Revista Eletrônica

TAPERÁ AERODESIGN

Volume 2 – Número 1 - 2022

Aeronaves Comerciais da Airbus – Airbus A-330

Thiago Gamero Vieira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
thiago_gvieira@hotmail.com

Resumo

Este artigo apresenta uma série de informações e especificações técnicas da aeronave Airbus A-330 e sua breve história.

Palavras-chave

Aeronave, Airbus, A-330, A-330-200, A-330-300, A-330NEO, A-330-800, A-330-900

1 – Introdução

O avião A-330, produzido pela empresa francês Airbus, é uma aeronave comercial bimotora trubofan de longo alcance, a qual começou a ser fabricada no ano de 1992 e entrou em operação em 1994, com o intuito de ser resultado de uma melhoria da versão anterior, o A-300. O modelo já teve mais de 1200 unidades fabricadas para centenas de companhias aéreas, sendo a maior a Turkish Airlines com uma frota de 52 exemplares.

A família do A-330 é formada pelos modelos A-330-200, A-330-300 e os A-330NEO (A-330-800 e A-330-900).

Um A-330 decola ou pousa em qualquer lugar do mundo a cada 20 segundos e mais de 1,6 bilhões de passageiros já voaram na aeronave. Sendo assim dois aspectos que marcaram a história do avião citado é a grande lucratividade que este trouxe a Airbus, visto que superou a taxa de fabricação do Boeing B767 e os três grandes acidentes que resultou em 331 fatalidades.



Figura 1 - Airbus A-330-300.

2 – Aspectos Históricos

O A-330 é um projeto proveniente dos anos de 1970, o qual pautou-se em ser uma melhoria da versão anterior, o A-300. Além de disponibilizar um menor consumo de combustível, visto que a versão A-340, fabricada paralela ao A-330, era um avião quadrimotor que posteriormente foi tirado de fabricação devido ao alto consumo de combustível.

O lançamento do A-330-200 (o primeiro modelo lançado pelo conglomerado francês Airbus Group) teve como objetivo uma concorrência direta com o Boeing 767-300ER, possuindo uma autonomia de 12000Km, realizando rotas entre grandes cidades, com Londres-Los Angeles, São Paulo, Rio de Janeiro e Seoul.

Atualmente, os modelos do Airbus A-330, é chamado de A330-NEO e é formado pelos modelos A-330-800 e A-330-900. A aeronave A-330-NEO (A-330-800) realizou seu primeiro voo, decolando da unidade da Airbus em Toulouse-Blagnac, na França e representa o segundo e menor membro da família A-330-NEO.

3 - Acidentes que Marcaram a História do A-330

I. **24 de agosto de 2001 -** O voo Air Transar 236, operado com um A330-243 realizou o maior voo planado já registrado na avaliação comercial a jato após ter perdido o combustível no meio do Oceano Atlântico. Mesmo sem motores o voo ainda durou cerca de meia hora, percorrendo uma distância de 120Km, realizando um pouso de emergência no Aeroporto das Lajes, na ilha Terceira, em Portugal. Felizmente não houve feridos, mas o avião sofreu graves danos estruturais.

II. **1 de junho de 2009 -** O voo da Air France 447 que ligava o Rio de Janeiro a Paris, tornou-se conhecido devido ao desaparecimento da aeronave A330-200 dos radares ao sobrevoar a costa do Brasil, a cerca de 704Km de Fernando de Noronha e 1228 Km de Natal. O avião decolou do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro às 19h03 (horário de Brasília) com 12 tripulantes e 216 passageiros, segundo a Air France e destinava-se ao Aeroporto de Paris-Charles de Gaulle, em Paris. Dois anos após o acidente, foi localizada as caixas pretas e descoberto que o congelamento dos tubos de Pilot e errônea tomada de decisão dos pilotos, levou o avião a um estol.

