
Boeing 727 Datacenter

O DESENVOLVIMENTO DO BOEING 727

O INÍCIO

Mesmo antes do modelo 707 estar pronto para o serviço, a Boeing compreendeu a necessidade de complementar este avião com outro, menor, de pequeno e médio alcance. Em fevereiro de 1956 começou a estudar o mercado e suas necessidades. Havia um grande número de fatores importantes impostos pelas necessidades da época, que tomaram parte importante no desenho final da aeronave. Um destes fatores era o rápido crescimento que havia atingido o mercado das viagens aéreas, com os passageiros se multiplicando em número maior do que a capacidade dos aviões de transportá-los. A melhor solução de curto prazo foi aumentar a densidade de assentos nos aviões já existentes e/ou alongar a fuselagem dos que comportariam tal conversão, liberando mais espaço para a acomodação de passageiros. Isto poderia ser feito rapidamente, mas os aeroportos que deveriam receber estes aviões convertidos, entretanto, teriam de ser aumentados também, de modo que tudo demoraria muito.

Este foi o fator de partida que levou a Boeing a pensar em um novo avião. Ele deveria ter características boas de pouso e decolagem, enquadrando-se nas pistas existentes. Operações em rotas curtas exigiriam também a equação de um problema até então inexistente: a maior velocidade possível aliada a uma menor altitude, o que reduziria a relação custo/assentos para um valor menor, aumentando as chances de sucesso da aeronave.

Rotas curtas significavam uma alta taxa de pousos e decolagens em relação ao número de horas voadas, o que afetou não apenas o desenho do trem de pouso, como também dos acessos para reabastecimento de combustível e de tudo o mais que seria necessário para o grande número de escalas planejadas para cada voo. Além disso, operações em pequenos aeroportos no centro das cidades impunham a necessidade de se ter motores silenciosos, o que na opinião dos engenheiros da Boeing, seria fator determinante na aceitação ou rejeição do modelo em estudo.

MÃOS A OBRA

Não foi então surpresa o fato do grupo de desenho da Boeing passar três anos examinando quase 70 diferentes propostas, antes de finalizar uma ampla definição do avião mais adequado ao particular espectro de necessidades da época. Entre os 65 desenhos considerados, havia diversas configurações de motores, enflexamento das asas e inclusive uma cauda em V. As estimativas iniciais da Boeing apontavam para um mercado potencial de 300 ou mais aeronaves, o que influenciava fortemente a tendência de se utilizar ao máximo neste modelo, sistemas e componentes dos já existentes modelos 707 e 720, diminuindo assim os custos, vez que não se esperava a venda de muitas unidades.

A busca do layout adequado para o posicionamento dos motores não seria uma tarefa fácil em razão das particularidades envolvidas no projeto. Outro desafio grandioso era desenvolver uma asa eficiente e esta seria facilitada se não houvesse a necessidade de usá-la também para a montagem dos motores, encorajando a equipe ao estudo de várias configurações de motores na cauda. Vários desenhos foram feitos, alguns com dois ou quatro motores nas asas e outros com dois ou quatro motores na cauda, mas três motores pareceram a melhor solução. As configurações foram evoluindo e incluíram uma com dois motores nas asas e o terceiro na

cauda, como o DC-10 e o Tristar, dois em uma asa e um na outra (!) e os três na fuselagem traseira, até que se chegou na selecionada, um no final da cauda, com a entrada de ar à frente do estabilizador vertical e dois motores situados em pods (suportes) nas laterais da fuselagem traseira, na mesma linha da entrada de ar do motor central. No início a intenção era usar no 727 uma versão Allison do motor Rolls Royce Spey, mas quando houve a proposta do Pratt & Whitney JT8D, este foi selecionado. O modelo teria as três unidades motoras equipadas com reversores, possibilitando uma operação mais segura em pequenos aeroportos. Foi uma decisão ousada, pois desde os Fokker ou Ford no início da aviação comercial, não se usavam trimotores na aviação comercial. O desenho escolhido, o que mais se aproximava do 727 que conhecemos hoje foi o 323K, que tinha corpos de choque nas asas, semelhantes aos do Convair 990 e um estabilizador vertical na base do leme, com envergadura de 29,3 m, comprimento de fuselagem de 33,5 m e altura de 12,2 m. O trem de pouso principal deste projeto recolhia-se para trás, dentro do corpo de choque, depois eliminado em modificações que trouxeram as atuais formas e dimensões ao modelo.

