

Impressões ao voar

A EVOLUÇÃO DA AIRBUS

Decio Corrêa
Ricardo Beccari — Fotos



Escolhido pela TAM para operar suas rotas internacionais e de longo curso, o A330-200 é o representante legítimo das aeronaves de última geração

Assistir a um pouso, ou uma decolagem de um grande jato comercial, é um momento mágico, mesmo para quem convive e vive da aviação por mais de trinta anos. Pilotos, entusiastas, passageiros e pessoas comuns têm um interesse particular de saber como alguém pode entender e dominar todos aqueles "reloginhos" instalados no painel do avião. Desta vez, ensaiamos com exclusividade o Airbus A330-200 da TAM e vamos procurar fazer com que os nossos leitores conheçam mais intimamente essa aeronave e nos acompanhem um vôo em rota, entre São Paulo e Miami, no Estados Unidos, como se estivessem sentados no *jump seat* da cabine de comando. Mas antes de entrar no *cockpit*, vamos conhecer num pouco desse maquinão, efetuando uma inspeção externa nesse ícone da engenharia aeronáutica moderna.

Se pudesse descrevê-lo em apenas uma palavra, usaria imponente, ou melhor, majestoso. Do alto de seus mais de 16,8 metros de altura, 60,3 metros de envergadura e 63,6 metros de comprimento, o A330 é um gigante. A bocarra de cada uma de suas duas turbinas, com 72 000 libras de empuxo cada uma, tem um vão livre de 2,54 metros de altura, onde cabe um jogador de basquete em pé, sobrando ainda uns 50 centímetros. O brutal empuxo desses motores pode arrancar o A330 do chão no peso máximo de decolagem, que é superior a 230 toneladas. Assim, mesmo que haja uma pane em um dos motores durante a decolagem, o jato pode prosseguir com apenas um motor. Dependendo da viagem, o A330 transporta até 110 toneladas de combustível. A distância entre a bequilha dianteira e o conjunto de trens de pouso principal é de 25,58 metros. Este formidável complexo de dez rodas, com pneus que comportam 250 libras de pressão, suporta pousos com peso máximo de até 182 toneladas. Para ter uma idéia da grandeza do *wide body*, durante o arredondamento para o



Com peso máximo de decolagem de 233 toneladas, os A330-200 da TAM estão configurados para 228 passageiros

pouso, o piloto está numa posição a mais de 20 metros (62 pés) de altura do solo.

Todos os A330-200 da TAM estão configurados de modo superconfortável para 228 passageiros divididos em três classes: Econômica, Executiva e Primeira. São sete assentos na Primeira, 46 na Executiva e 175 na Econômica. As poltronas da Primeira Classe oferecem espaço entre os braços de 53,34 cm e, com inclinação de 180 graus, transformam-se em espaçosas e confortáveis camas. Os assentos da Executiva são os mesmos da Primeira, porém, reclinam 147 graus enquanto as poltronas da Econômica têm 45,72 cm de espaço entre braços e inclinação de 115 graus. Mesmo assim, podem ser consideradas bastante confortáveis, quando comparadas com as configurações de empresas norte-americanas e européias. O espaço interno é muito bem aproveitado no projeto da Airbus, o que dá a impressão de a aeronave ser mais larga do que outras da mesma categoria. Na Econômica, o espaço lateral entre um assento e outro é bastante

agradável e a configuração 2-4-2 das poltronas contribui para isso. A bordo do A330-200, o entretenimento dos passageiros é garantido. Todos os assentos possuem monitores individuais — de 26,62 cm na Primeira e na Executiva; e de 16,26 cm na Econômica — com sistema On-Demand, que permite ao passageiro parar, avançar ou voltar os filmes quando bem desejar. Na Primeira Classe dos vôos internacionais, há nove opções de canais de vídeo, sendo cinco filmes, além de canais de shows, esporte, música e notícias. Também oferece 11 jogos para o passageiro. O mesmo pacote vale para a Executiva. Na Econômica, são sete canais de vídeo, sendo cinco filmes. Isso sem falar no menu extremamente refinado da Primeira e da Executiva, onde o passageiro é recebido antes da decolagem com champanhe (Veuve Clicquot na Primeira e Mœt Chandon na Executiva) e castanhas aquecidas, com direito a carta de vinhos internacional e uma bela *nécessaire*. Afinal, nem todo mundo que voa pega no pesado!