III. **12 de maio de 2010 -** O voo Afrigivah Airways 771 caiu próximo ao Aeroporto Internacional de Trípoli, na Líbia, com 104 passageiros a bordo, dos quais apenas uma criança holandesa de dez anos foi a sobrevivente.

4 – Curiosidades

Papel: aeronaves de transporte de passageiros;

Primeiro voo: 2 de novembro de 1992;

Status: em produção, em serviço;

Produzido: 1992 – presente;

Introduzido: 17 de janeiro de 2014 com a Air Inter;

Número construído: 1812;

Custo por unidade: de US$ 233.8 milhões à US$ 260 milhões;

5 – Apresentação Oficial

A aeronave A-330 da Airbus, possui quatro modelos principais, os quais foram projetos com base na metodologia de melhoria contínua, aperfeiçoando os modelos anteriormente fabricados e estimulando a concorrência no mercado de aeronaves comerciais.



Figura 2- Modelos do Airbus A-330.

5.1 - Cockpit

O cockpit do A-330 não possui muitas diferenças dos outros modelos fornecidos pela Airbus. Possuem assentos mais simples por não haver o manche, porém possui regulagem para os lados e para frente e para trás com cinco posições, os quais têm a devida função devido a utilização de motores elétricos Assim como os assentos, os apoios dos braços também possuem regulagem e cinco posições, visando se tornar adaptável ao piloto que está comandando aeronave.

Os pedais do leme são facilmente ajustados por uma alavanca embaixo do banco. Além disso, o campo de visão dos pilotos é considerado ótimo, visto que é possível que ambos consigam ver as pontas das asas e as placas de proteção ao Sol pode ser ajustada em qualquer uma das três janelas.

Referente às telas, elas também seguem o padrão dos outros modelos, seguindo o sistema “trasients”, com legendas azuis e legendas vermelhas caso haja algum problema com a aeronave. Tais legendas podem ser verificadas em qualquer momento do voo, para verificação do estado do avião. Caso a legenda continue acesa durante o voo devido a, por exemplo, um “check” não resolvido, basta apenas

apertar o botão indicador de seleção (PBSI), que as legendas desaparecem. Quando uma legenda acende indicando falha na aeronave, surge no tubo central de raio catódicos (CCRT) um diagrama esquelético, mostrando a falha na operação.

Há também uma mesa retrátil, na qual o piloto pode facilmente puxar para o seu colo e pode fazer com que a entrada de dados nos computadores do painel se torne mais rápidas e fáceis.



Figura 3 Cockpit do Airbus A-330.

5.2 - Sistema Flight by Wire

O sistema Flighy by Wire do A-330 é praticamente igual ao do modelo A-319, sendo assim, os testes realizados neste só se pautou em verificar a funcionalidade destes em situações de emergência. Fora esses testes, a aeronave cumpriu devidamente o seu plano de voo, incluindo uma decolagem estática, subida até o nível 310, voo em altitude de cruzeiro, descida normal, aproximação ILS Categoria III e finalmente alguns circuitos de aproximação visual.

Antes do voo todos esses procedimentos são computados pelo MCDU, quando qualquer informação não for digitada com o QNH, o MCDU sinaliza em forma de âmbar a falta de informação, quando computada, a informação aparece com cor azul e verde, indicando a aceitação da informação no sistema.

Logo após, surge um mapa com saídas programadas, as rotas a serem seguidas e “waypoints” aparecem na tela de navegação (ND). No painel cada sistema pode ser representado graficamente por um diagrama, o qual pode ser selecionado através da chave PBSI.



Figura 4 – Sistema Fly-By-Wire (FBW).