Um dos pontos mais importantes para o sucesso do avião foi o desenho de uma asa avançada, que deveria garantir a performance necessária, que incluía necessidades díspares, como velocidades baixas de pouso e decolagem (para operação em pequenos aeroportos) e altas velocidades de cruzeiro, com baixa altitude entre estas operações. De fato, a Boeing compreendia que o sucesso ou o fracasso de todo o projeto poderia ser determinado pelo desenho da asa da aeronave, iniciando então um projeto detalhado para desenvolver de uma asa que tivesse estas características. Isto ocorreu muito antes ainda de se ter sequer à confirmação do desenvolvimento final da aeronave, já conhecida oficialmente como o Boeing 727. E eles conseguiram: a asa perfeita do 727 praticamente se "desmonta" em certas fases do vôo, alterando completamente sua configuração, sendo um das grandes qualidades da aeronave.

Como resultado, cada asa incorporou seções de aerofólio especiais e incluiu quatro slats nos últimos dois terços do bordo de ataque, com flaps kruegger no primeiro terço. Existem ainda ailerons internos (para altas velocidades) e externos (baixas velocidades), 7 spoilers na superfície inferior, sendo os 5 de fora para uso em vôo e 2 especiais para uso em decolagem, que são utilizados também como freios. Na época, o design da asa era altamente complexo, um dos mais avançados projetos até então feitos para aeronaves comerciais, necessitando de extensos testes em túnel de vento. A Boeing utilizou-se de um modelo 707, o "Dash 80" para testar durante quase um ano, as novidades para a asa do novo modelo. Nele também foi instalado um motor na fuselagem traseira, o que foi muito positivo para o sucesso do projeto.

Os engenheiros usaram também a parte superior da fuselagem do Boeing 707, economizando nos ferramentais e desenhando uma nova parte inferior, com menor altura e capacidade que a do modelo anterior, pois o 727 seria empregado em rotas curtas, onde o volume de bagagens e encomendas seria menor. Esta estrutura de fuselagem proporcionou ao 727 a capacidade operacional que o tornaria atrativo às empresas que trabalhavam em rotas curtas. Uma escada ventral, atuada hidraulicamente e uma unidade de força auxiliar própria (APU) finalizavam a receita de uma aeronave que pudesse operar de aeroportos pequenos e sem recursos. Esta capacidade de embarcar e desembarcar seus próprios passageiros, aliada à partida nos motores com recursos próprios abriu a possibilidade de se empregar o 727 em rotas por todo os Estados Unidos, até mesmo aonde os jatos antes não chegavam.

PRIMEIRAS ENCOMENDAS DO BOEING 727

Apesar de sua longa gestação, o projeto 727 ainda dependia de uma decisão final da Boeing para seguir em frente. A fabricação e a certificação do modelo dependiam de suficiente interesse das companhias aéreas, o que minimizaria os riscos da Boeing. A United Airlines demonstrou grande interesse desde as fases iniciais de estudo do 727 e suas necessidades

tiveram considerável influência no resultado final do projeto. A Eastern Air Lines era outro cliente potencial e destas duas empresas a Boeing esperava 80 encomendas (40 de cada empresa). Em agosto de 1960 foi dado o sinal verde para a construção do 727, mas apenas em 05 de dezembro deste ano é que as encomendas foram firmadas, sendo 40 firmes para a Eastern e 20 firmes e 20 opções para a United. O valor total das encomendas foi (em valores da época) 350 milhões de dólares.

O primeiro 727 de produção, nas cores da United (N7001U), fez seu primeiro vôo em 09 de fevereiro de 1963, alguns meses antes do previsto pelo cronograma, seguido por um demonstrador da Boeing (N72700) em 12 de março e outros dois aviões de produção em seguida (N7002U em 10 de abril e N7003U em 22 de maio). Estes quatro 727's completaram o programa de testes para certificação da FAA em 24 de dezembro de 1963, ganhando tempo e permitindo as primeiras entregas para a United e Eastern no prazo contratual.