De volta ao trabalho, a cabine de comando de uma aeronave Airbus de última geração é um agradável e espaçoso escritório *hi-tech* onde tudo foi planejado para proporcionar o máximo de eficiência operacional e conforto pessoal, incluindo recursos de proteção à saúde dos tripulantes. Ao projetar esse novo conceito de cabine, a Airbus ouviu famosos *designers* industriais, arquitetos e médicos de várias especialidades, além dos engenheiros e

técnicos aeronáuticos. Tudo foi planejado e distribuído de forma ergonômica, com o objetivo de aliviar a fadiga e o desconforto durante os longos vôos internacionais. O sistema de iluminação da cabine recebeu uma atenção especial. Utiliza luzes halógenas com controle individual de intensidade e uma grande cúpula no teto, composta de várias lâmpadas, integradas a um sistema de emergência, produz uma iluminação geral isenta de sombras e sem incidência direta. É importante ressaltar que a Airbus introduziu várias inovações em conceitos de construção aeronáutica que, sem dúvida se constituem num diferencial competitivo. A principal delas é o alto grau de similaridade entre todas as aeronaves, ou seja, o mesmo *cockpit* serve para todos os modelos da família A320 (A318, A319, A320 e A321), para o A330 e o A340. A vantagem desse conceito é de que o custo do treina-



O sidestick adotado pela Airbus (ao lado) pode exigir um tempo de adaptação mas melhora a precisão da pilotagem. Abaixo, o moderno *flight deck* com as telas E/WD e SD no centro do painel e telas PFD e ND nos cantos direito e esquerdo. No pedestal central, três FMS



mento dos pilotos cai verticalmente, pois a transição para qualquer outro modelo é extremamente simples, uma vez que as cabines são rigorosamente as mesmas, com pouquíssimas alterações. Outra vantagem está no treinamento dos mecânicos e no estoque de peças de reposição.

Dentre as inovações no *cockpit*, vale destacar a introdução do controle *sidestick* e o painel principal desobstruído, com seis telas EFIS (*Electronic Flight Instrument System*) intercambiáveis e integradas no mesmo sistema de arquitetura ECAM (*Electronic Centralized Aircraft Monitor*), sistema responsável pelo monitoramento de toda a aeronave. A cabine opera no conceito *dark cockpit*, ou *lights out*, em que todas as luzes de iluminação de ambiente e de instrumentos permanecem apagadas durante a operação normal — acesas, elas indicam alguma pane ou mau funcionamento. Isso tudo sem falar no sistema de comandos de vôo *fly-by-wire*, por impulsos elétricos, um verdadeiro divisor de águas da aviação moderna.

Os assentos dos pilotos, ajustáveis em todas as posições, foram desenhados para qualquer tipo de compleição física. Na área frontal aos tripulantes, antes obstruída pelos antigos pedestais e barras dos manches, foram instaladas duas amplas e confortáveis mesas embutidas, que podem ser usadas para anotações de rotina e durante as refeições. Os pedais que operam o leme de direção e os freios, são ajustáveis de acordo com o comprimento das pernas do piloto. A preocupação com os detalhes chegou ao ponto de criar um suporte de braço ajustável, para um maior conforto e firmeza no manuseio do *sidestick*. A propósito do *sidestick*, vale tecer algumas considerações entre o manche convencional e esse novo dispositivo. É preciso lembrar que no começo da aviação comercial, nas décadas de 40 e 50, voar uma aeronave por longos períodos requeria um esforço físico considerável. Lutando contra os elementos da natureza, os antigos aviadores tinham de navegar e pilotar suas máquinas de forma manual. Nos sistemas convencionais, os controles de vôo são ligados por cabos às superfícies de comando dos *ailerons*, profundores, flapes e do leme de direção. Com isso, o simples ato de baixar o trem de pouso requeria um esforço brutal. Nessa fase mecânica, também fazia-se necessário prover um grande braço de alavanca para aliviar o esforço no conjunto do manche.

