

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Breve histórico

A aviação comercial no Brasil nasceu a partir da influência de três das maiores potências da indústria aeronáutica que emergiu após a 1ª guerra mundial, principalmente a Alemanha, que, proibida de produzir aviões militares pelo Tratado de Versailles, concentrou a sua capacitação tecnológica na aviação civil. Pereira (1987), nos mostra que alemães, franceses e americanos foram os primeiros a desenvolver o transporte aéreo no Brasil. Aos franceses, com a *Latécoère*, primeiro e, depois, a *Aéropostale*, devemos a implantação de uma infraestrutura aeroportuária ao longo da costa brasileira. Os alemães trouxeram os hidroaviões primeiro, mas interiorizaram a aviação e logo optaram por máquinas terrestres. Os norte-americanos da *NYRBA*, que depois se transformou na Panair do Brasil, iniciaram os serviços regulares no Brasil com hidroaviões. A Panair herdou uma tradição americana que marcou época na história da aviação entre 1931 e 1946: “a era dourada dos navios voadores”², período de hegemonia dos famosos hidroaviões que tornaram a antiga *PAN AM*³ soberana através dos oceanos do mundo por quase duas décadas (*TRAUTMAN, 2007*).

No Brasil, o início da aviação comercial se confunde com a criação da Varig (Viação Aérea Rio-grandense), em 07/05/1927, em Porto Alegre/RS, a primeira empresa aérea brasileira. No dia 22 de fevereiro de 1927, um hidroavião fabricado pela empresa alemã *Dornier*, depois batizado de “Atlântico”, ainda com a matrícula original D-1012 (Figura 2), realizou a viagem de nº 001 do Registro Aéreo Brasileiro (*BETING; BETING, 2009, p.20*).

² O texto em língua estrangeira é “*The Golden Age of Flying Boats*”, subtítulo do livro *Pan American Clippers* (Trautman, 2007).

³ A *Pan American Airways (PANAM)* foi a primeira grande companhia aérea comercial dos Estados Unidos. Fundada em 1927, teve grande participação início da aviação comercial brasileira através da sua subsidiária, a Panair do Brasil. Encerrou as atividades em 1991 (Trautman, 2007).



Figura 2: O “Atlântico”, primeiro hidroavião da Varig, ainda com a matrícula D1012
Fonte: Foto do acervo do museu Varig, reproduzida do livro *Varig Eterna Pioneira*, Gianfranco Beting e Joelmir Beting – Porto Alegre: EdiPUCRS; São Paulo: Beting Books, 2009. 267 p. p. 11

A aviação dos tempos românticos era envolta em um clima de glamour. Havia poucos passageiros e o nível de conforto a bordo era compatível com o padrão de vida dos viajantes dos primeiros tempos. A aviação comercial somente deu um salto de qualidade depois da 2ª guerra mundial, quando o excedente de aviões militares, após a conversão para uso comercial com passageiros, iniciou uma nova etapa na tecnologia aeronáutica. Com os jatos, a duração das viagens transcontinentais foi reduzida de dias para algumas horas. As viagens aéreas, mesmo na classe econômica, ainda eram um privilégio para poucos e isso se refletia no conforto a bordo.

A aviação comercial atual transfere aos passageiros os avanços tecnológicos conquistados ao longo do tempo. Novos motores a jato melhoram o desempenho dos aviões, tornando as viagens aéreas mais rápidas e econômicas. Novos materiais, mais leves e resistentes, revolucionam os produtos aeronáuticos relacionados diretamente com os passageiros, como as poltronas e os sistemas de entretenimento. As novas tecnologias, em última instância, favoreceram o aumento da densidade de passageiros.

