

design na aviação brasileira



Patrocínio



GOODYEAR



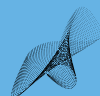
SAAB



**United
Technologies**



BOEING



Instituto
EMBRAER

Parceiro institucional



ETW
EUROPEAN TRANSONIC WINDTUNNEL

Deharde
MASCHINENBAU
H. Hoffmann GmbH



Realização

MCB

museu
da casa
brasileira



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO
Secretaria da Cultura

Museu da Casa Brasileira

Exposição em cartaz de 01.06 a 20.08.2017

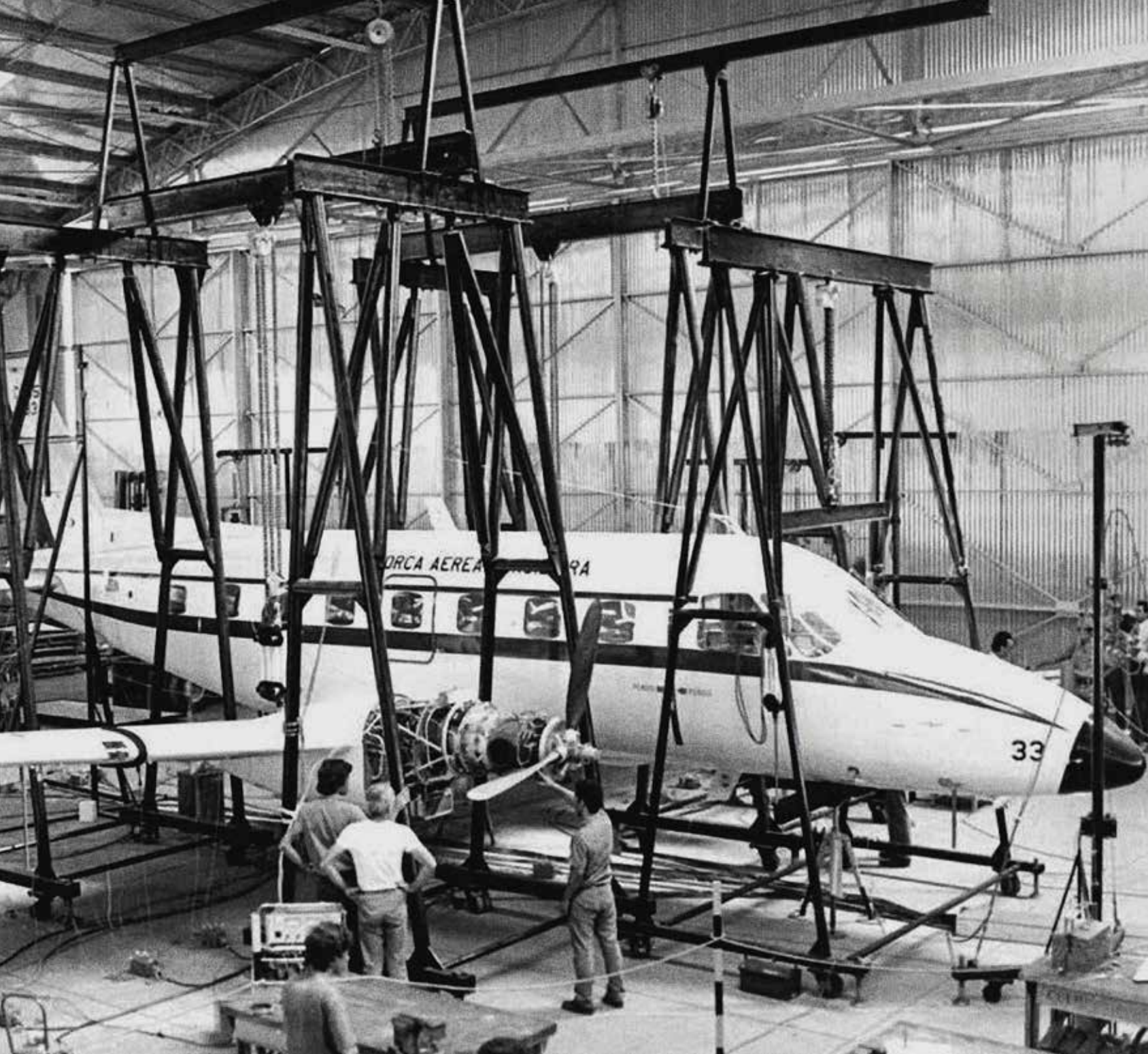
design na aviação brasileira

criação

Guto Lacaz

agradecimentos

Ozires Silva, engenheiro aeroespacial fundador da Embraer, Mariana Luz, Paulo Gastão, Rogerio Batagliesi, Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – Força Aérea Brasileira, Carlos Varão, Duane Muradas, Edgard Takara, Eduardo Ura, Evandro Couto, Família Pessotto, Indústria Aeronáutica Neiva, Jonas Tavares, Kaique Alencar, Leticia Wieliwicki, Lucas Lacaz Ruiz, Neco Stickel e Thaís Marçon.



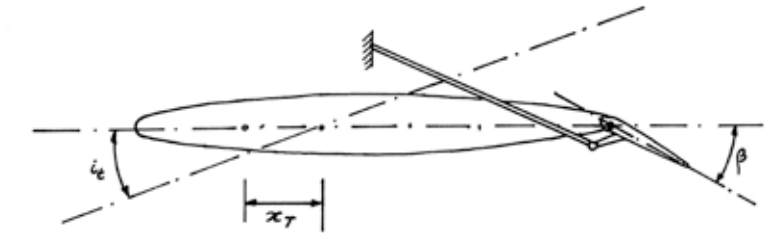
Pág.5

Imagem da produção de aeronaves
Acervo Centro Histórico Embraer

Pág.6

Imagem do Projeto do planador Urupema para
Instituto Tecnológico da Aeronáutica,
Prof. Orientador Guido Pessotti, 1964

design na aviação brasileira



design na aviação brasileira

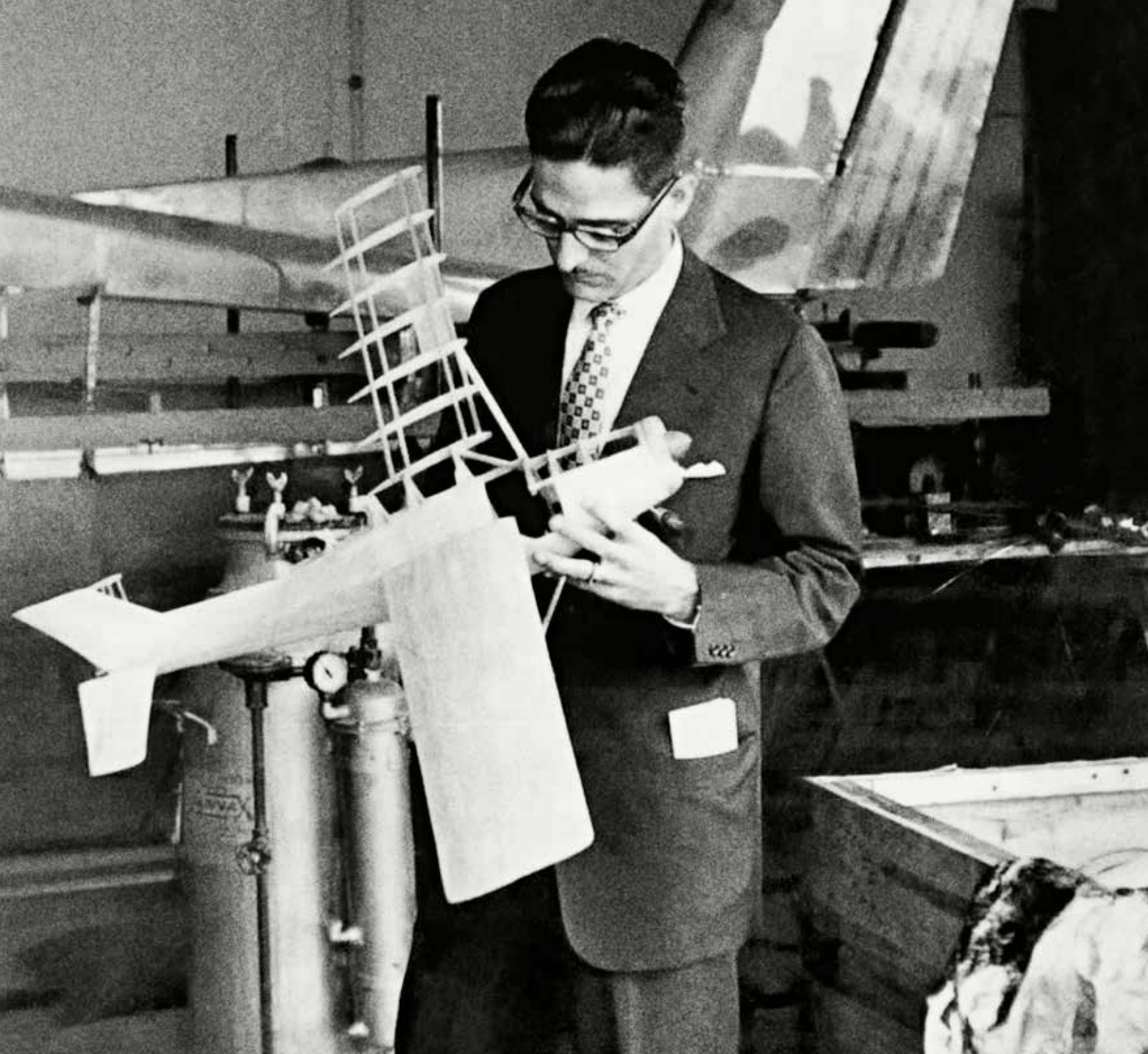
O Museu da Casa Brasileira apresenta o universo de criação do design nacional para artefatos concebidos para voar. Como instituição dedicada às questões do design – com o qual busca contribuir anualmente por meio da realização do Prêmio Design MCB – traz, através desta mostra, o caso de sucesso da Embraer, que apostou, desde sua fundação, em 1969, no potencial inovador da engenharia e da criatividade nacional.

A então chamada Empresa Brasileira de Aeronáutica foi estabelecida em São José dos Campos (SP) para produzir o avião Bandeirante e atender à aviação regional. Hoje, quase cinquenta anos depois, a Embraer é uma empresa global que projeta, desenvolve, fabrica e comercializa aeronaves, sistemas e soluções para Aviação Comercial, Aviação Executiva e Defesa & Segurança.

A linha do tempo que abre a exposição pontua projetos aeronáuticos desde o primeiro balão de ar quente de Bartolomeu de Gusmão, em 1709, passando pelo pioneirismo inventivo de Santos Dumont e iniciativas autônomas e de pequenas empresas, até os modelos desenvolvidos pela Embraer.

Convidamos todos a aproveitar essa experiência e a explorar os aviões e peças apresentados no pátio, nas salas expositivas e no jardim do Museu. Com esta exposição, em que técnica e invenção estão a serviço do homem, o MCB busca expandir a compreensão sobre a produção do design, que é capaz até mesmo de desafiar a gravidade e diminuir fronteiras.

Museu da Casa Brasileira



Pág.7

Imagem da produção de aeronaves
Acervo Centro Histórico Embraer

Pág.8

Imagem do Projeto do planador Urupema para
Instituto Tecnológico da Aeronáutica,
Prof. Orientador Guido Pessotti, 1964

O Brasil tem uma curiosa tradição em aeronáutica.

Ela se inicia em 1709, com a invenção do primeiro balão de ar quente, por Bartolomeu Lourenço de Gusmão.

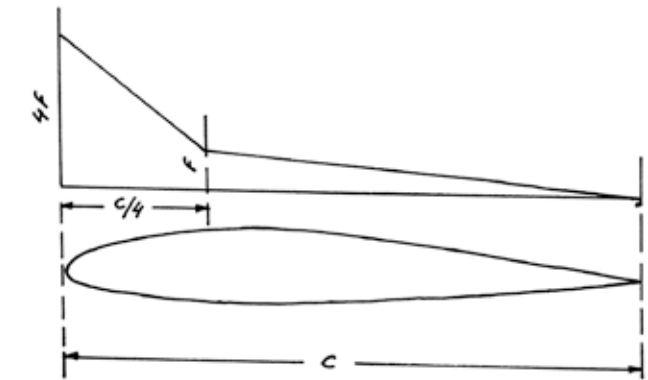
Em 1901, Santos Dumont conquista a dirigibilidade dos balões com o N° 6. Faz o primeiro voo de um artefato mais pesado que o ar, o 14-bis, em 1906, e apresenta, em 1909, sua obra-prima, o N° 20 Demoiselle, o avião definitivo.

Em 1910, é realizado o primeiro voo da América Latina, com o São Paulo, de Dimitri Sensaud de Lavaud.