5.3 - Sistema de Informação

O Sistema de Informação da aeronave, também chamado de EFIS, é formado por seis telas CRT, na qual cada piloto tem acesso a tela primária de voo (PFD) e um ND. No painel possui mais dois ND, no qual o superior mostra as funções, como indicação de controles de voos, nível dos tanques, flaps e posição dos slats, além de itens do checklist e avisos de perigo e falha de sistemas. Já o inferior mostra informações pertinentes ao voo, como temperatura externa, centro de gravidade, horário e peso da aeronave. Além do EFIS presente à frente de cada piloto, entre eles possuem também a unidade de controle de voo (FCU).

Após realizar a programação dos computadores, é realizado o “briefing” e depois acionado o APU (Unidade de força auxiliar), seguida pelo acionamento dos motores, o qual é apresentado na forma de diagramas para o piloto, na CRT. Além disso, o piloto consegue visualizar no próprio painel se as portas da cabine e das cargas estão devidamente fechadas, evitando perda de tempo do piloto em se comunicar com as pessoas em solo para realizar a verificação.

Acionado o APU, o FADEC – sistema digital de controle dos motores inicia automaticamente os motores e ainda os protege de eventuais falhas. As informações do FADEC são demonstradas no painel CRT central superior.

A forma de taxiar o A-330 é considerada simples para os pilotos, pois, mesmo o piloto estando acima do solo e o trem de pouso à cinco metros atrás deste, o piloto necessita apenas seguir a borda das

taxiways para manter o trem centra na linha da pista. O trem de pouso dianteiro é controlado eletricamente e os freios são considerados suaves, porém de resposta rápida. A velocidade de taxiamento é indicada no canto superior esquerdo do PFD.

A decolagem de teste do A-330 foi realizada em Toulouse, na França e as especificações encontradas de voo da aeronave foram:

PISTA	15R
TEMPERATURA	10C
ALTITUDE	2.000 pés
PESO	171.000Kg, incluindo o peso do combustível
PESO DO COMBUSTÍEL	43.000Kg
PESO DE DECOLAGEM	230.000Kg
PESO DE POUSO	180.000Kg

5.4 – Decolagem

O A-330 possui quatro configurações diferentes para os flaps e slats. A configuração 1 para aproximação, 2 para decolagem e aproximação e decolagem, 3 para decolagem; aproximação e pouso e finalmente a configuração total (4) na qual flaps e slats estão totalmente estendidos.

Quando autorizado pela torre, os motores são acelerados a máxima potência enquanto toda a central de monitoramento dos motores fornece informações sobre o desempenho destes.

Com o recolhimento dos flaps, a aeronave tem uma pequena queda na velocidade, a qual é rapidamente compensada pelo autothrottle. O FBW dos Airbus possuem um sistema automático de compensador, diferentemente do convencional. Ainda no caso do FBW, se o piloto faz uma curva de até 33º e tira a mão da alavanca de comando, a aeronave prossegue na curva até que o comandante entre com um novo comando na alavanca.



Figura 5 - Airbus A-330 em decolagem.

5.5 - Piloto Automático

O piloto automático, uma vez habilitado permite que o piloto digite a velocidade desejada para realizar, escolhe a proa que deseja utilizar e etc. Outro modo de “autopilot”, é na qual a aeronave disponibiliza uma velocidade conforme as condições de voo.

5.6 - Modelos do A-330

I. **A-330-200 -** A versão da Airbus é menor que o A-330-300, porém possui características aerodinâmicas melhores resultando em um maio alcance. A fuselagem não difere muito da versão A-340-200 e foi desenvolvida em novembro de 1995. Primeiramente foi campeão de vendas entre os modelos A-330-300 e A-340-200, assim como o do seu maior concorrente o Boeing 767-300ER, o qual já apresentava melhores características aerodinâmicas que o A-330-300. Embora a aeronave tenha apresentado um ótimo desempenho de vendas em relação ao Boeing 767, a concorrente acabou apresentando um modelo com características de desempenho muito semelhante ao A-330-200, o Boeing 777. Foi então que a partir de 2010 as vendas do modelo começaram a passar por um declínio. No Brasil, a Tam foi a primeira companhia aérea a utilizar o modelo A-330-200 e uma das primeiras no mundo, sendo assim, o avião se tornou o único na companhia a fazer voos de escala internacional. Porém em 2012, com a junção da Lan e Tam, a aeronave foi aposentada e teve seu último voo realizado no ano de 2016.



