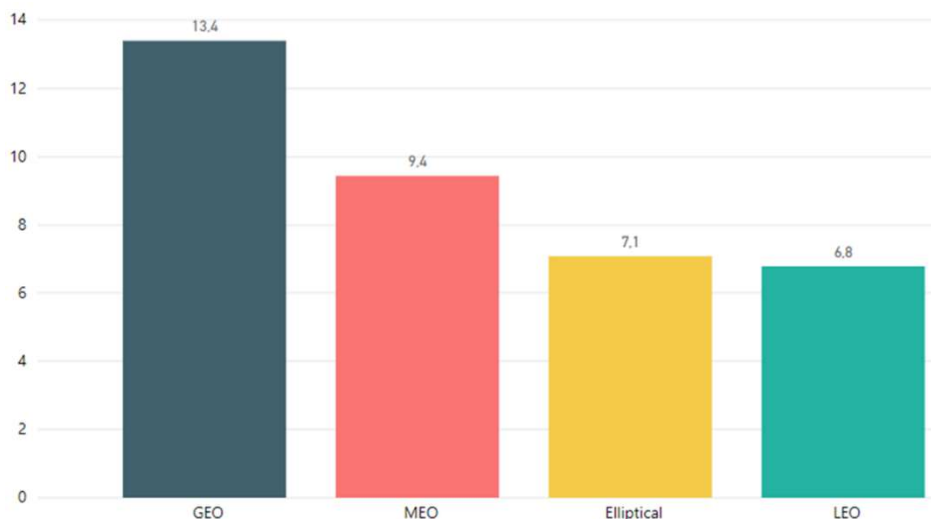


Figura 60 - Tempo de vida médio esperado

Estimativas da Indústria Espacial Mundial (Total Geral - USD Bi)

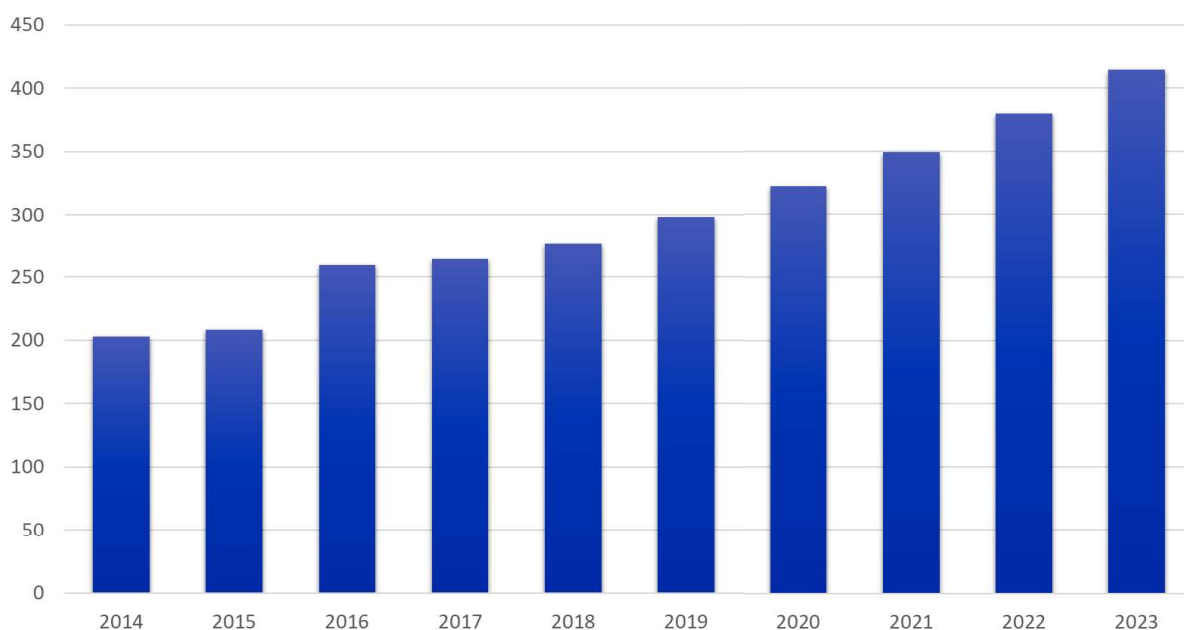


Figura 61 - Estimativas da Indústria Espacial Mundial

Na Figura 61, inicia se estimativa em USD 203,00 bilhões em 2014, passando por 2018 com USD 277,40 bilhões e atingindo 2023 o valor estimado de USD 414,41 bilhões. De 2014 a 2023, houve estimativa de um crescimento de 104%.