Daí para a frente, uma série de particulares apaixonados construiu um conjunto significativo de projetos arrojados, que criaram a base para um futuro grandioso que se aproximava.

Em 1946, a criação do Centro Técnico Aeroespacial (hoje, Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – DCTA) e, em 1950, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) forneceram as bases para consolidar essa vocação nacional.

design na aviação brasileira



Quase vinte anos depois, em 1969, a iniciativa de um grupo de pioneiros oriundos do ITA e do DCTA, somada a uma inacreditável conjunção de forças, fez nascer a Embraer. Desta vez, profissionais analisaram os erros do passado e, focados em um produto inovador para um mercado que ora se abria, lançaram o Bandeirante, sucesso internacionalmente reconhecido, com 499 unidades produzidas.

Desde então, mais de 8 mil aeronaves foram entregues pela fabricante brasileira, voando em mais de cem países. Essa trajetória de paixão e determinação culmina na única empresa hoje a atuar com produtos vencedores nos três segmentos da aviação: a segunda geração da família de jatos comerciais, os elegantes executivos e o majestoso cargueiro militar KC-390.

Muitos mais virão, muitos mais voarão.

Apertem os cintos, vamos decolar.

Guto Lacaz

linha do tempo

Entrando no Museu, uma linha do tempo apresenta a história da aviação brasileira com modelos tridimensionais de aeronaves em escala 1:50, desde 1709 a 2017, apresentando aviões produzidos por iniciativas autônomas e outras empresas, além de todas as séries criadas pela Embraer.

Fotos: Renato Parada



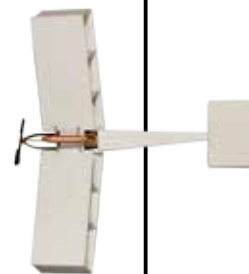
linha do tempo

Primeiro balão
de ar quente
Bartolomeu Lourenço
de Gusmão



1709

14 bis
Santos Dumont



1906

Nº 20, Demoiselle
Santos Dumont



1909

São Paulo
Dimitri Sensaud
de Lavaud



1910

Alguns aviões
e protótipos no
período antes
da Embraer



1931

EAY 201 Ypiranga
Empresa Aeronáutica
Ypiranga



1935

CAP-4 Paulistinha
Companhia
Aeronáutica Paulista
Ind. Aeronáutica Neiva



1942

0 5 10m

1946



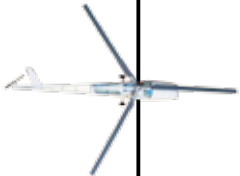
Lagoa Santa T-6
Companhia
Aeronáutica Paulista

1947



T-21

1952



Beijaflor
Ministério da
Aeronáutica CTA/IPD



Convertpiano ITA
Instituto Tecnológico
de Aeronáutica (ITA)

1962



A-80 Falcão
Projetada em 1959 por
José Carlos de Sousa Reis

1965



T-23 Uirapuru
Aerotec

1966



Neiva T-25 Universal
Indústria Aeronáutica
Neiva

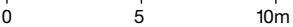
1968

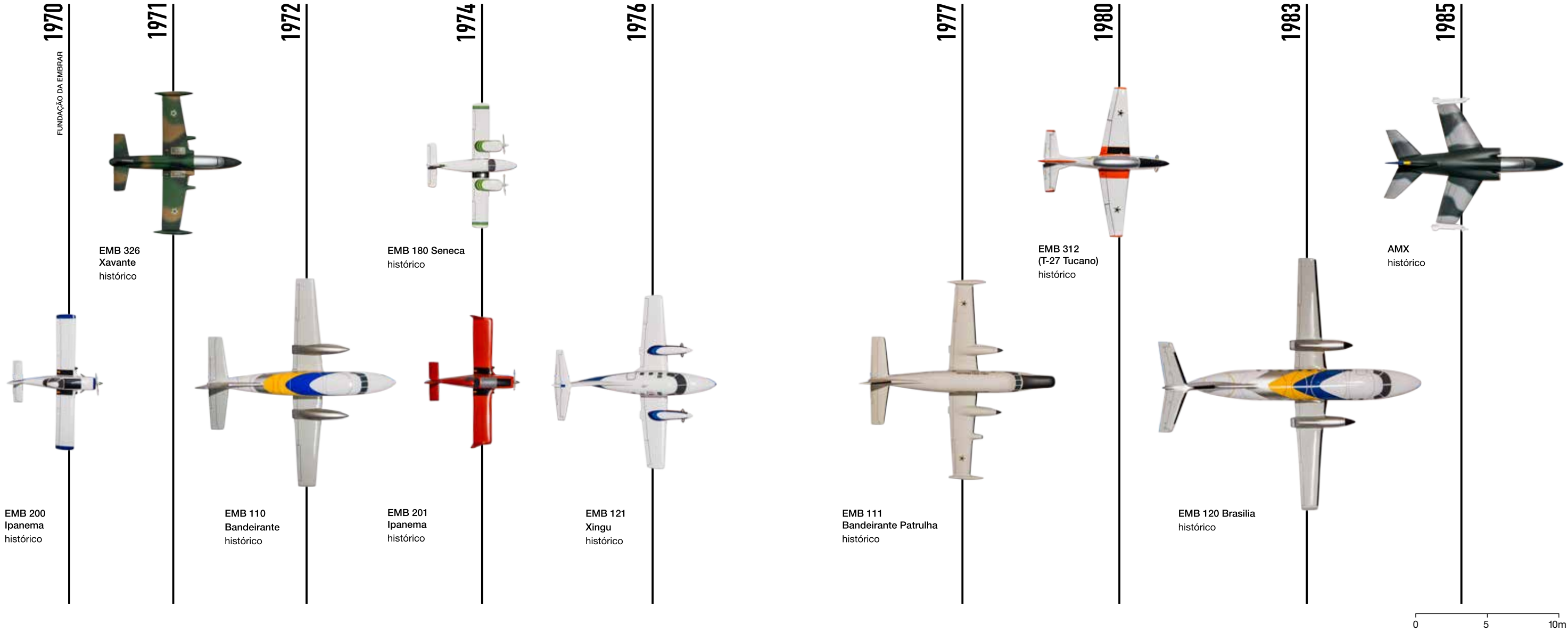


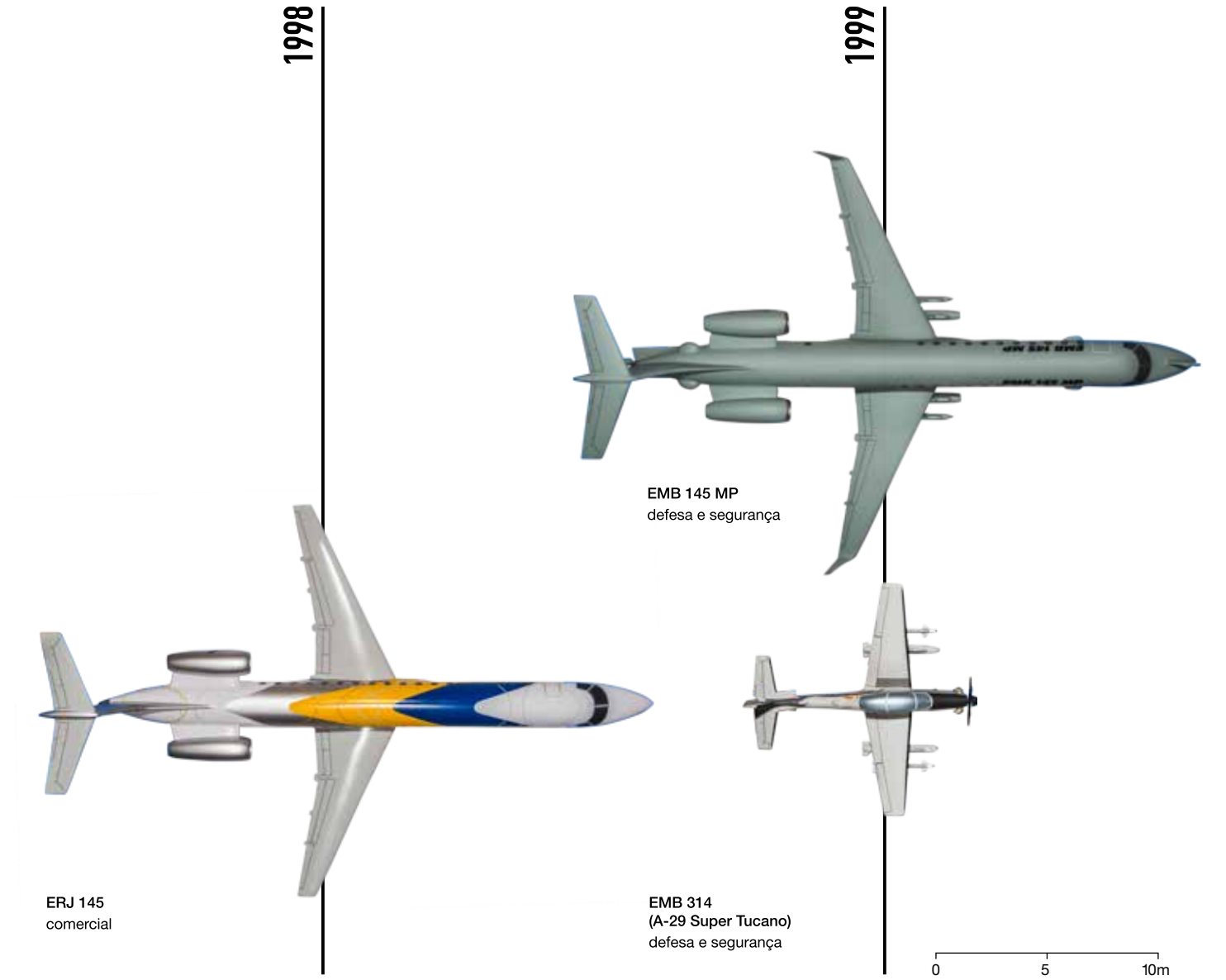
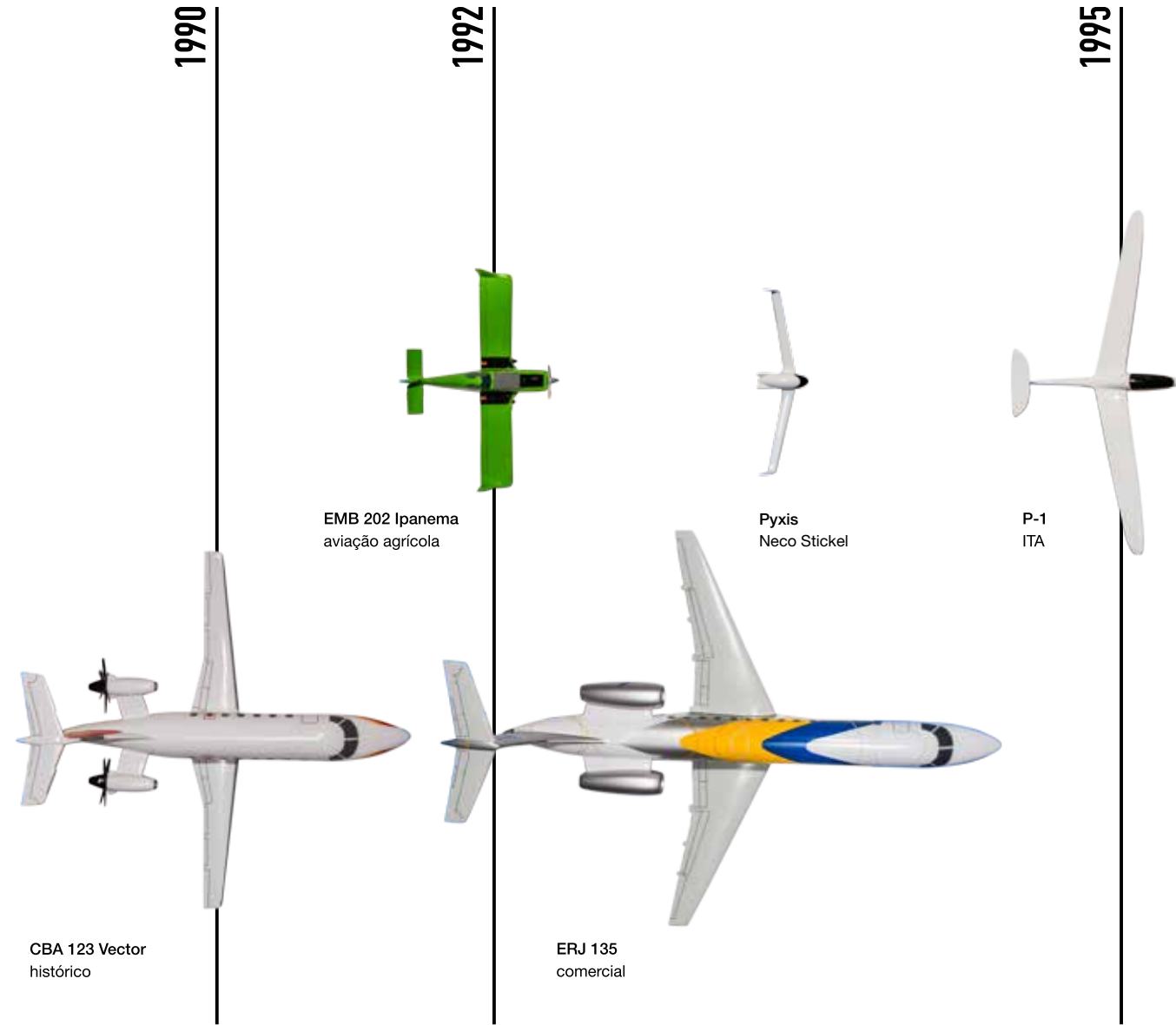
EMB 100 Bandeirante
histórico