O advento das grandes e rápidas aeronaves modernas exigiu mais do que o simples esforço humano para controlá-las. Nessa época foram introduzidos os poderosos sistemas hidráulicos, operados pelo piloto via cabos de controle e roldanas. No início dos anos 80, surgiram os controles secundários de vôo, conce-

bidos inicialmente para utilizar sinais elétricos, via computador, que atuavam sobre as superfícies de comando através de sistemas hidráulicos. O novo sistema *fly-by-wire* estendeu essa tecnologia aos controles primários e, assim, os mecanismos convencionais de atuação dos comandos de vôo e dos motores passaram a ser transmitidos eletronicamente desde o *flight deck*. Isso permitiu substituir o pesado manche convencional por uma pequena e leve alavanca do tipo *sidestick*. Esse novo sistema reduz o peso da aeronave, elimina peças mecânicas complexas e corta custos. Para os pilotos, o *sidestick* acrescenta vantagens, principalmente em termos de precisão na pilotagem, mas também em segurança e ergonomia. Vale ressaltar que, numa viagem de três, quatro ou até doze horas, o piloto opera o *sidestick* apenas na decolagem e na aproximação final para o pouso, o que equivale a não mais do que seis ou sete minutos do tempo de vôo. O resto do trabalho é feito pelo piloto-automático. No *cockpit*, percebe-se claramente

que a concepção de cabine da Airbus buscou agregar todos os recursos necessários ao acompanhamento de todas as fases de um vôo, permitindo aos tripulantes monitorar todos os sistemas da aeronave e eventualmente agir com a máxima eficiência em caso de falha ou funcionamento deficiente. Os projetistas do sistema *fly-by-wire* da Airbus deram um passo à frente, tornando um sofisticado sistema de computadores capazes de interagir com todos os outros sistemas da aeronave.



No simulador do A330-200, na CAE South American Flight Training, em Guarulhos: aprendendo a controlar o Airbus em situações de emergência

Nos processos de certificação na Europa e Estados Unidos, as aeronaves Airbus foram submetidas a um severo bombardeio por radares militares e voaram deliberadamente em meio a tempestades com forte incidência de raios. Mesmo assim não foi possível constatar nenhuma interferência eletromagnética que tenha afetado qualquer aeronave. O padrão de segurança do A330 é impressionante, quando comparado a antigas aeronaves comerciais. Todos os sistemas vitais operam com três ou mais sistemas independentes, que são acionados automaticamente, ou pela tripulação, em caso de falha do sistema principal. Qualquer falha dos sistemas elétrico, hidráulico ou eletrônico poderá implicar no acionamento do sistema *stand-by*, ainda restando um terceiro sistema de reserva, em caso de nova falha.

O ambiente da cabine é extremamente limpo, com seis grandes telas de cristal líquido no painel principal e três unidades de FMS instaladas no console de manetes, que fica entre os dois assentos dos pilotos. Cada piloto tem à sua frente uma PFD (Tela de Vôo Primária), onde estão concentrados todos os instrumentos primários de vôo, inclusive o horizonte artificial. O leitor está convidado a voar conosco, como terceiro piloto, por-

tanto acomode-se no *jump seat*, que fica logo atrás do console principal, e vamos conhecer o *flight deck*. O assento da esquerda é reservado ao comandante do voo e o da direita ao co-piloto, ou primeiro-oficial. Observo que o campo visual dos tripulantes é excelente. No console à esquerda do assento do comandante, pouco abaixo da altura do seu cotovelo, fica o *sidestick* que substitui o manche convencional e fornece os comandos de *ailerons* e profundor. Ainda no *sidestick*, existe um botão vermelho para desconectar o piloto-automático e um segundo botão (*push-to-talk*) para as comunicações via rádio. Os movimentos exercidos sobre o *sidestick* são transmitidos ao EFCS (Sistema Eletrônico de Controle de Voo), que determina a trajetória da aeronave de acordo com os *inputs* do piloto. O *glareshield* está localizado logo acima do painel principal, na altura dos olhos dos pilotos. Além disso, botões cinza-claro se destacam do fundo e ali se concentram as principais luzes de alarmes (*cautions* e *warnings lights*) e outros dispositivos importantes para o gerenciamento do voo.