Figura 6 - Airbus A-330-200.

II. **A-330-300 -** Essa versão possui a mesma fuselagem do A-340-300, a diferença é que o A-330-300 é bimotor enquanto o A-340 é quadrimotor. Além disso, a versão foi construída a partir do projeto do A-300 e apresenta a tecnologia de FBW (Fly-By-Wire). Foi o primeiro a entrar em operação, em 1992, e também derrubou as vendas do Boeing 767, pois foi considerado mais econômico e moderno que o concorrente, o ponto fraco era que as características aerodinâmicas eram menores, ocasionado um alcance limitado, por esse motivo o A-330-200 conquistava o topo das vendas. Porém com o lançamento do Boeing 777, o modelo da Airbus recebeu uma melhoria de projeto, oferecendo mais tecnologia e desempenho aerodinâmicos, o que impulsionou o mercado para a aeronave, superando as vendas da concorrência e da modelo anterior.



Figura 7- Airbus A-330-300.

III. **A-330-NEO-** Os operadores dessa categoria são compostos por duas versões, o A-330-800 e o A-330-900, os quais oferecem melhorias significativas de eficiência, possuindo um valor de 1.500 milhas náuticas de alcance adicional, além de redução de queima de combustível e custos com manutenção. Além das melhorias aerodinâmicas e de apresentar economia nos recursos, os modelos também forneceram uma drástica melhoria do "cockpit", oferecendo mais conforto e tecnologia. Não só isso, mas as aeronaves também contam com motores Rolls-Royce Trent 7000 de última geração. Para as melhorias aerodinâmicas, possuem dispositivo de ponta de asa composto Sharklet, o qual fornece 4m de extensão de asa aumentada, bem como aumento da sustentação e diminuição do arrasto na aeronave.

IV. **Diferenças entre o A-330-800 e A-330-900-** as principais diferenças entre os dois modelos A-330-NEO é que enquanto o A-330-800 fornece um alcance de 8.150 milhas náuticas, acomoda de 220 a 260 passageiros oferecendo capacidade de 406 passageiros em configuração de alta densidade, o A-330-900, além de possuir uma fuselagem mais longa, acomoda de 260 a 300 passageiros, oferecendo capacidade de 440 em configuração de alta densidade, enquanto possui um alcance de 7.200 milhas náuticas.



Figura 8 - Airbus A-330-800.



Figura 9 - Airbus A-330-900.

6 – Aspectos Produtivos

Incialmente o processo de fabricação das aeronaves A-330 é feito em Gales, Reino Unido, a unidade da Airbus em Broughton monta asas para toda a família das aeronaves comerciais, produzindo mais de 1.000 asas por ano. Além disso, suas principais atividades produtivas incluem fresagem de asas, fabricação de longarinas, equipamentos de asa e montagem de caixas de asa.

O grupo de engenharia e pesquisa e tecnologia de Filton é responsável pelo projeto e testes de asas, trem de pouso e sistemas de combustíveis e fabricação de componentes.

Em Toulouse, na França, ficam o grupo de engenheiros responsável pelo projeto geral, testes de sistemas e integração, definição de estruturas etc. Além disso, nessa unida há a responsabilidade de testes de estruturas e um centro de desenvolvimento de processos de matérias, organização de sistemas e testes de voo, o hangar Beluga e um dos centros de entrega da Airbus. Na unidade também ocorre as linhas de montagem finais do A330, incluindo o mobiliário e a pintura da cabine.