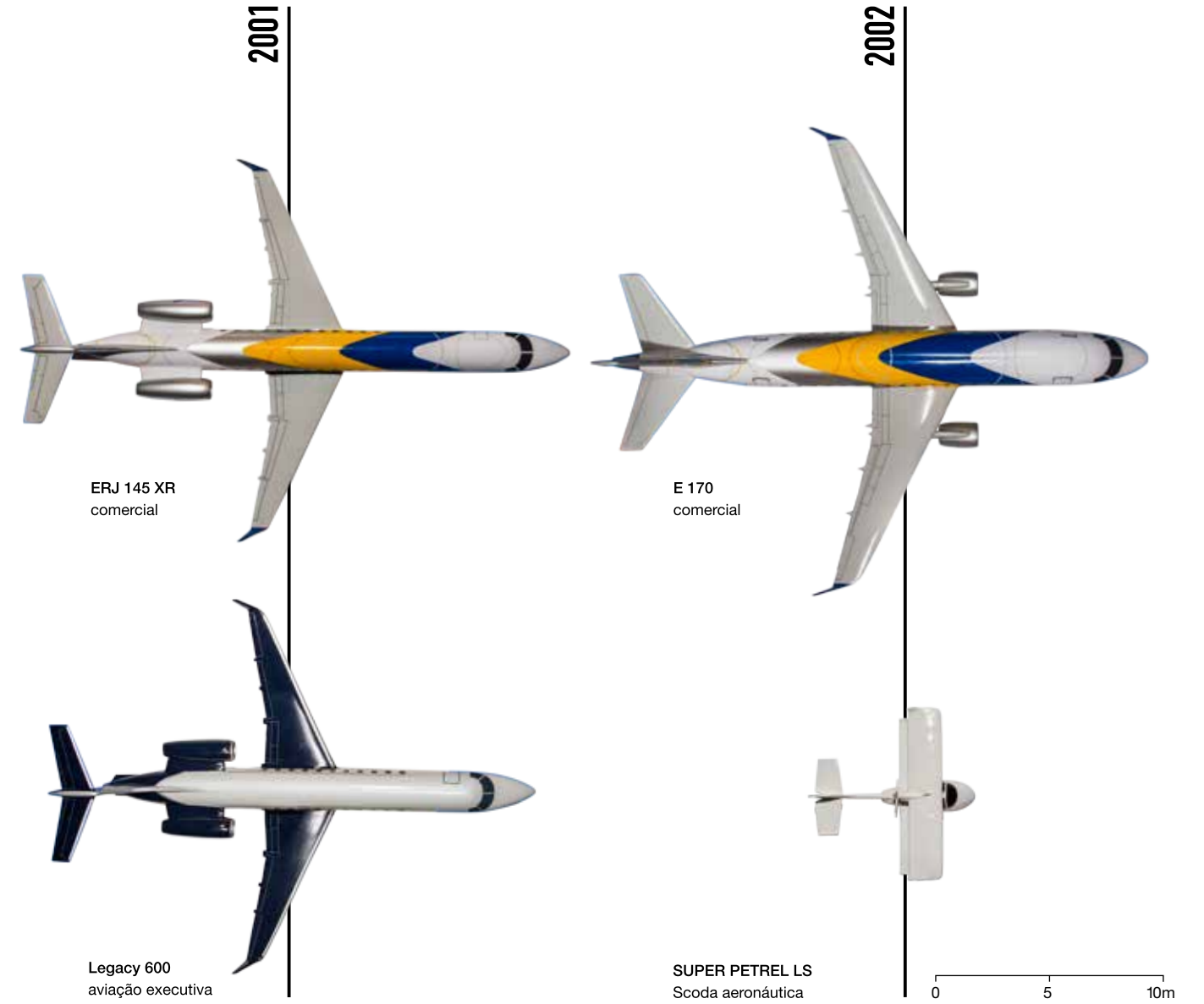
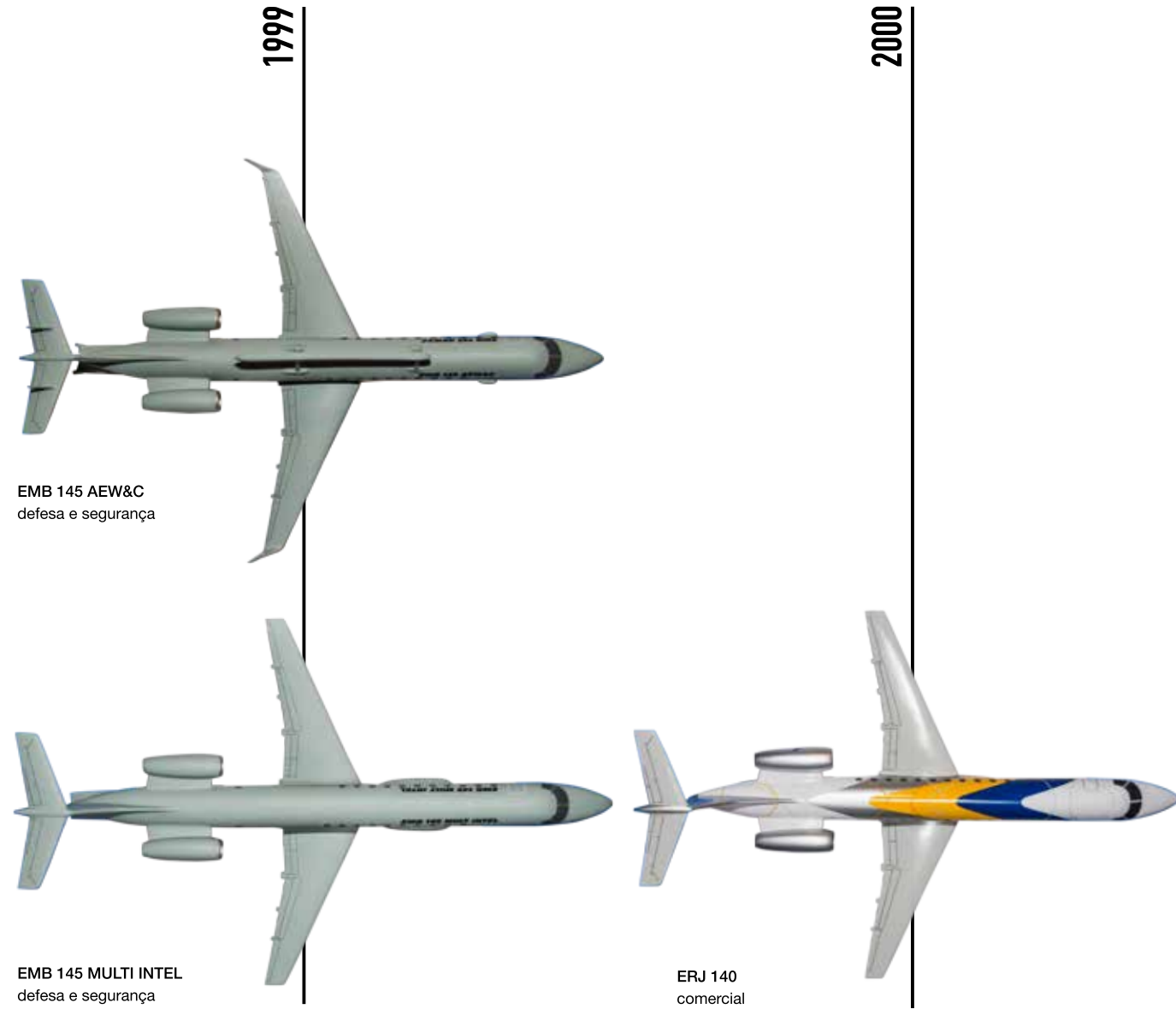


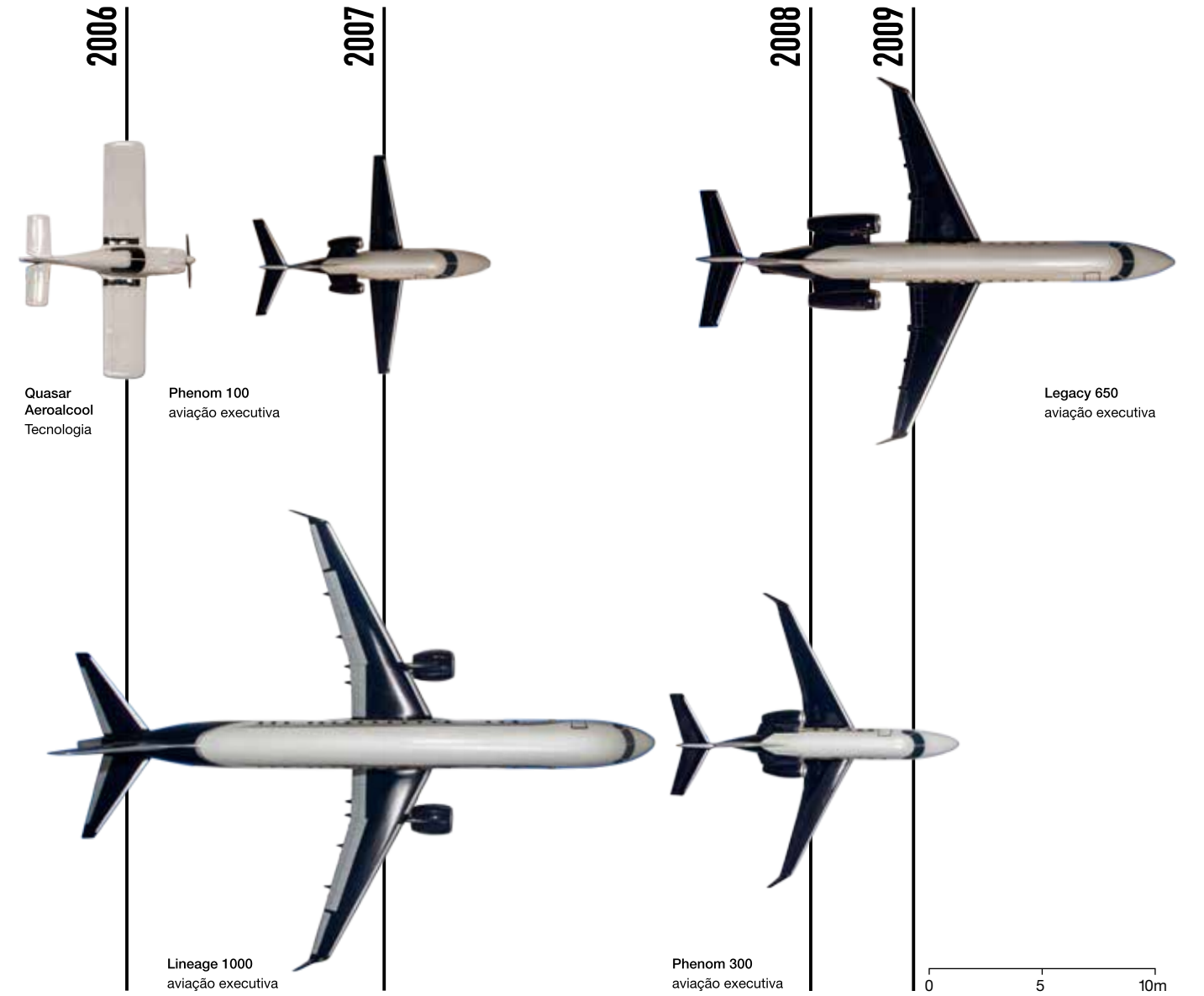
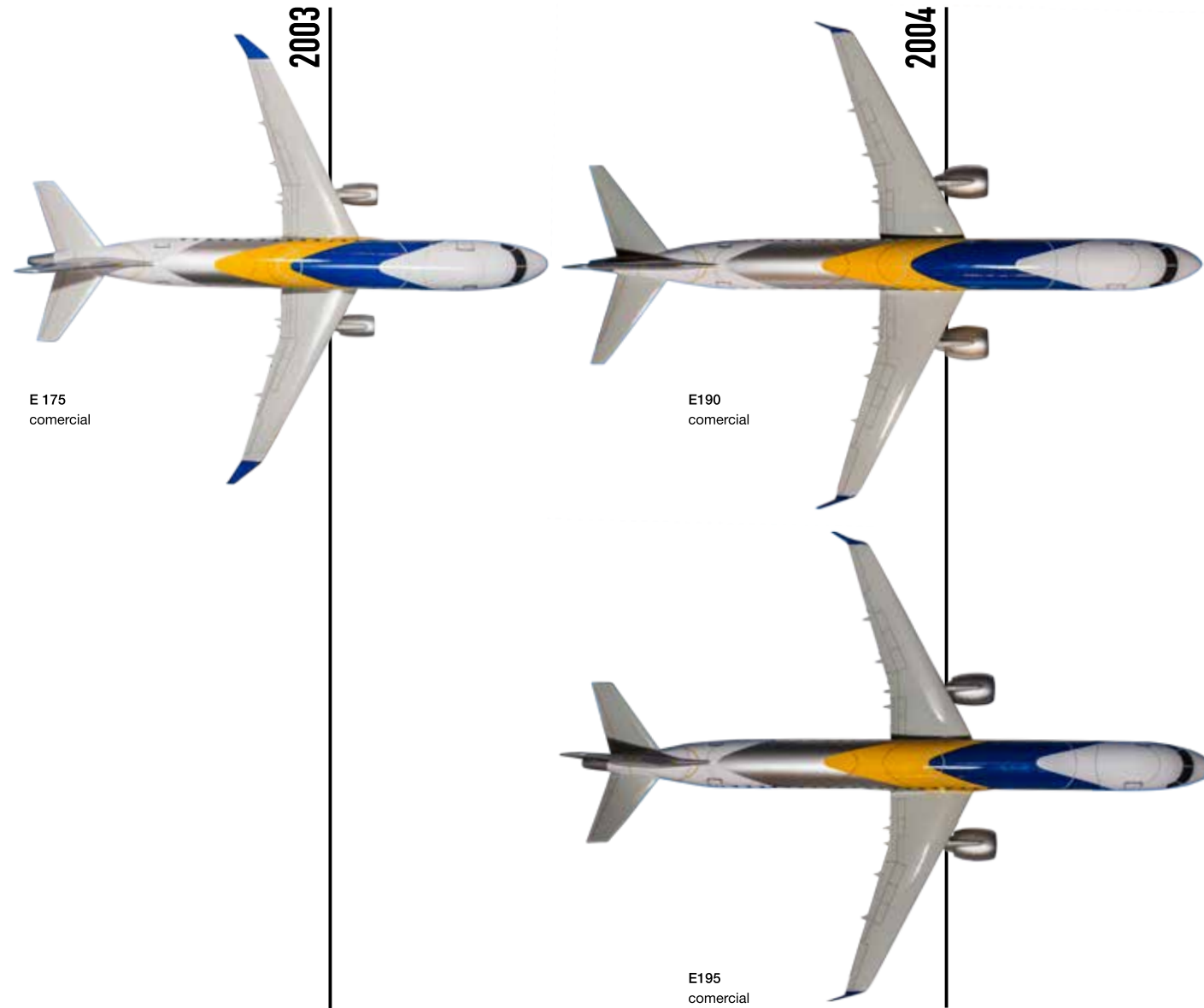
EMB 100 Urupema
histórico