Estimativas da Indústria Espacial por Segmento - Mundo - USD Bi

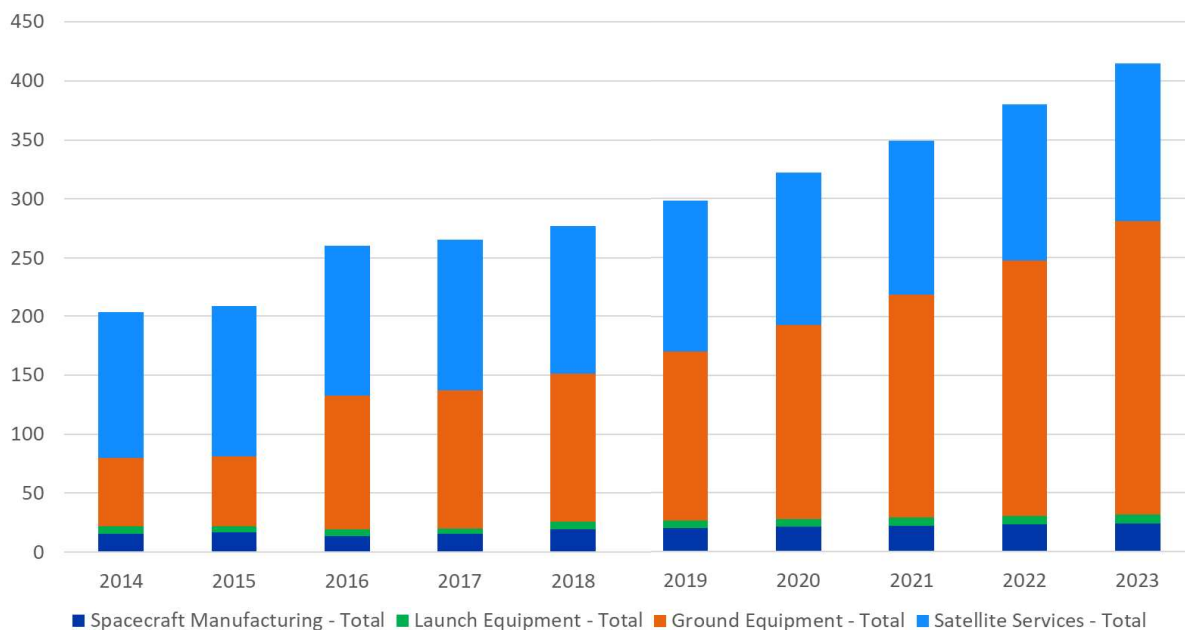


Figura 62 - Estimativas da Indústria Espacial por Segmento - Mundo

Os Equipamentos de Solo (“Ground Equipment”) inicia com o valor de USD 58,3 bilhões, passando por 2019 com USD 147,3 bilhões e atingindo 2023 o valor estimado de USD 249,49 bilhões. De 2014 a 2023 houve um crescimento de 328%.

O Serviço de Satélites (“Satellite Services”) em 2014 tem o valor de USD 122,9 bilhões, em 2019 a estimativa é de USD 127,8 bilhões e em 2023 estimou-se USD 133,43 bilhões. De 2014 a 2023 houve um aumento de 8,6%.

No total, de 2014 a 2019, houve o crescimento de USD 203 bilhões para USD 366,08 bilhões, ou seja, 60,5%.

Estimativas para o segmento espacial (USD B)

Para a manufatura na Europa, estima-se em 2014 3,975 bilhões, 2019 USD 4,009 bilhões e em 2023 o valor estimado de USD 5,0479 bilhões. Tomando o mesmo período de 2014 a 2023, há uma estimativa de aumento de 27%.

A manufatura nos Estados Unidos se mantém mais alta que a Européia e o resto do mundo. Em 2014 o valor estimado é de USD 10 bilhões, em 2019 com USD 11,85 bilhões e para 2023 a estimativa é de USD 13,332 bilhões, ou seja, de 2014 a 2023 a estimativa de crescimento é de 33%.

O Resto do Mundo, em 2014 tem-se o valor de USD 1,925 bilhões, 2019 USD 4,009 bilhões e em 2023 de USD 5,6579 bilhões. Um aumento de 194%.

Considerando o valor total, em 2014 estima-se USD 15,9 bilhões e em 2023 o valor de USD 24,037 bilhões, um crescimento de 51%.