A partir da esquerda, encontramos no painel principal de instrumentos a tela PFD — uma instalada em frente a cada um dos pilotos — onde estão reunidos um horizonte artificial, um

velocímetro, um altímetro, um inclinômetro e uma bússola, além de vários outros recursos num único instrumento. Ao lado da PFD fica a ND (*Navigation Display*), ou Tela de Navegação. De forma resumida, o piloto voa pela PFD e navega utilizando a ND. Ela opera como base principal, utilizando recursos de VOR e ADF, além de navegação inercial e informações de GPS. Seguindo à direita, no painel central, encontramos os bons e velhos “reloginhos”. No caso de uma pane total, com perda de todos os sistemas, esse conjunto de instrumentos permite voar e navegar o Airbus. Os instrumentos de *stand by* incluem velocímetro, altímetro, horizonte artificial e o giro direcional, acoplado a dois instrumentos ADF, VOR e o DME. A tela superior no centro do painel é a E/WD (Tela de Motores e Sistemas de Alarme). Na configuração típica, ela informa os parâmetros primários dos motores, indicação de combustível, posição dos flaps, *slats* e outras informações de voo como ocorrência de gelo, utilização de fonte externa, APU, etc. Logo abaixo da E/WD fica a SD (Tela de Sistemas). Nessa tela, o piloto pode selecionar e exibir 14 páginas contendo todos os sistemas da aeronave. Ainda no painel central percebo uma grande alavanca, com as indicações *UP* e *DOWN*. Trata-se da alavanca para acionamento dos trens de pouso.

Entre os assentos dos pilotos fica o pedestal central. O primeiro instrumento, semelhante a uma calculadora, com teclado alfanumérico, no lado esquerdo, é o MCDU (Unidade de Controle e Exibição Multifuncional). Existe outro instalado na mesma posição, do lado direito. Durante os preparativos para o voo, é nesse instrumento que são inseridas as informações e os dados do plano de voo. O sistema é totalmente computadorizado e, tão logo o tripulante forneça o indicativo do aeroporto em que se encontra e do aeroporto de destino, com as devidas alternativas, o MCDU começa a calcular a navegação. Cabeceira de decolagem, procedimento de subida, volume de carga, auxílios-rádio, nível de voo ideal, aerovia pretendida, veloci-



Acima, o conjunto de leme vertical, profundores e APU. À direita, turbina GE CF6-80E, de 72.000 libras de empuxo; à esquerda, vista inferior da asa, com *winglet* na ponta de asa e *aileron* em primeiro plano





Com autonomia de 12 350 km e teto de serviço de 41 000 pés, o A330-200 voa de São Paulo a Miami em aproximadamente oito horas

dades de decolagem, enfim, todas essas informações, aliadas à grande capacidade de processamento de dados da aeronave, permitem planejar a navegação com maior eficiência, rendimento e economia. Descendo pelo pedestal central, do lado esquerdo, encontramos as alavancas de acionamento dos freios aerodinâmicos (*Speed Brake*) e de estacionamento (*Parking Brake*). No lado oposto, a alavanca dos flapes. No centro do pedestal estão as duas manetes de potência com quatro posições: *Idle* (sem potência), *Climb* (potência de cruzeiro), *Flex/MCT* (potência máxima contínua) e *TO/GA* (máxima potência por tempo determinado). Ao lado delas, ficam as roldanas do compensador do profundor. Descendo um pouco, fica o conjunto do sistema de partida (*Engine Master*). Logo abaixo, há um terceiro MCDU de reserva e um grande *switch* branco do compensador do leme de direção. (*Rudder Trim*).

Apenas como informação, diferente das demais aeronaves que utilizam o sistema acelerador automático (*Autothrottle*), no qual as manetes se movimentam sempre que houver necessidade de aceleração ou desaceleração dos motores, a Airbus emprega o sistema de empuxo automático (*Autothrust*), em que as manetes não se movimentam e o sistema age diretamente na alimentação dos motores, sempre que houver necessidade de aumentar ou diminuir a potência requerida. Agora só falta detalhar o painel superior. No setor dianteiro, foram instaladas as funções mais utilizadas e os controles de sistemas foram distribuídos em três fileiras principais. Na fileira do centro, ficam os controles dos principais sistemas da aeronave (ar-condicionado, pressurização, elétrico, combustível, hidráulico) e os *fire push buttons* para disparo do sistema de extinção de incêndio dos motores. Nas fileiras laterais, foram instalados os outros sistemas. No setor tra-

seiro desse painel, não utilizado em voo, estão os sistemas de pequenas manutenções de controles.