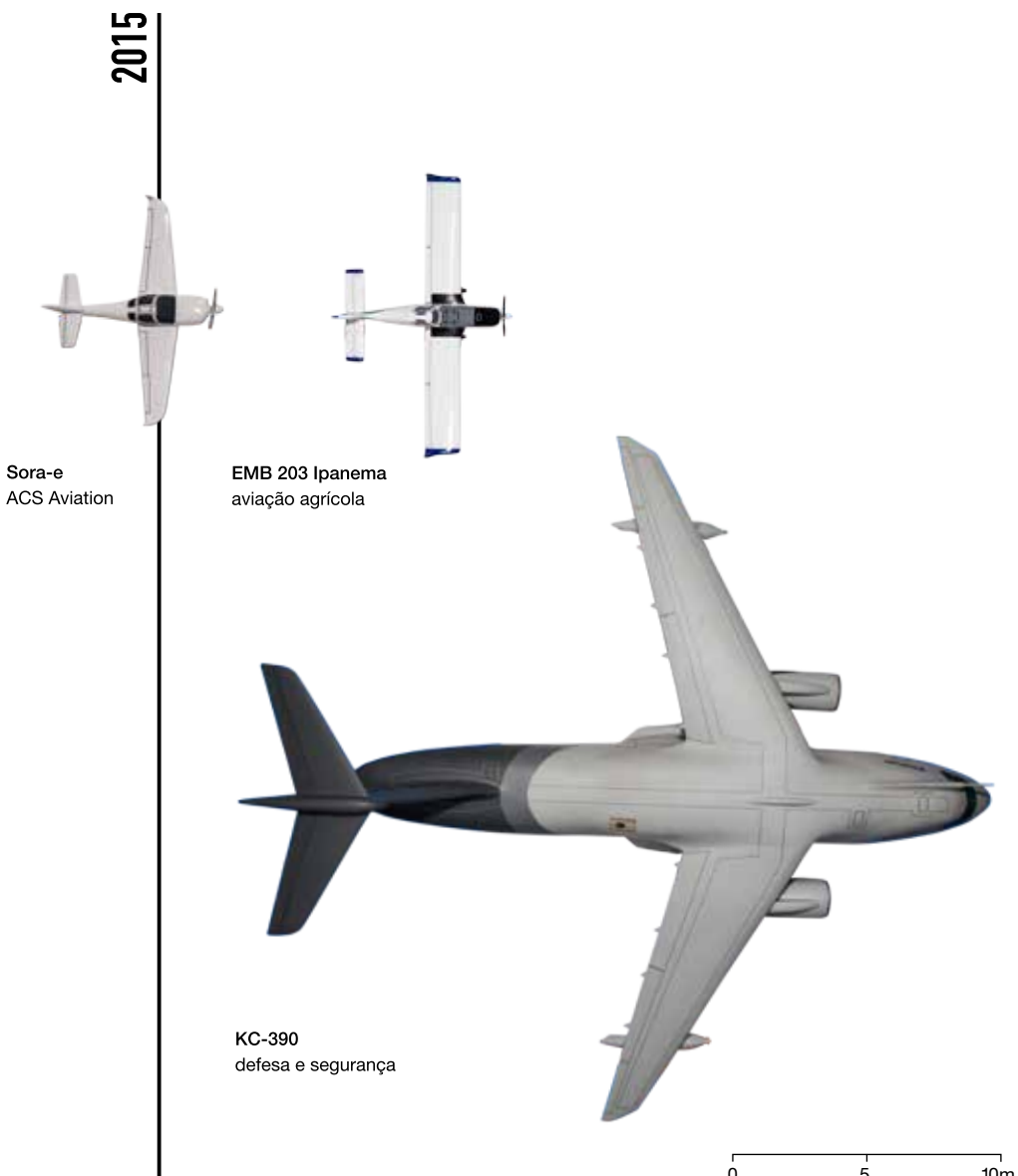
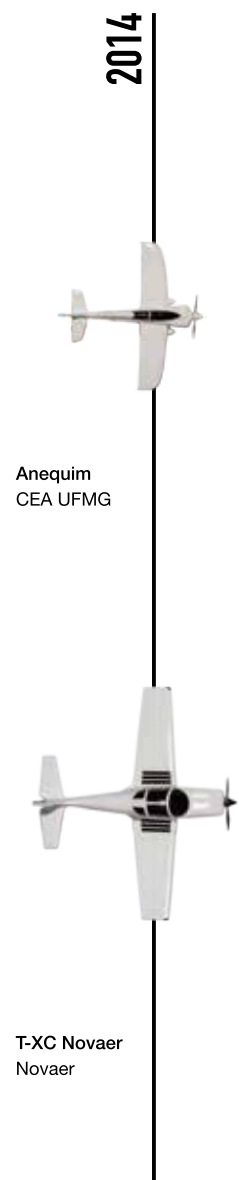
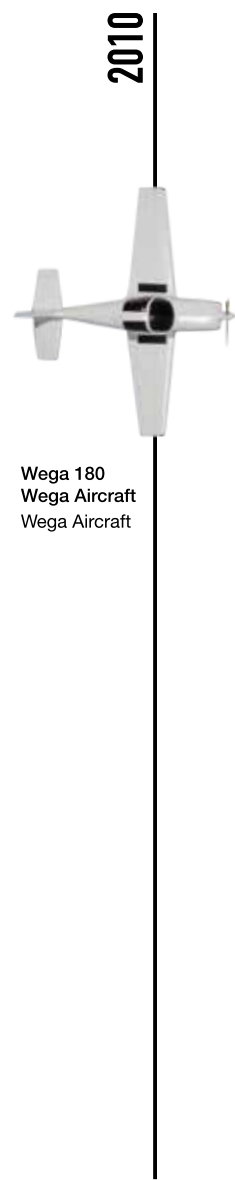