Em Toulouse Saint-Eloi ocorre o fornecimento de postes equipados e testados nas linhas de montagem finais. Suas principais atividades são, o design de sistemas de pilão e propulsão, integração e fabricação de componentes de pilão e nacele, incluindo transformação de metal duro, a pré montagem de pilão e integração destes para as aeronaves.

A fábrica de Saint-Nazaire é especializada em montagem estrutural, equipamento e teste de seções da fuselagem dianteira e central para toda a família Airbus. Essas montagens são realizadas para então serem acopladas a fuselagem dianteira e central do A330.

7 – Características Técnicas

A-330-200

Capacidade de Passageiros: 220 a 260;

Comprimento: 58,82 m;

Envergadura: 60,30 m;

Altura: 17,39 m;

Peso bruto: 119.600 kg;

Peso máximo de decolagem: 230.000 kg;

Capacidade de combustível: 139.000 L;

Grupo motopropulsor: 2x CF6-80E1 ou PW4000 ou RR Trent 700;

Velocidade máxima: 913 Km/h;

Altitude de Cruzeiro: 41.000 pés;

Pista mínima para decolagem: 2,2 km;

Alcance: 13.400 km;

Capacidade de carga: 64.000 kg.

A-330-300

Capacidade de Passageiros: 240 a 280;

Comprimento: 63,69 m;

Envergadura: 60,30 m;

Altura: 16,83 m;

Peso bruto: 124.500 kg;

Peso máximo de decolagem: 230.000 kg;

Capacidade de combustível: 97.500 L;

Grupo motopropulsor: 2x CF6-80E1 ou PW4000 ou RR Trent 700;

Velocidade máxima: 913 km/h;

Altitude de Cruzeiro: 41.000 pés;

Pista mínima para decolagem: 2,5 km;

Alcance: 10.800 km.

A-330-800

Capacidade de Passageiros: 220 a 260;

Comprimento: 58,82 m;

Envergadura: 60,30 m;

Altura: 17,39 m;

Peso bruto: 176.000 kg;

Peso máximo de decolagem: 251.000 kg;

Capacidade de combustível: 139.000 L;

Grupo motopropulsor: 2x RR Trent 7000;

Velocidade máxima: 913 km/h;

Altitude de Cruzeiro: 41.000 pés

Pista mínima para decolagem: 2,5 km;

Alcance: 13.900 km.

A-330-900

Capacidade de Passageiros: 260 a 300;

Comprimento: 63,69 m;

Envergadura: 60,30 m;

Altura: 16,83 m;

Peso bruto: 137.000 kg;

Peso máximo de decolagem: 251.000 kg;

Capacidade de combustível: 139.000 L;

Grupo motopropulsor: 2x RR Trent 7000;

Velocidade máxima: 913 km/h;

Altitude de Cruzeiro: 41.000 pés;

Pista mínima para decolagem: 2,5 km;

Alcance: 13.334 km.

8 – Considerações Finais

Por meio deste artigo foi escrito resumidamente a história e características do Airbus A-330, computando fatos históricos e características técnicas das diferentes versões do A-330.

9 – Referências

https://www.klm.com/travel/br_br/prepare_for_travel/on_board/our_aircraft/airbus_a330_300.htm

https://www.airbus.com/aircraft/passenger-aircraft/a330-family/a330-800.html#efficiency

https://www.latam.com/pt_br/conheca-nos/sobre-nos/nossa-frota/frotta/A330/

https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/airbus-a330-800-realiza-primeiro-voo_4065.html

https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/apos-22-anos-o-segundo-prototipo-do-a330-200-sera-desmontado-na-holanda_4417.html

https://www.aeroin.net/airbus-a330-800-aviao-nao-vende-recebe-certificacao-eua-europa/

https://www.aviacaocomercial.net/a330.htm

https://aviacaobrasil.com.br/airbus-a330-200/

http://antigo.scl.ifsp.edu.br/portal/arquivos/publicacoes/2016/2016.06.20_monografia_tma.pdf