As duas empresas iniciaram o serviço em 01 e 06 de fevereiro de 1964 (Eastern e United) ambas descobrindo que havia poucos os problemas para resolver no avião, sendo suas características de economia e performance melhores do que as previstas pela fábrica. A United achou o 727 muito mais barato de se operar que o Caravelle, mesmo em operação nas rotas mais curtas da empresa, o que significou a venda de mais 727 para ela, que operou o modelo por 37 anos, até 31.10.2001.

No exterior, em 15 de maio de 1964 a Lufthansa foi a primeira empresa a receber e operar o 727. Porém, na época o avião tinha o perfil que se adequava muito apenas as duas empresas iniciais (United e Eastern), fazendo com que o livro de encomendas da Boeing totalizasse apenas 127 unidades vendidas até o final de 1962. Claramente, se a empresa quisesse vender os 300 aviões que previa inicialmente, deveria tornar o Boeing 727 atrativo e rentável também para outros operadores. Para isto, a Boeing certificou versões com maiores pesos brutos e várias opções de quantidade de combustível, permitindo mais flexibilidade de operação. No verão de 1964 as encomendas mal passavam as 200 unidades, não havendo indicações de que o modelo sequer chegasse a cobrir a meta inicial de venda.

NOVOS DESENVOLVIMENTOS

Em uma tentativa de ampliar o mercado, imediatamente a Boeing anunciou o 727-100C, modelo conversível entre carga/passageiros, com o piso reforçado e uma larga porta de carga no lado dianteiro esquerdo, contando ainda com sistema de acomodação de cargas igual ao do 707-320C. Em comparação com o 727-100 básico, que possuía acomodação para 94 passageiros em classes mistas ou 131 em configuração de alta densidade, o 727-100C poderia ser totalmente cargueiro ou ter capacidade de operar em modo misto, com carga e passageiros ao mesmo tempo, com um sistema de anteparos móveis, apenas trocando parte da capacidade de passageiros pelo espaço necessário para a carga prevista daquele vôo. Logo em seguida, foi anunciado o 727-100QC (Quick Change), que possuía assentos, cozinhas e banheiros paletizados, permitindo uma mudança entre uma configuração totalmente passageiros para totalmente cargueira em apenas uma hora. O primeiro 727-100C entrou em serviço em 23 de abril de 1966 com a Northwest Airlines e o modelo inicial do 727-100QC em maio do mesmo ano na United Airlines.

No final de 1964 tornou-se claro para a Boeing que estava aumentando a demanda para aviões de alta capacidade, destinados a vôos curtos e isto levou a decisão de se construir uma versão alongada do 727, anunciada em agosto de 1965. Esta decisão mostrou-se um marco na comercialização desta aeronave. O novo modelo foi designado Boeing 727-200 e não tinha diferenças significativas em relação ao 727-100, exceto pela inserção de duas extensões de 3,05 m, uma antes e outra após o trem de pouso. A capacidade de combustível, peso bruto e motorização permaneciam inalteradas, deixando aos compradores a decisão de optar por mais

combustível e alcance, com menor capacidade de passageiros ou até um total de 189 pessoas, com menos combustível e alcance.

PRIMEIRAS ENCOMENDAS DO 727-200

A primeira empresa aérea a encomendar a nova versão, pouco após o anúncio oficial da criação da aeronave foi a Northeast, que depois foi absorvida pela Delta. Após a certificação do 727-200, em 29 de novembro de 1967, o operador voou o primeiro serviço regular do modelo poucos dias depois. Este avião, pela sua maior capacidade, teria melhores condições de conquistar o mercado, pensava a Boeing. E, na realidade, ela precisava estar certa sobre a vendagem do novo modelo, pois o programa havia consumido muitos recursos da empresa e tinha de dar certo. O futuro da própria Boeing corria riscos.

Nesta época o total de encomendas chegava a pouco mais de 500 unidades, das quais 130 eram da versão -200, aproximando-se de 400 as compras de 727-100. As vendas deste modelo cresceriam até que pouco mais de 500 aviões da versão -100 fossem entregues antes do fechamento da sua linha de produção, no final de 1973. Isso enfatiza o acerto da Boeing em decidir pelo desenvolvido o modelo alongado, que venderia depois quase 1.250 unidades entre o 727-200 normal e o 727-200 Advanced, totalizando a incrível marca de 1.832 Boeing's 727 produzidos.