Depois de me familiarizar com a máquina, é hora de voar. São 20h05 de uma quinta-feira de dezembro quando chego no grande saguão do Aeroporto Internacional de São Paulo-Guarulhos e me dirijo ao Despacho Operacional da TAM, no primeiro andar. O voo JJ 8090, com destino a Miami, Estados Unidos, estará sob a responsabilidade do comandante Geraldo Medeiros, diretor de Operações, e do co-piloto Sergio Sevillano Zabala. A decolagem está prevista para as 23h00 e normalmente a tripulação chega ao aeroporto com duas horas de antecedência. O comandante Geraldo e co-piloto Zabala recebem do DOV (Despachante Operacional de Voo) uma pasta contendo todas as informações necessárias ao voo e, de posse dessas informações, fazem um estudo detalhado das condições meteorológicas e operacionais em rota e no destino. Após verificar e julgar adequadas todas as informações, o comandante reúne a tripulação para um *briefing*, onde são abordados diversos assuntos pertinentes à segurança de voo, tais como quantidade de passageiros previstos, condições meteorológicas, procedimentos a serem adotados em caso de emergência e qualquer outra informação relevante. Após o *briefing*, seguimos para a aeronave. Antes de ser rebocado até a sua posição de embarque, o A330-200, prefixo PT-MVB, foi minuciosamente inspecionado por uma equipe de mecânicos que cumpre uma série de inspeções, de acordo com o tipo e a duração do voo. Dentro do avião, todos os tripulantes obedecem uma ordem específica de tarefas que fazem parte da rotina operacional de cada um. O comandante Geraldo checa no RTA (Relatório Técnico da Aeronave) as condições operacionais do jato e inicia a preparação do *cock-*

pit, enquanto o co-piloto Zabala desce e faz a inspeção externa, verificando o estado geral da aeronave. De volta da inspeção, ambos os tripulantes prosseguem nos preparativos. O co-piloto copia os dados do ATIS, checa a tabela de decolagem (*Takeoff Card*), conferindo velocidades e configurações de decolagem, e programa o FMGS, inserindo dados de rota, peso da aeronave, abastecimento e ventos previstos. O comandante prepara todos os sistemas da aeronave para o acionamento. Após certificar-se de que está pronta para o voo, autoriza o embarque e se dirige à porta para recepcionar os passageiros.

O ATIS de Guarulhos informa as condições meteorológicas e que o aeroporto opera com a pista 09L para decolagens e a 09R para pousos. Com o comandante de volta ao seu posto, são feitas as conferências finais e, como previsto, embarcam 225 passageiros e 27 toneladas de carga nos porões. Com um combustível previsto de 59 toneladas, nosso peso de decolagem é de 226,8 toneladas, ainda 6 200 kg abaixo



Os porões do wide body têm capacidade para pouco mais de 36 toneladas de carga, o que faz do A330-200 um avião altamente lucrativo

do peso máximo de decolagem. Neste voo, decolaremos com CONF 1+F (*slats* 16, *flapes* 8 e *ailerons* a 5 graus) e as seguintes velocidades: V1 de 150 nós; Vr de 154 nós; V2 de 161 nós; e potência em FLEX 25. Chamamos o Tráfego Guarulhos em 121.0 MHz e solicitamos autorização de tráfego. Somos autorizados a subir ao FL 310 (31 000 pés) para Miami, pela aerovia UB694, subida Toni transição Sorocaba. *Transponder* 3222 após a decolagem, o Controle São Paulo opera em 125.6 MHz. Repetimos a autorização fornecida pelo controle. Com todos os dados inseridos e conferidos fica determinado que o piloto em comando será o comandante Geraldo, que irá operar a aeronave nessa etapa. O co-piloto Zabala desempenhará as funções de PNF (*Pilot Not Flying*), auxiliando o Geraldo e monitorando suas ações a todo instante. O comandante faz o *briefing* de decolagem e solicita ao co-piloto o *Before Start Checklist*. As portas são fechadas e a comissária-chefe Fabiana nos entrega o POB, um papel onde estão anotados o horário de fechamento da porta e o total de passageiros e tripulantes. Solicitamos então ao Solo (121.7 MHz) o *push back* e o acionamento. Os tripulantes executam o *Cleared For Start Checklist*. Depois disso, o comandante Geraldo entra em contato com o mecânico, via interfone, para iniciar o *push back*.