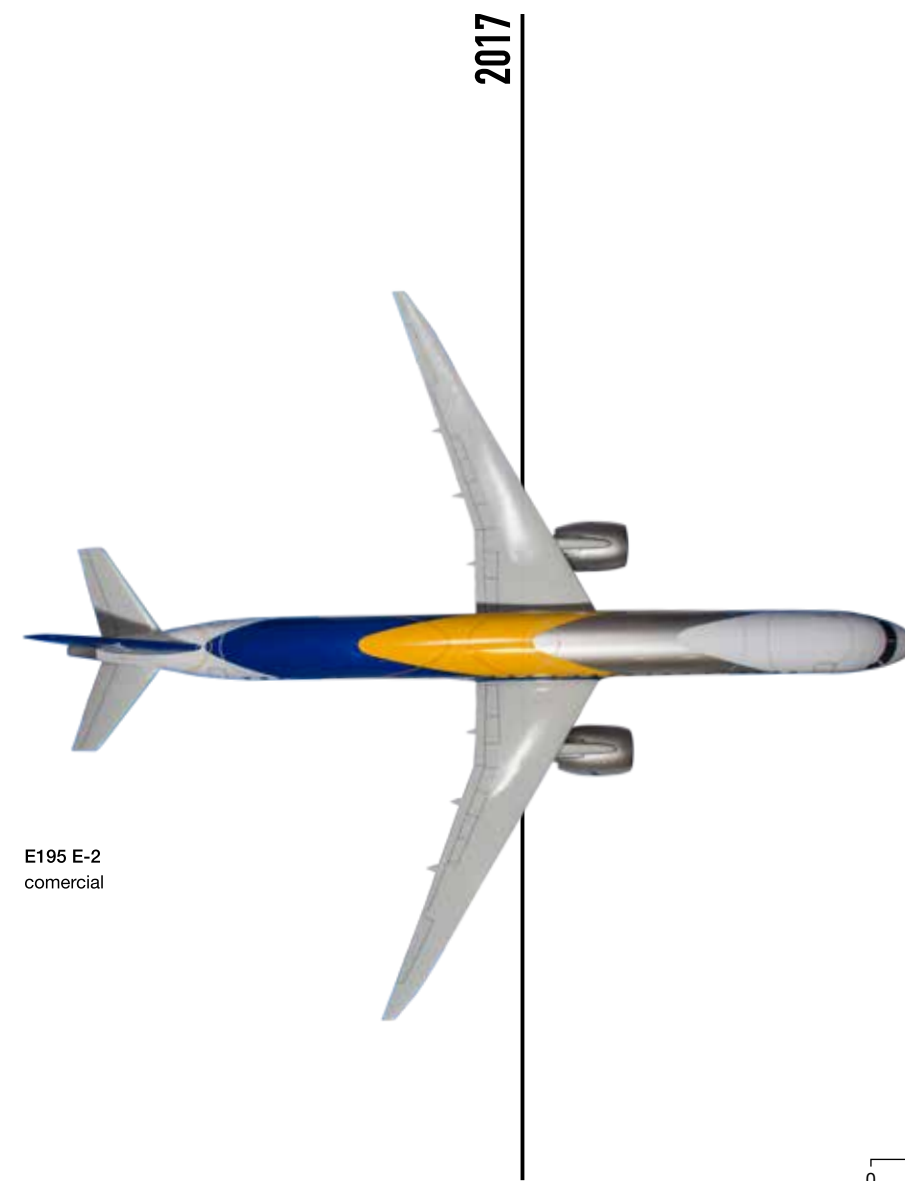
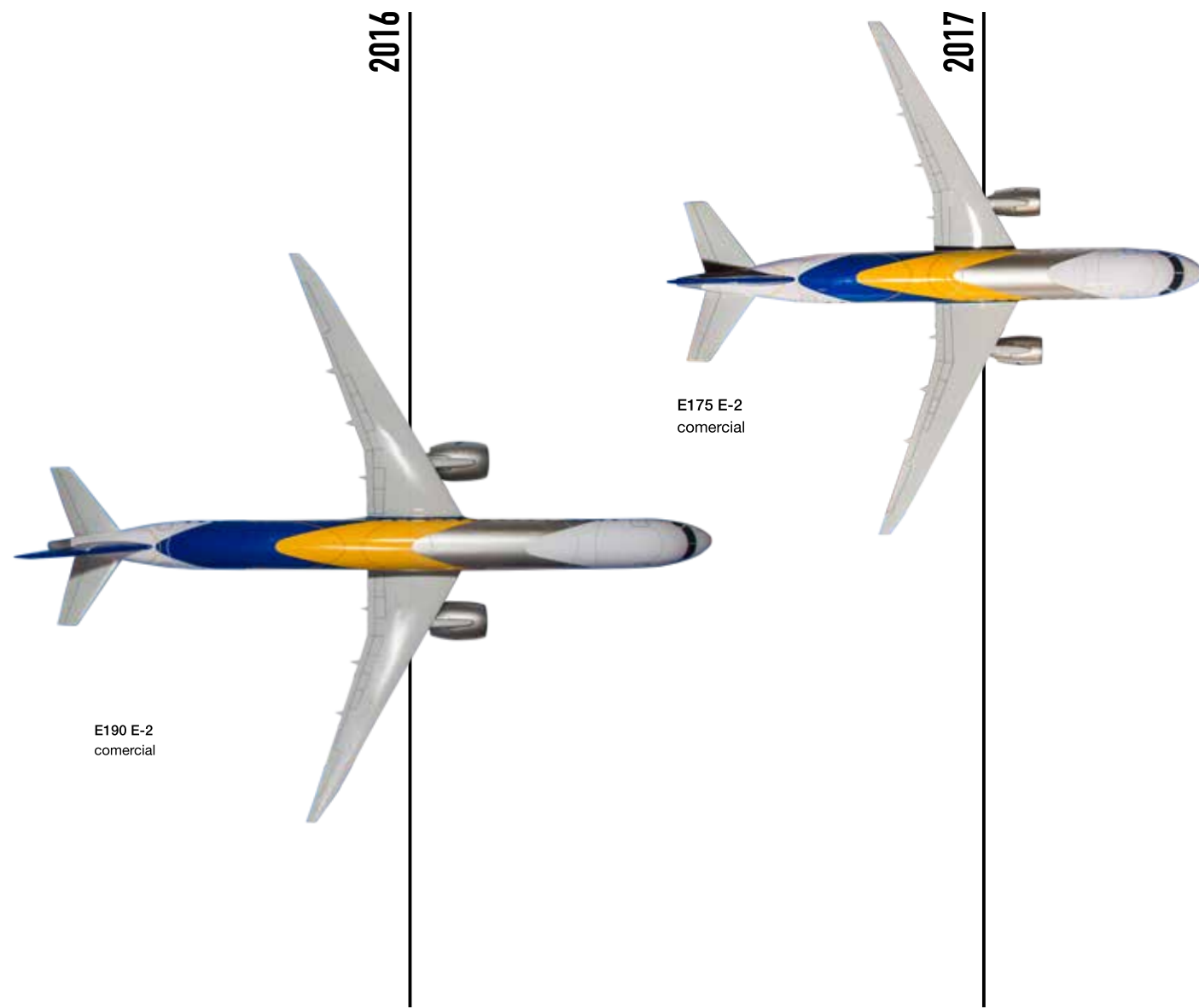








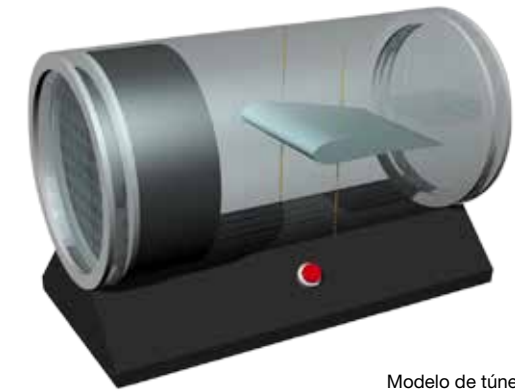
0 5 10m



0 5 10m

projetos

A primeira sala é dedicada ao processo de projeto das aeronaves, desde os desenhos preparatórios dos aviões feitos a mão em papel vegetal, até os sistemas virtuais de projeto, incluindo vídeos de ensaios, modelos e documentação fotográfica. Para representar a sustentação do voo pela aerodinâmica e ação dos esforços do vento, Guto Lacaz preparou um modelo com ventilador que pode ser acionado pelo público, fazendo flutuar um trecho de asa.

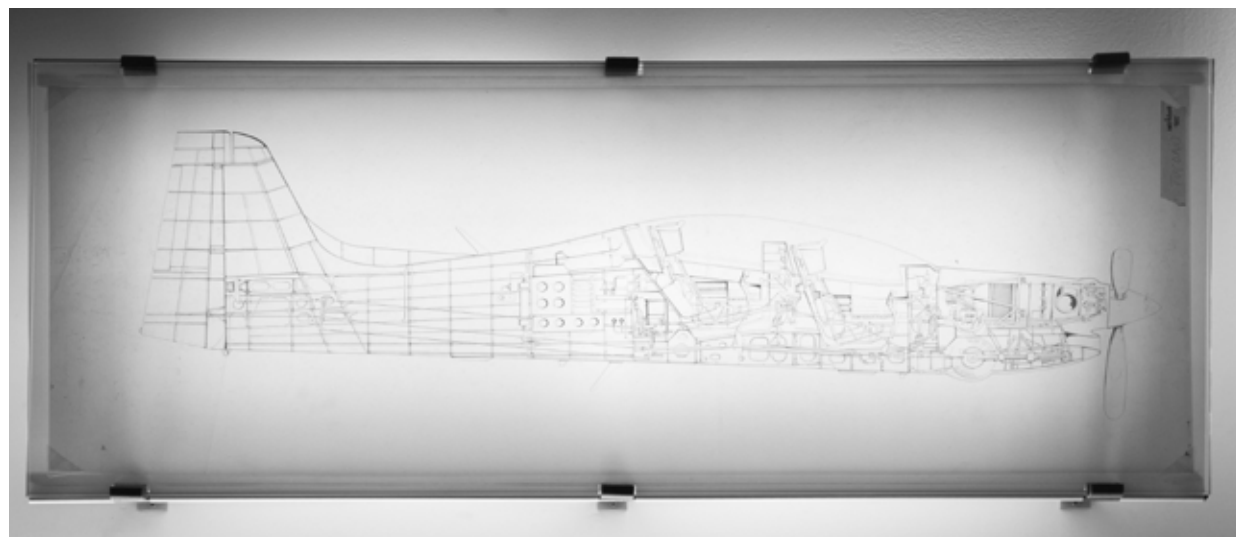


Modelo de túnel de vento



Fotos: Renato Parada

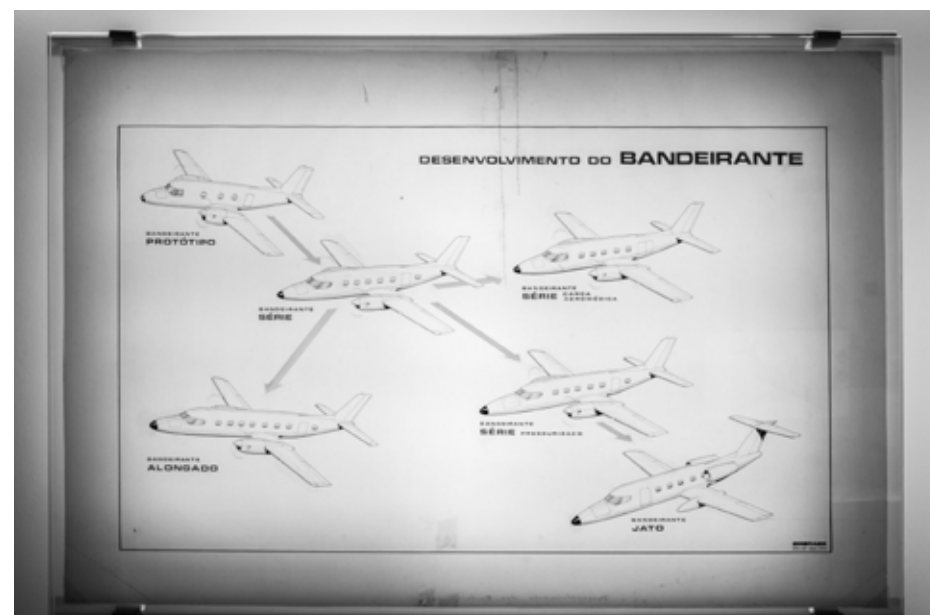
desenhos técnicos



pág.29

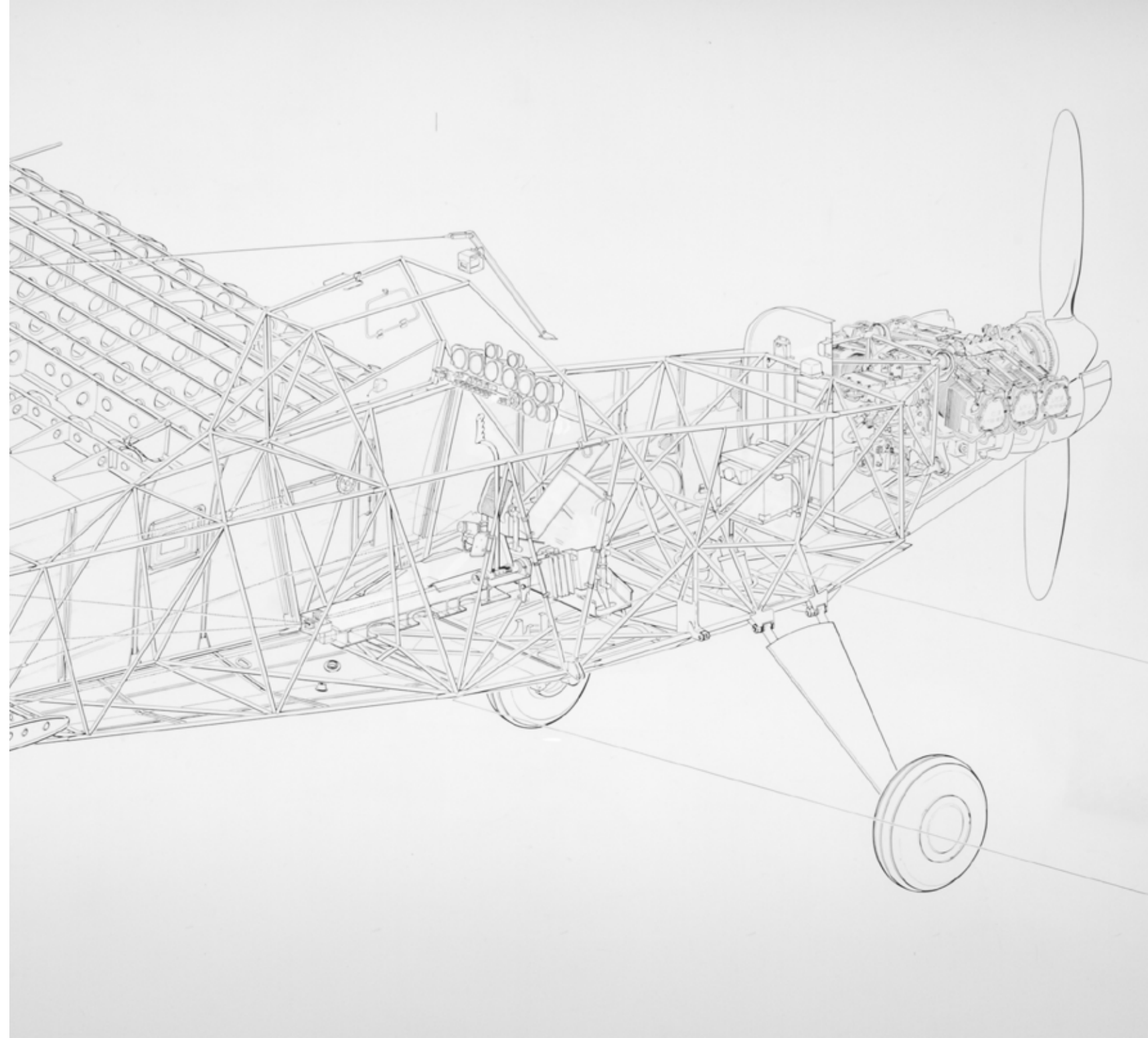
EMB 112 (T-27 Tucano)
cerca 1980
Acervo Centro Histórico Embraer