A diminuição gradativa do conforto na classe econômica pode estar relacionada com o enrijecimento dos critérios de segurança para a certificação dos aviões (principalmente as normas americanas) e com alguns marcos históricos na economia mundial do pós-guerra. Arranjos informais deram lugar às configurações típicas com todos os assentos voltados para frente, alinhados o máximo possível e espaçados com dimensões que deveriam facilitar a

aplicação das normas de segurança em situações de emergência. A desregulamentação da aviação comercial americana na década de 1970 deu início a um processo de ajustes sem precedentes no setor. Grandes companhias sucumbiram às novas regras e deixaram de voar. Outras foram absorvidas por empresas maiores, criando megaempresas aéreas nos Estados Unidos, com políticas tarifárias que acabaram se refletindo no desempenho das concorrentes brasileiras, principalmente as mais antigas. O transporte aéreo passou a ser considerado de “massa” para os americanos nessa época e ainda um luxo para poucos brasileiros. A 1ª crise do petróleo, ainda nos anos 70 e a defasagem cambial nas duas décadas seguintes reformularam o cenário doméstico. A forte concorrência diminuiu os espaços na classe econômica. O design das poltronas se adaptou aos novos requisitos de (pouco) espaço, com modelos mais leves e delgados. Desde o final da década de 1980, a distância entre as poltronas vem diminuindo na mesma proporção em que as empresas aumentam a oferta (sem aumentar a frota). Como não existem regras claras para a definição do conforto a bordo, as empresas testam os limites das autoridades sem muita preocupação com os limites humanos.

O Apêndice “D” (Pag. 152) apresenta uma visão mais completa da evolução da aviação comercial no Brasil, além de alguns aspectos de conforto dos aviões de cada época.

A seguir são mostrados os dois modelos de aviões mais representativos da aviação comercial brasileira nos dias de hoje: as famílias do *Boeing737* e *AirbusA-320*, principais objetos da presente pesquisa. Também são analisados os aspectos físicos das poltronas típicas desses aviões e as transformações que sofreram para se adaptar aos novos tempos de espaço reduzido.

Fechando o primeiro capítulo, é apresentada uma revisão do material bibliográfico que direta ou indiretamente contribuiu para a formalização dos principais argumentos dessa pesquisa.

1.2 O ambiente da pesquisa: os aviões mais utilizados no Brasil; a poltrona da classe econômica; a poltrona *hi-density*; o “milagre” da multiplicação dos assentos; as dimensões do conforto

1.2.1 A família Boeing 7X7

A família “700” de jatos da *Boeing* entrou em serviço no final da década de 1950 para nunca mais sair da história da aviação. O B707 deu início a uma série de aviões que se tornaram os mais vendidos em suas categorias, com destaque para o B737, considerado o avião ideal para os mercados domésticos. No Brasil, as sucessivas gerações dessa família predominam no tráfego doméstico desde que o primeiro modelo, um B737-200, entrou em serviço na Vasp em 1969. O PP-SMA (Figura 3) voou por mais de 35 anos com as cores da empresa de São Paulo.



Figura 3: B737-200 (PP-SMA), da Vasp

Fonte: *Airliners.net*, fotografia de Carlos A. Morillo Doria, disponível em:

<<http://www.airliners.net/photo/VASP/Boeing-737-2A1/0988180/M/&sid=>> Acesso em 21/09/2011

Uma particularidade se destaca no desenho da fuselagem dos aviões a jato de um corredor da *Boeing*: desde a década de 1950, a série iniciada com o quadrimotor B-707, depois acrescida com o tri-jato B-727 e, posteriormente,

com os bimotores B-737 e B-757, tem a mesma seção transversal na área da cabine de passageiros onde a largura é constante (Figuras 4 e 5).