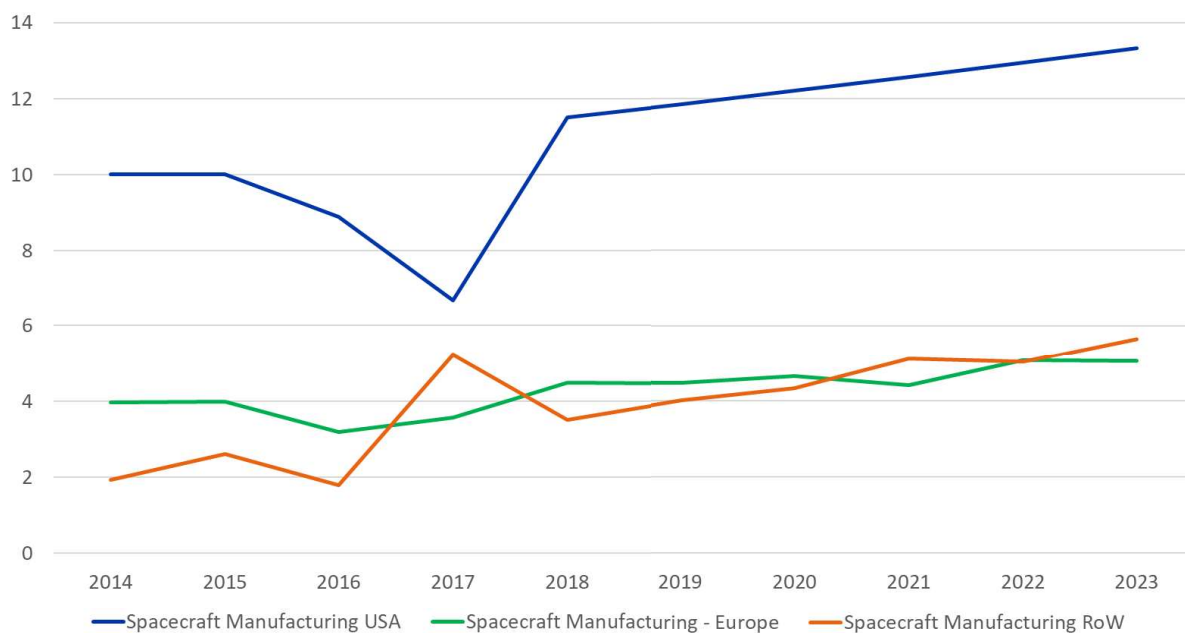


Figura 63 - Estimativas de Fabricação de Naves Espaciais por Região

Estimativas para o segmento lançador (USD B)

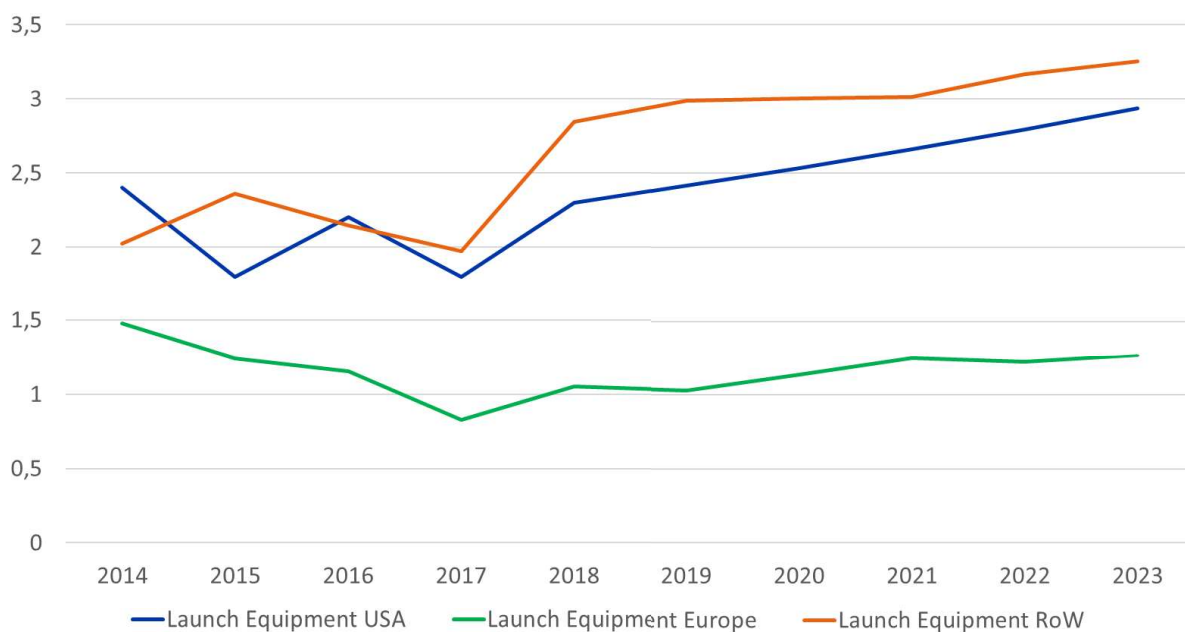


Figura 64 - Estimativas de Serviços de Lançamento por Região

Na Figura 64, para o equipamento de lançamento nos Estados Unidos em 2014 o valor estimado é de USD 2,4 bilhões, em 2019 com USD 2,415 bilhões e para 2023 a estimativa é de USD 2,9354 bilhões, ou seja, de 2014 a 2023 a estimativa de crescimento é de 22%.

Para a Europa, estima-se em 2014 1,475 bilhões, 2019 USD 1,029 bilhões e em 2023 o valor estimado de USD 1,2676 bilhões. Tomando o mesmo período de 2014 a 2023, há uma estimativa de queda de 14%.

O Resto do Mundo, em 2014 tem-se o valor de USD 2,025 bilhões, 2019 USD 2,988 bilhões e em 2023 de USD 3,2535 bilhões. Um aumento de 194%.

Considerando o valor total, em 2014 estima-se USD 5,9 bilhões e em 2023 o valor de USD 7,4566 bilhões, um crescimento de 26%.