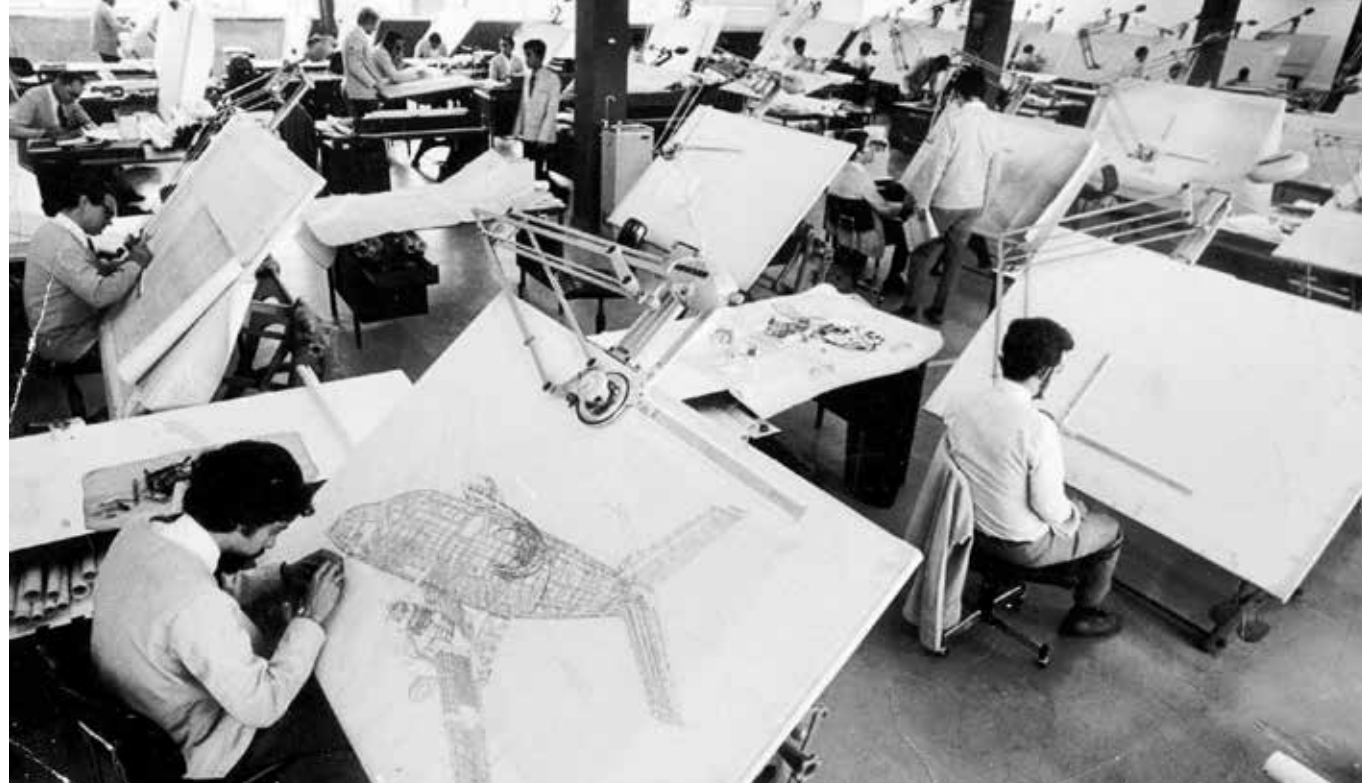
EMB 110 Bandeirante
circa 1968
Avião Completo Explodido
Acervo Centro Histórico Embraer



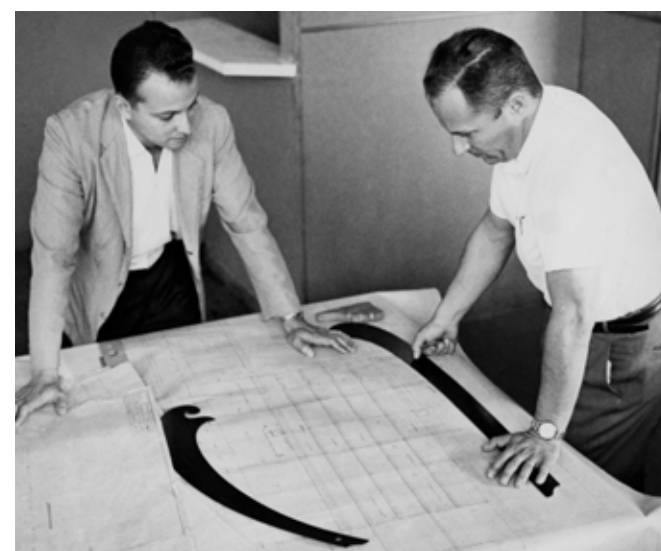
pág.30

EMB 200 Ipanema
década de 1970
Acervo Centro Histórico Embraer

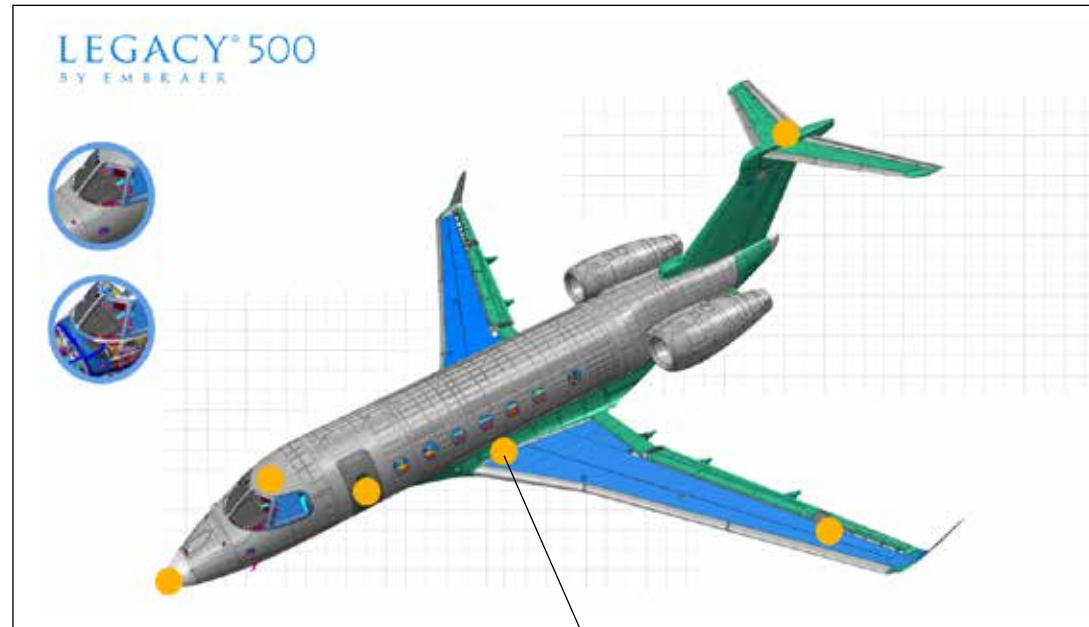




pág.31
Imagens de diversas etapas da produção de
aviões anterior aos sistemas computadorizados
Acervo Centro Histórico Embraer
pág.32
Imagens de diversas etapas da produção
de aviões após adoção de sistemas
computadorizados
Acervo Centro Histórico Embraer

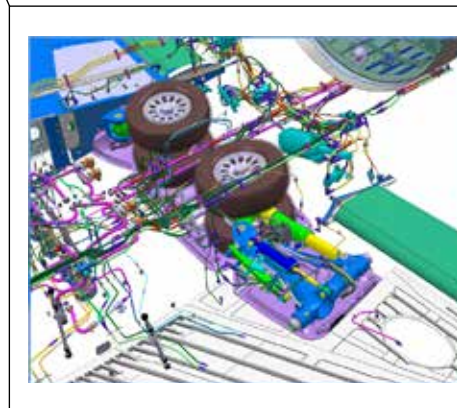


sistemas virtuais de projeto



Desenhos técnicos em 3d da aeronave Legacy 500 produzidos no programa de computador Catia

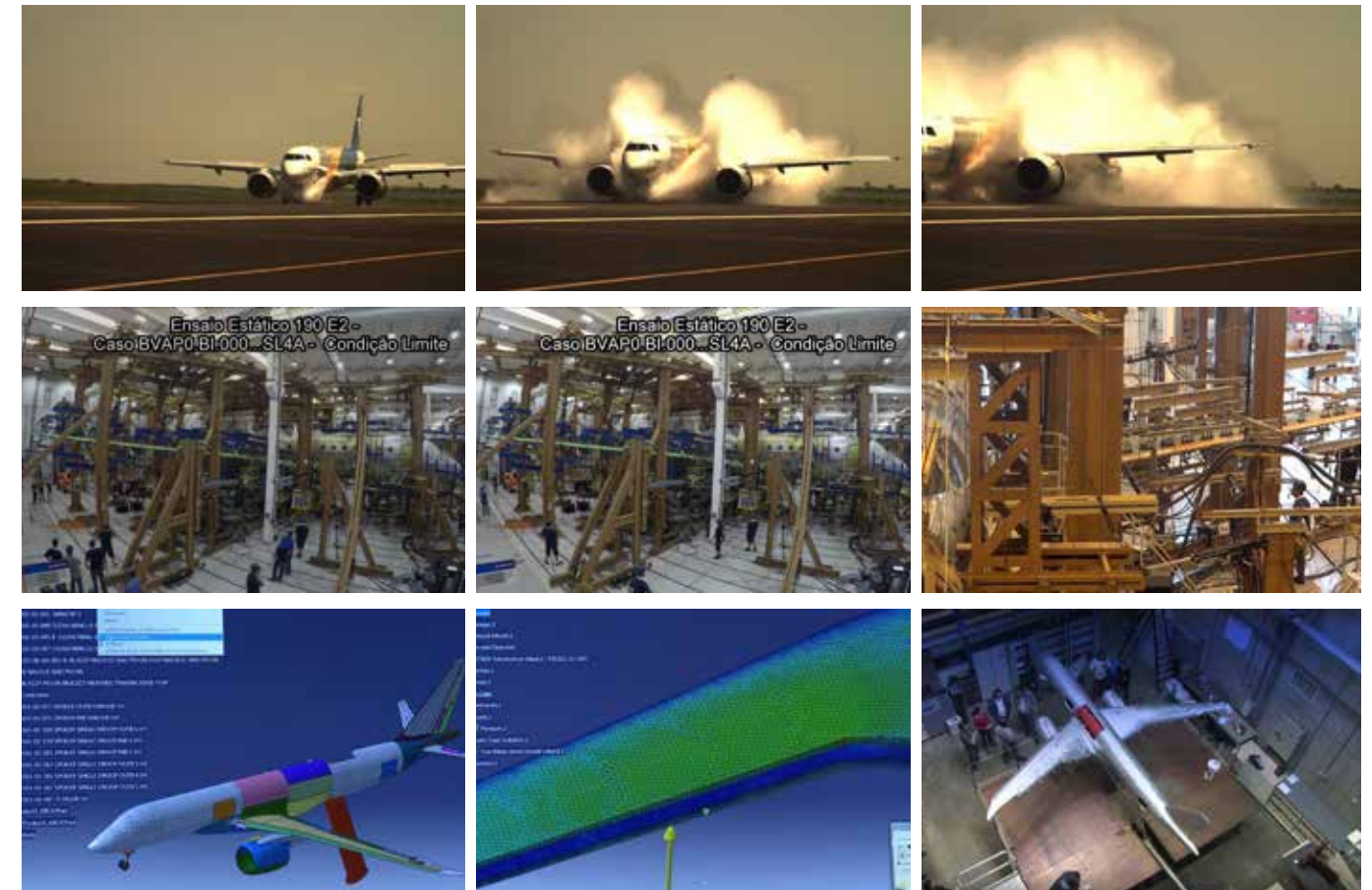
O Legacy 500 é o primeiro jato em sua categoria a substituir os controles convencionais com a tecnologia fly-by-wire completa. Esta tecnologia permite um voo mais suave e natural ao converter a entrada manual do piloto eletronicamente, em vez de mecanicamente. Os sistemas eletrônicos fly-by-wire aumentam o número de superfícies de controle que podem funcionar simultaneamente. Isso permite controle e desempenho máximos, reduzindo ao mesmo tempo a carga de trabalho do piloto e criando um voo mais suave para os passageiros. A proteção de revestimento adicional também aumenta a segurança do voo. O sistema fly-by-wire do Legacy 450 e do Legacy 500 recebeu o prestigioso Flightglobal Achievement Award na categoria Inovador do Ano, em 2010.



vídeos

design na aviação brasileira

- 1- Ensaio aerodinâmico para interferência de pista molhada
- 2- Ensaio de resistência das asas da aeronave E2
- 3- Ensaio em túnel de vento para medir o desempenho e a controlabilidade da nova geração de aeronaves E2-190



peças

O espaço central do Museu apresenta peças em dimensão real, combinando componentes de aeronaves com modelos menores do avião completo, oferecendo ao público uma experiência de escala e de uso da tecnologia aeronáutica, com grandes imagens de linhas de montagem. Entre uma turbina do Bandeirante (EMB 110) e um trem de pouso do jato comercial ERJ 145, destaca-se a seção da fuselagem em corte de uma aeronave comercial regional, com ensaio de interiores.