F I C H A T É C N I C A

Airbus A330-200
 Fabricante: Airbus
 Preço básico da aeronave ensaiada: US\$ 100.000.000,00
 Capacidade: 228 passageiros em 3 classes (versão da TAM)
 Motores: duas turbinas GE CF6-80E
 Potência: 72 000 libras de empuxo cada uma

Envergadura: 60,3 m
 Comprimento: 59,0 m
 Altura: 17,9 m
 Capacidade dos tanques: 139 090 litros
 Peso vazio: 120,5 toneladas
 Peso máximo de decolagem: 233,0 toneladas
 Carga paga: 36,4 toneladas

Velocidade máxima de cruzeiro: Mach 0,86
 Velocidade de cruzeiro econômica: Mach 0,82
 Distância de decolagem: 2.220 m
 Distância de pouso: 1 750 m
 Alcance máximo (com reservas IFR e capacidade máxima): 12 350 km
 Teto de serviço: 41 000 pés (12 500m)



Mais informações
Mário Sampaio
 CONSULTOR TÉCNICO
 DA AIRBUS NO BRASIL
 Tel: (21) 2240-9376



Acima, o trem da bequilha do A330-200 prefixo PT-MVC, em manutenção na oficina de São Carlos (SP). Ao lado, escada de inspeção de sistemas

Primeiro aciona-se o motor 1 e depois o número 2. Após o acionamento, é executado o *After Start Checklist*. O comandante confirma para o mecânico que a partida dos motores foi normal e o co-piloto Zabala solicita ao controle de solo o início do táxi. "TAM 8090 livre táxi para o ponto de espera da pista 09L via *taxiways Hotel, Bravo, Golf*", instrui o Solo. Até agora, os pilotos estiveram mergulhados na rotina de programar e preparar esse pássaro para o seu vôo e não tiveram tempo de sequer olhar o que se passa lá fora. Após o acionamento e livres do *push back*, resta aguardar. O monstruoso pátio de Guarulhos lembra um presépio decorado por milhares de lâmpadas de iluminação, sinalização e balizamento. O tráfego de aeronaves é intenso e requer atenção absoluta da tripulação na movimentação da sua aeronave. Seguimos por vários corredores de luzes de balizamento azuis, em direção à cabeceira 09L. Durante o táxi, os pilotos executam o *Before Takeoff Checklist*. A comissária-chefe Fabiana sinaliza que a cabine de passageiros está preparada para a deco-



A classe Econômica da TAM está configurada com 175 poltronas em configuração 2-4-2. Todos os passageiros têm monitor de vídeo individual. À direita, o conforto máximo dos assentos da Primeira Classe

lagem. Próximos ao ponto de espera, chamamos a Torre Guarulhos (132.75 Mhz). "TAM 8090, autorizado alinhar e decolar, vento 140 graus 06 nós", informa o controlador. Geraldo e Zabala executam o *Cleared for Takeoff Checklist* e ingressamos na pista 09L.

Alinhamos na faixa central e o balizamento branco-amarelado da pista dá a sensação de estar decolando de um porta-aviões. É apenas impressão, pois mesmo decolando com potência reduzida, o Airbus não utiliza nem dois terços da pista. O comandante Geraldo avança as manetes com suavidade 50% de N1. Com a potência estabilizada, avança as manetes até o batente FLEX. O assobio das turbinas e a energia que elas transmitem ao conjunto é impressionante. Segue-se uma carreira feroz em busca da sustentação para a decolagem. As luzes de balizamento da pista passam em velocidade alucinante. O co-piloto Zabala anuncia: "power set, 100 knots, V1, Rotate". O comandante puxa o sidestick com determinação e suavidade, rodando o gigante para a atitude de decolagem. Com razão de subida positiva, ele solicita trem em cima. Estamos voando e as luzes de São Paulo desfilam sob nossos pés. A subida Toni exige uma curva à direita