Quando o 727-200 foi lançado, abriu-se aos compradores a opção de escolher entre mais passageiros ou combustível, de acordo com o tamanho dos estágios de vôo que deveriam ser efetuados pelos aviões. A Boeing sabia que mais passageiros significavam menor alcance, mas acreditava que posteriores desenvolvimentos nos motores reverteriam esta situação. Mais uma vez, a empresa estava certa...

O 727-200 SE DESENVOLVE

A suposição feita pela equipe da Boeing se confirmou em 1967, com o surgimento das versões JT8D-7 ou JT8D-9, de 6.577 kg de empuxo, que foram depois melhorados até 7.439 kg. Não apenas a potência dos motores aumentou, mas as novas versões eram também mais econômicas, permitindo operação dos 727 com maior capacidade ou alcance. Isto levou a Boeing a anunciar, em 12 de maio de 1971, a versão de maior peso bruto, conhecida como 727-200 Advanced, que não só possuía estas características, como também tinha o interior redesenhado, maior capacidade de combustível, além da certificação para pousos automáticos na categoria IIIA. Esta aeronave foi aprovada pela FAA em 14 de junho de 1972 e entrou em operação regular no ano seguinte.

Entre as características padrão e/ou opcionais disponíveis no modelo Advanced, incluíam-se naceles que reduziam a emissão de ruído dos motores, asas com superfícies mais finas, freios melhorados e pneus maiores para suportar o aumento de peso bruto. Em nome de uma melhor aeronave a Boeing não parou por aí: o novo modelo tinha um sistema de ar-condicionado melhorado e várias configurações possíveis em relação aos tanques de combustível, com tanques extras à frente ou atrás do porão de cargas, aumentando a capacidade máxima para até 40.010 litros. Esta maior capacidade de combustível vinha acompanhada de um novo computador, que dava informações de performance (que tornou-se padrão), garantindo que os motores operassem com a maior eficiência possível em qualquer condição de carga, alcance e ambiente de operação encontrados pela aeronave.

Uma opção que melhorava significativamente a performance na decolagem e no estágio inicial de subida em condições de alta pressão ou em aeroportos de alta altitude estava disponível

através dos motores JT8D-17R, com 7.439 kg de empuxo. Conhecido como APR (em português, reserva automática de performance), o equipamento é capaz de detectar qualquer perda significativa de potência de um motor durante os períodos críticos de operação, aumentando automaticamente a potência nos outros motores para até 7.893 kg como medida visando a compensar o problema, garantindo a segurança da aeronave.

O SUCESSO DO 727

Pelo uso de tecnologia avançada e constantes melhoramentos e refinamentos na estrutura do avião, a Boeing garantiu que o notável modelo 727 obtivesse e mantivesse, durante um bom tempo, o recorde no número de vendas de jatos comerciais de grande porte. A decisão da companhia em 1978, de produzir o 757, um modelo para pequenas e médias distâncias, baseado em tecnologia moderna aplicada na fuselagem básica do 727, significou que a linha deste avião deveria ser encerrada entre 1983/84. Apesar desta decisão, a performance e eficiência da frota ainda em operação, garante ao 727 uma vida produtiva e longa na aviação mundial, incluindo seu uso em empresas de grande porte, como Delta Air Lines e Northwest nos Estados Unidos e em nosso país, pelas empresas Fly, Varig, Vaspex, Total e Via Brasil.

O baixo custo do modelo aliado às novas tecnologias e equipamentos que lhe podem ser incorporados, permitindo uma operação mais silenciosa, entre outros melhoramentos hoje disponíveis, tornam o 727 uma silhueta ainda comum ao redor do mundo, principalmente nos Estados Unidos. Há várias opções de atualização do 727, como os hushkits, winglets e novas opções de motores, como os da versão da BF Goodrich, conhecida como Super 27.

ESTA É UMA VERSÃO ESPECIAL PARA IMPRESSÃO DA MATÉRIA DISPONÍVEL NO SITE BOEING 727 DATACENTER. POR FAVOR, SE UTILIZAR PARTE DESTE MATERIAL, CITE A FONTE.

Sérgio Ricardo Marques Gonçalves

ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO DESTE ARQUIVO: 18/08/2002