Fotos: Renato Parada

KC-390

Fotografias de montagem e voo do KC 390

Aeronave para transporte tático/logístico e reabastecimento em voo desenvolvida e fabricada pela Defesa & Segurança, subsidiária da Embraer.

DADOS TÉCNICOS

Envergadura: 35 m

Alcance de Traslado: 6.200 km

Tipo de motor: 2 Turbofans Pratt & Whitney IAE V2500-E5

Carga útil máxima: 23 toneladas



bandeirante

EMB 110 Bandeirante

1972

Idealizado em 1965 pelo CTA (Centro Técnico Aeroespacial), o Bandeirante visava atender à demanda de voos regionais e impulsionou a própria criação da Embraer (1969), destinada inicialmente a sua produção seriada.

A Empresa iniciou seu funcionamento em 02 de janeiro de 1970 e enquanto o primeiro Bandeirante, o EMB 100, acumulava experiências de voo, a equipe de projetistas fazia modificações e ajustes necessários, criando o EMB 110 Bandeirante.

design na aviação brasileira



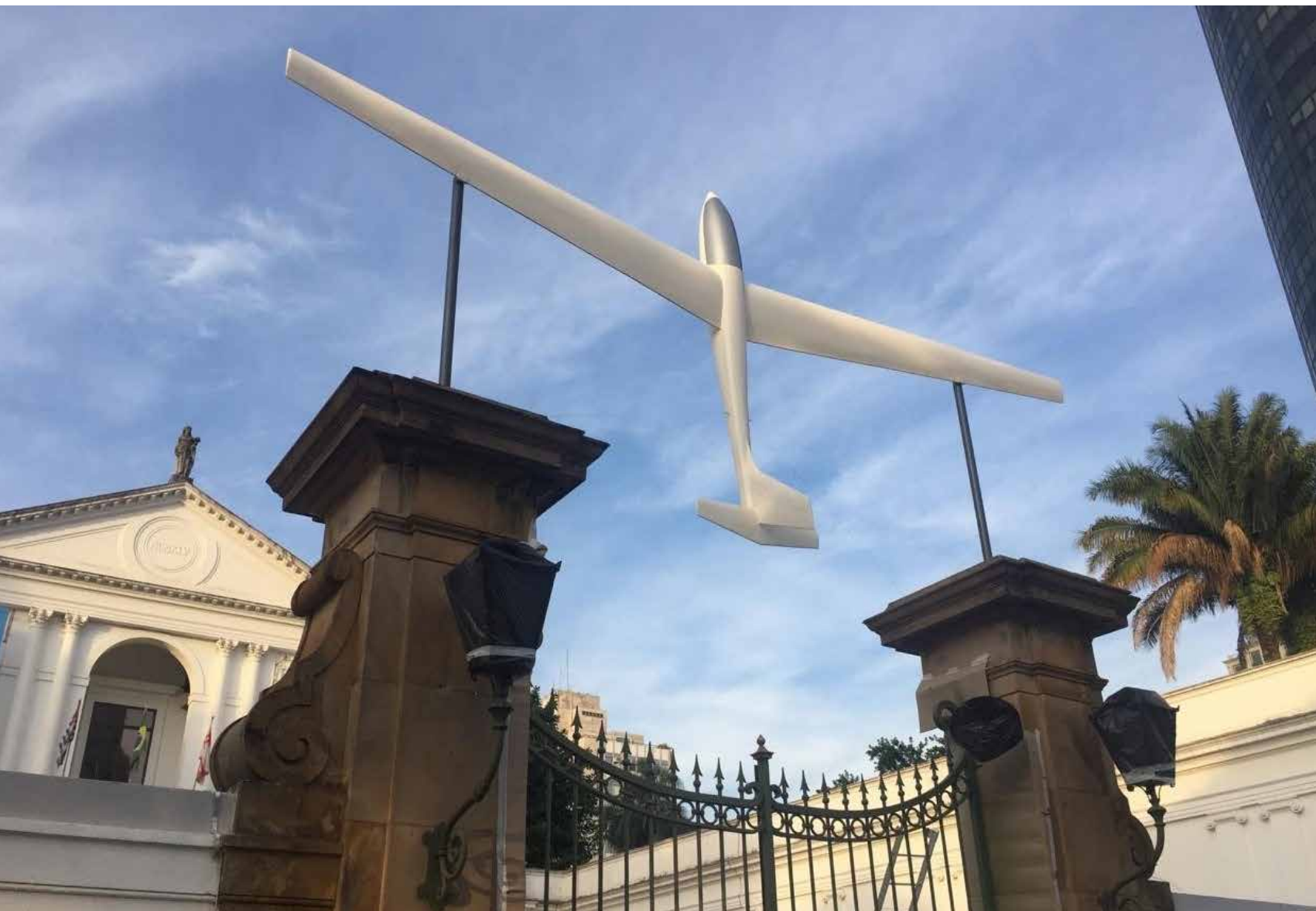


Foto: Neco Stickel

urupema

EMB 400 Urupema

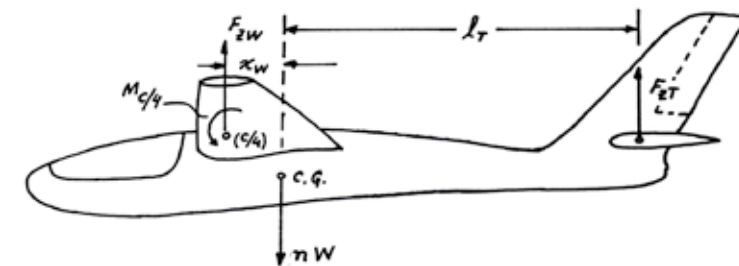
1968

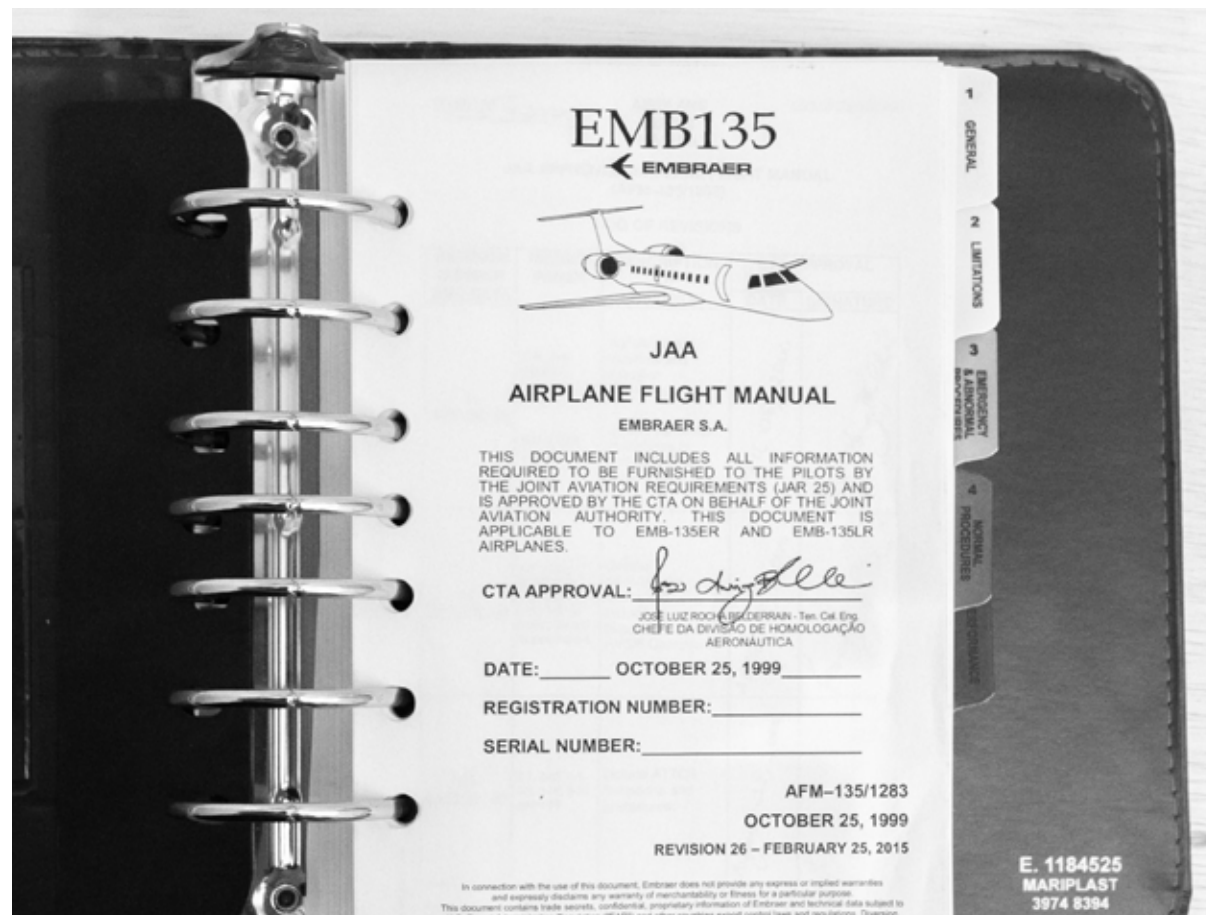
Planador de alto desempenho concebido no CTA (Centro Técnico Aeroespacial) antes da criação da Embraer (1969) que o incorporou como primeiro produto a ser produzido em série.

No início dos anos 1970, cerca de 10 unidades foram distribuídas a aeroclubes brasileiros para campeonatos mundiais de voo a vela.

Estrutura em 'sanduíche' de madeira com colmeia de papel e resina epóxi.

design na aviação brasileira

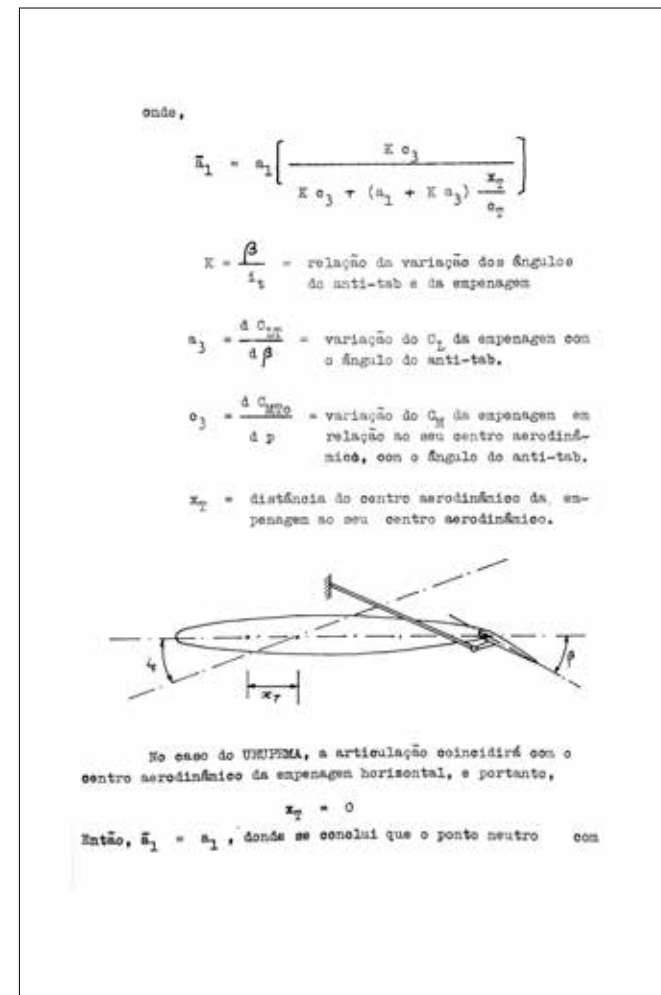




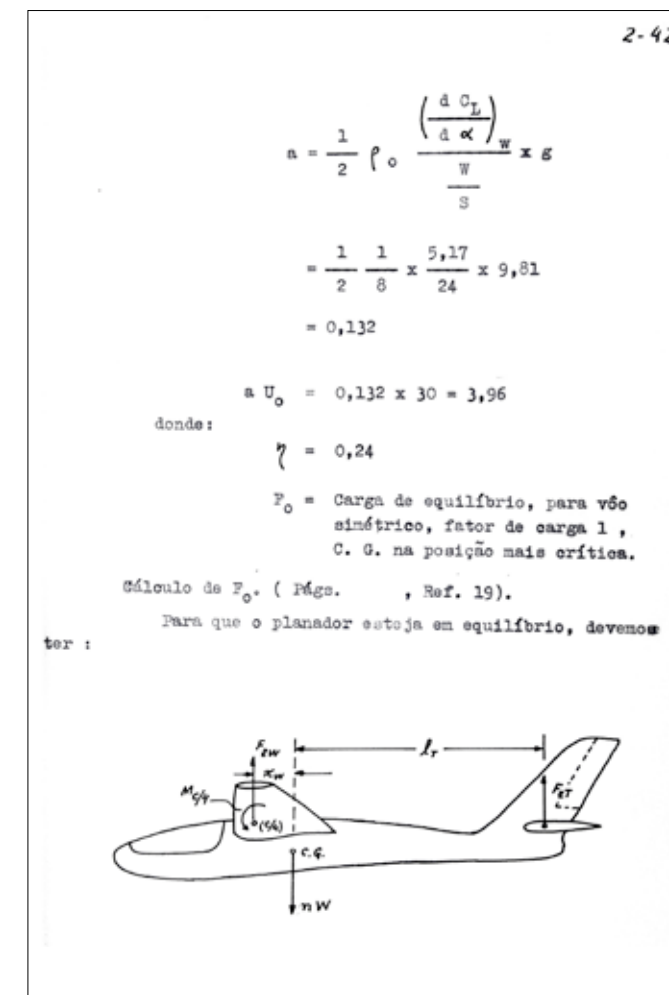
Manuais técnicos de manutenção e pilotagem