logo após a decolagem, a fim de interceptar o curso 247 para o VOR Congonhas. Após a decolagem somos instruídos a entrar em contato com o Controle São Paulo. A 1 500 pés acima do aeroporto, iniciamos a aceleração e o recolhimento dos flaps, que devido ao peso da aeronave acontece a 200 nós. Ao passar a altitude de transição, ajustamos o altímetro e o comandante solicita o *After Takeoff Climb Checklist*. Continuamos a subida para o FL 310. Próximos de Sorocaba (SP), o Controle nos transfere para o ACC Curitiba, na frequência 126.4 MHz. Consulta o FMGS, e ele indica que já é possível subir para o FL 350. Solicitamos ascensão ao Controle Curitiba e somos autorizados a subir para 35 000 pés. Na cabine de passageiros a atividade também é intensa por parte da tripulação comercial. O jantar está sendo servido nas três classes, enquanto os passageiros apreciam uma boa música ou assistem ao filme escolhido.

Após o *waypoint* BRU somos transferidos para o Centro Brasília que vai nos monitorar até a posição Ronil, onde chamaremos o Centro Manaus, geralmente na frequência HF 8855 ou 10.096. Nesse setor, não há cobertura-radar e as aeronaves devem informar sua posição. O vôo transcorre tranquilo, e muitos passageiros já estão dormindo quando passamos o través de Manaus, na posição Asumi. À noite, Manaus (AM) aparece



como um enorme círculo branco na escuridão da floresta amazônica. Estamos mantendo velocidade de Mach 0.82 no FL 350. A velocidade (TAS) é de 469 nós e o consumo é de 5 900 kg/hora. O vento está exatamente de proa, com 31 nós, e nossa velocidade no solo (*Ground Speed*) é de 448 nós. Durante todo o vôo, anotamos a passagem de cada *waypoint*, comparando o vento, *Ground Speed* e o consumo de combustível estimado *versus* o real. Na posição Vumpi, o Centro Manaus nos instrui a chamar o Controle Maiquetía, na Venezuela. Estamos com 4h12min de vôo e somente agora, transcorrido mais da metade do tempo de vôo, deixamos do espaço aéreo brasileiro. Sobre a Floresta Amazônica, próximo da zona de CIT (Convergência Inter-Tropical) é comum encontrar formações meteorológicas pesadas. Por isso, o radar é usado de forma intensiva, a fim de proporcionar um vôo seguro e confortável para os passageiros. Com 5h30min de vôo, passamos pela posição Atiga. Consumimos 37 toneladas de combustível e o peso atual permite subir

para o FL 390, o nível final de cruzeiro. Os pilotos informam repetidamente a posição da aeronave, eventualmente trocando de frequência na FIR Maiquetía. Ao passar pela posição Esipo chamamos o Controle Curaçao e cruzamos próximos da ilha de Aruba. Na posição Dibok, o TAM 8090 chama o Centro Kingston (Jamaica), ponto em que geralmente o controle de tráfego aéreo fornece um novo código *transponder*, instruindo nosso avião a reportar na posição Gelog, limite entre a FIR Kingston e Havana (Cuba). Após livrar a frequência de Kingston, chamamos o Centro Havana. Somos instruídos a utilizar a UL 795, que sobrevoa boa parte do território cubano. O café da manhã já está sendo servido aos passageiros quando, na posição Ursus, chamamos o Centro Miami (135.22 MHz).

A comunicação com os órgãos de controle norte-americanos é sucinta e objetiva: "Miami Center, TAM 8090 heavy, FL 390". Mais alguns minutos de voo e ouvimos o ATIS Miami, que informa as seguintes condições: vento de 90 graus e 04 nós, visibilidade superior a dez milhas, nuvens esparsas a 2 500 pés, temperatura de 27° C e ajuste de altímetro 30.02 In Hg. Procedimento ILS para a pista 09R. O co-piloto Zabala preenche o *Landing Computation* com os dados do ATIS e anota os valores. Peso de pouso de 177,7 toneladas, pouso com *full flaps*, velocidades de 133 nós (Vls) e 138 nós (Vapp). O co-piloto então insere os dados da carta de descida no FMGS para pouso na pista 09R. O comandante Geraldo confere as informações e executa o *briefing* de aproximação, comentando a *STAR* prevista, o procedimento de aproximação, ações no caso de uma aproximação perdida, combustível estimado, tempo disponível em espera e alternativa. Ainda durante a descida, o co-piloto Zabala chama o despacho Miami pelo rádio e informa o horário estimado de pouso e se há passageiros que necessitam de atenção especial no desembarque (deficientes físicos, menores desacompanhados etc). O despacho avisa qual a posição prevista de parada — hoje será a A25. Solicitamos a descida e logo depois somos instruídos a chamar o APP Miami (124.85 MHz). Como o tráfego está calmo a essa hora da manhã (04h05 local), o controle autoriza o Airbus a voar diretamente na proa de Miami. Pouco tempo depois, nos vetoriza para interceptar a final do ILS para a pista 09R. Primeiro somos instruídos a descer para 16 000 pés, e depois para 8 000 pés e 3 000 pés, respectivamente. Os tripulantes leem o *Before Approach Checklist*, descendo para a altitude autorizada. É importante descer logo para as altitudes solicitadas, pois o Controle



No sistema *fly-by-wire* da Airbus os mecanismos de atuação de comandos de voo e dos motores são transmitidos eletronicamente a partir do *flight deck*, reduzindo assim o peso da aeronave e eliminando peças mecânicas complexas

Miami gosta de encurtar as aproximações e, se o comandante não estiver atento, pode acabar aproximando "alto e veloz", o que não é nada aconselhável. Ainda mais com um A330-200. Geralmente as aeronaves são vetoradas por radar na perna-do-vento, quando iniciam a redução da velocidade e a configuração para o pouso. A aproximação é feita a 163 nós de velocidade, com flaps na posição 3. É importante observar que, em horários de grande movimento, a separação entre as aeronaves na final é bem curta. O piloto deve planejar bem a aproximação de modo a livrar a pista tão logo seja seguro, ocupando a pista pelo mínimo de tempo possível.

Pouco depois, o balizamento da pista 09R do Aeroporto Internacional de Miami está na nossa frente e as luzes do Vasis parecem nos dar as boas-vindas. Com *full flaps* e trens baixados, na configuração de pouso, a velocidade cai para 134 nós. Depois de desacoplar do piloto-automático, o comandante Geraldo conduz o JJ 8090 na "ponta dos dedos". O toque é suave e o acionamento do reverso e dos freios é parcimonioso, como se não quiséssemos perturbar os passageiros que ainda dormem. Pouso de profissional. Após o pouso, a Torre nos pede para chamar o Solo (121.8 MHz) que nos instrui como taxiar até o nosso *gate*. No caso dos vôos da TAM, geralmente as aeronaves estacionam na área A, setor norte do aeródromo. Durante o táxi, o co-piloto Zabala executa o *After Landing Checklist*. Paramos no *gate* A-25. Nosso tempo do acionamento até o cor-

te, termo conhecido como *Block Time*, incluindo aí o tempo de táxi em Guarulhos e o longo tempo gasto até a nossa posição de parada em Miami, foi de 08h31min. O tempo vôo foi de 8h05min, com consumo de 48 toneladas de combustível. A velocidade média de cruzeiro foi de Mach .81 (dependendo dos ventos de proa e cauda, a GS variou de 950 a 1 050 km/h). A tripulação executa o *Parking Checklist* e o comandante anota no RTA qualquer item discrepante encontrado durante o vôo, para que a manutenção execute as ações corretivas. Paralelo a isso, a

própria aeronave emite um reporte completo de vôo, armazenando centenas de dados que serão enviados para posterior análise pela Engenharia de Operações. Após o desembarque dos passageiros, os pilotos ainda executam o *Securing Aircraft Checklist*. Somente depois disso é que abandonam a aeronave. Terminado o vôo, a atividade continua. Enquanto a tripulação dirige-se para o hotel, as equipes de manutenção e de limpeza vão trabalhar no Airbus e prepará-lo para o vôo de retorno ao Brasil.

O A330-200 é todo automatizado, porém, durante pousos e decolagem o *fly-by-wire* ativa o modo *Direct Law*, no qual o piloto conduz o Airbus "na mão"