Atualmente todas as informações impressas em manuais são disponibilizadas eletronicamente, com monitoramento de acessos em tempo real, mapeando locais do globo e páginas consultadas.

QRH - QUICK REFERENCE HANDBOOK
(manual de referência rápida)
2017
EMBRAER 135/140/145 - ANAC
Acervo Centro Histórico Embraer



Urupema anteprojetado I (Projeto do planador Urupema para Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Prof. Orientador Guido Pessotti, 1964) - páginas internas em fac-símile.



imersão em realidade virtual

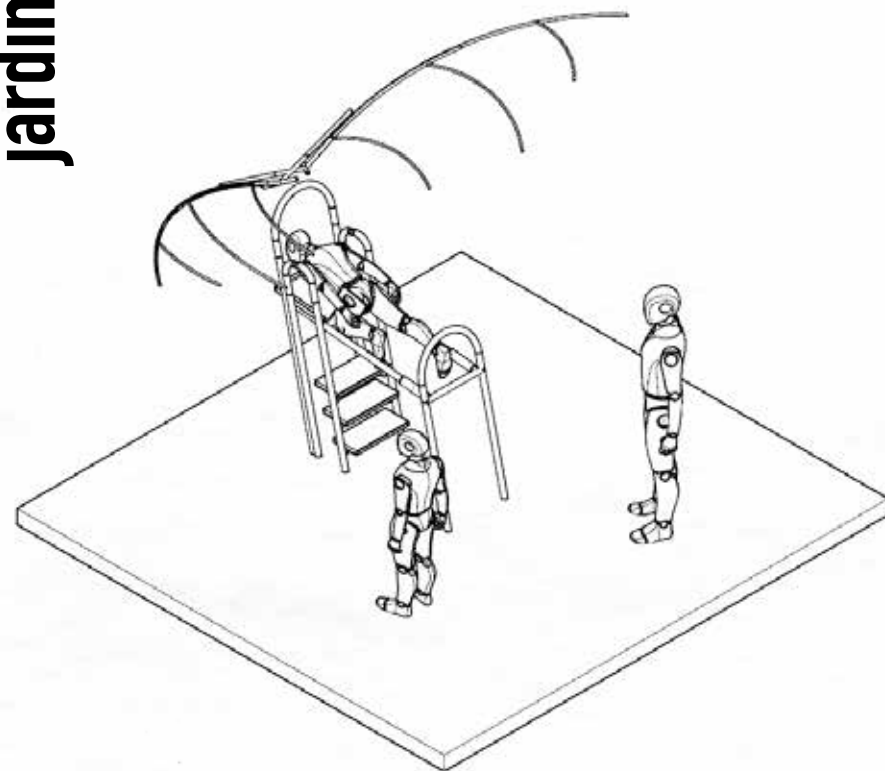
A visitação se completa com uma experiência em realidade virtual, através de projeção e um simulador que permite explorar o espaço interno do modelo KC-390, novo avião militar multimissão da Embraer.



gripen ng



O Gripen NG - aeronave de combate multimissão da Saab - é capaz de realizar missões ar-ar, ar-superfície e de reconhecimento. A Força Aérea Brasileira adquiriu 36 aeronaves, que serão entregues entre 2019 e 2024. A Embraer é a principal parceira da Saab e participa no desenvolvimento, produção e montagem final.



**Máquina de voar (Ornitóptero)
de Leonardo da Vinci (1452-1519)**

Por volta de 1485 Leonardo da Vinci desenhou diversos estudos detalhados para um ornitóptero ou máquina de voar, além de projetar uma série de dispositivos mecânicos, incluindo asa delta, helicóptero e paraquedas.

**EMB 314 (A-29 Super Tucano)
1999**

Aeronave da Embraer Defesa & Segurança, utilizada nas forças aéreas do Brasil, Chile, Colômbia, Equador, EUA, Indonésia, Líbano e Nigéria.

DADOS TÉCNICOS
Motor turboélice PT6A-68C é hélice
Hartzell pentapá de 2,38m de diâmetro
potência 1600 HP

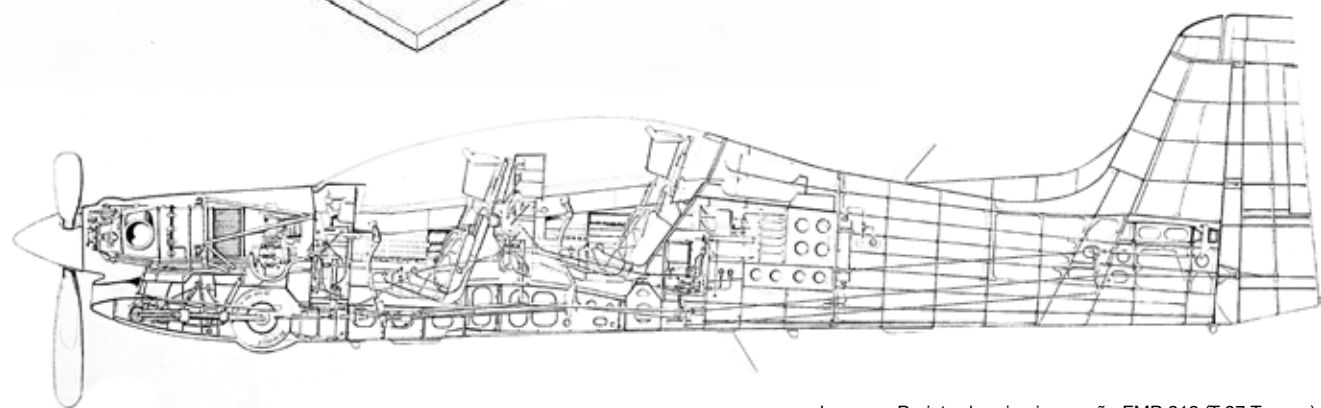


Imagem: Projeto da primeira versão EMB 312 (T-27 Tucano), 1980.



Fotos: Renato Parada

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIONEIRISMO NOS CÉUS
Roney Cytrynowicz, Narrativa Um, 2006

TECNOLOGIA NO AR
Yuri Vasconcelos
Revista Pesquisa FAPESP
Edição 234, 2015

CONSTRUÇÃO AERONÁUTICA NO BRASIL
Roberto Pereira de Andrade
JAC Editora

MESTRE DO DESIGN AERONÁUTICO
Guido Pessotti, Mario B. de M. Vinagre,
Editora Somos, 2015

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

GERALDO ALCKMIN
Governador do Estado

JOSÉ LUIZ PENNA
Secretário de Estado da Cultura

ROMILDO CAMPELLO
Secretário-adjunto de Estado da Cultura

REGINA CÉLIA POUSA PONTE
Coordenadora da Unidade de
Preservação do Patrimônio Museológico

A CASA MUSEU DE ARTES E ARTEFATOS BRASILEIROS
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DE CULTURA

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO
Pieter Thomas Tjabbes – presidente
Elisa Maria Americano Saintive – (vice-presidente)
André Vainer
Hélio Rubens Ribeiro Costa
Marcos Cartum
Michel Fábio Brull
Wilton Guerra

DIRETORIA DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL
Renata Cunha Bueno Mellão – diretora-presidente
Marta Villares Ribeiro Matta
Maria Eudoxia Mellão Figueiredo Atkins

MUSEU DA CASA BRASILEIRA

DIRETORA GERAL
Miriam Lerner

DIRETOR TÉCNICO
Giancarlo Latorraca

DIRETOR FINANCEIRO
Marco Antonio Alves

ADMINISTRATIVO – FINANCEIRO
Renata Prioste de Lima – Coordenadora
Karina Magalhães Soares – Analista

Carolina Ferreira Tavares Silva – Analista
Priscilla Lopes de Lima Paulino – Analista
Gabriel Rodrigues dos Santos – Auxiliar
Geovana Ferreira dos Santos – Recepcionista
Marcia Cristiane da Silva Soares – Recepcionista
Aline Roberta de Lima Rocha – Recepcionista
Sandra da Silva Pereira – Recepcionista

CAPTAÇÃO E EVENTOS
Renata Bombardi – Analista
Ana Paula Carmo – Analista
Bruno Otavio Toma da Silva – Analista
Thais Madeira Zimmermann – Auxiliar

COMUNICAÇÃO
Luciana Tamaki – Coordenadora
Bruno Dória – Analista

DOCUMENTAÇÃO, PESQUISA E ACERVO
Wilton Guerra – Gerente
Erica de O. Nascimento – Analista
Patricia Cristina R. de Oliveira – Bibliotecária
Agnes Quene – Auxiliar

EDUCATIVO
Carlos Barmak – Coordenador
Dayves Augusto Vegini – Assistente
Rafael de Souza – Auxiliar
Andre Reinach – Educador
Elizabeth Maria Ziani – Educadora
Mariana Mifano Galender – Educadora
Marcos Roberto Gorgatti – Educador
Selma Maria Kuanse – Educadora
Suiá Burguer Ferlauto – Educadora

MANUTENÇÃO
Marcela Dias de Camargo – Gerente
Renata Silva de Sousa – Auxiliar Administrativo
Washington Luiz B. dos Santos – Supervisor
Paulo Cesar Santos Teles – Oficial
Paulo Henrique Guimarães Mayer – Meio Oficial
Paulo Rogerio Santos – Meio Oficial
Anderson Belloni da Cruz – Meio Oficial

ORIENTADORES DE PÚBLICO
Gisele Dias – Supervisora

Amanda Rodrigues de Freitas – Orientadora
Diego dos Santos – Orientador
Gabriela Oliveira Santana – Orientadora
Leandra Florentino – Orientadora
Larana Maria Rodrigues da Silva – Aprendiz
Natália Silva Santos – Aprendiz

MÚSICA
Carmelita Moraes – Coordenadora

NÚCLEO TÉCNICO
Frederico Teixeira – Gerente
Luis Henrique Santos de Souza – Auxiliar

DESIGN GRÁFICO
Alisson Ricardo – Designer Gráfico

PRÊMIO DESIGN
Meire Assami Yamauchi – Gerente
Gian Carlo Rufatto – Assistente
Rogerio Farias de Paula – Auxiliar

RECURSOS HUMANOS
Luzia Camargo Falaschi – Coordenadora
Rosangela Nogueira dos Santos – Assistente

DESIGN NA AVIAÇÃO BRASILEIRA

CRIAÇÃO
Guto Lacaz

PRODUÇÃO
Prata Produções – Valeria Prata e Mariana Oliveira

AGRADECIMENTOS
Ozires Silva, engenheiro aeroespacial fundador da Embraer, Mariana Luz, Paulo Gastão, Rogerio Batagliesi, Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – Força Aérea Brasileira

Carlos Varão, Duane Muradas, Edgard Takara, Eduardo Ura, Evandro Couto, Família Pessotto, Indústria Aeronáutica Neiva, Jonas Tavares, Kaique Alencar, Leticia Wieliwicki, Lucas Lacaz Ruiz, Neco Stickel e Thaís Marçon