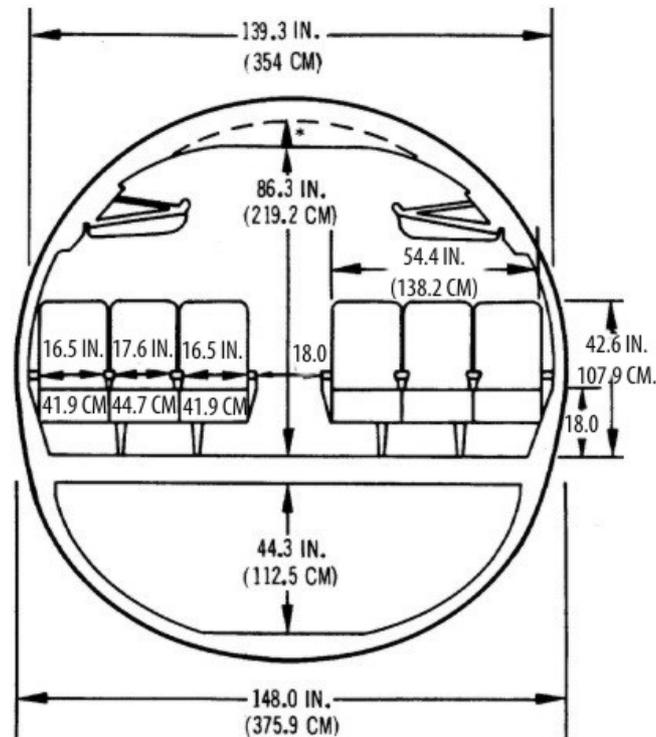
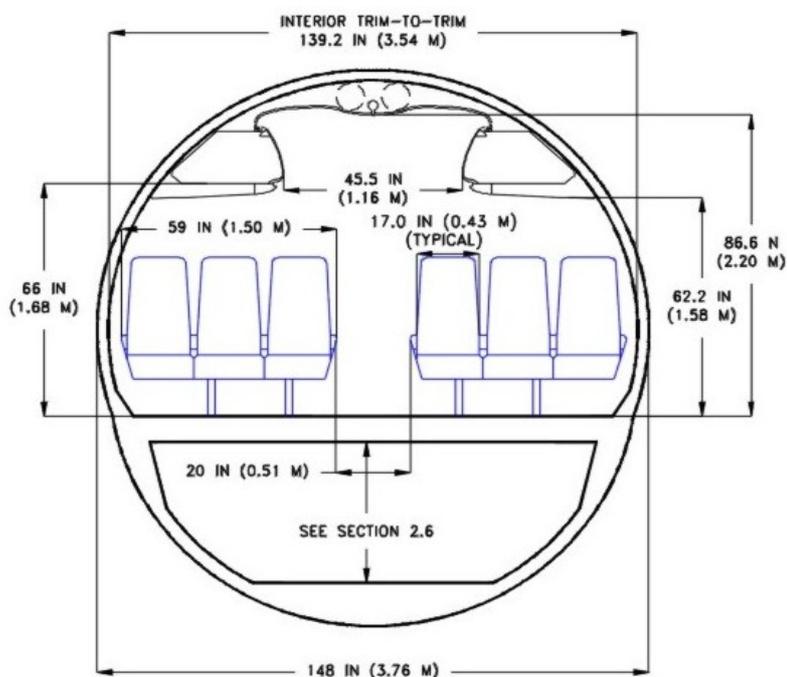


Figura 4: seção transversal do B-707, de 1954

Fonte: Manual *Boeing D6-58322 - 707 Airplane Description*, p. 19



2.5.5 CABIN CROSS-SECTIONS - SIX-ABREAST SEATING
 MODEL 737-200 WITH ADVANCED TECHNOLOGY INTERIOR
 MODEL 737-300, -400, -500, -600, -700, -800, -900

Figura 5: seção transversal do B-737, produzido atualmente pela Boeing
Fonte: Manual Boeing D6-58325-6 - 737 Airplane Description, p. 67

Essa característica é importante para compreender a dificuldade de melhorar as condições de conforto do passageiro no sentido transversal da cabine.

O Boeing 737-800 Next Generation (Figura 6) e seus similares menores, os B737-100/200/300/400/500/600 e o B737-700NG, além do maior, o B737-900NG, têm a mesma seção transversal do primeiro jato americano, o B-707. A frota com todos os modelos de B737 com bandeira brasileira, com 140 aviões, conforme o Anuário Estatístico 2010, parte II, 1.4 (ANAC, 2011) é a mais utilizada nos voos domésticos e foi escolhida para ser o ambiente de estudo principal da pesquisa.



Figura 6: B737-800 da Gol Linhas Aéreas

Fonte: fotografia do arquivo pessoal de Daniel Carneiro, autorizada a reprodução.

Os critérios de dimensionamento encontrados pela Boeing, que optou pela instalação de assentos triplos de cada lado do corredor central, permanecem inalterados por mais de 50 anos. As dimensões são muito parecidas, inclusive, nos aviões dos concorrentes. A família A320 (aviões de um corredor da Airbus, composta pelos modelos A318, A319, A320 e A321) segue o mesmo padrão (Figura 7). Pode-se dizer que os fabricantes de

poltronas usam o mesmo modelo de assento triplo para qualquer avião de um corredor, independente se *Boeing* ou *Airbus*, ajustando apenas os pontos de fixação e o contorno do encosto junto à fuselagem.

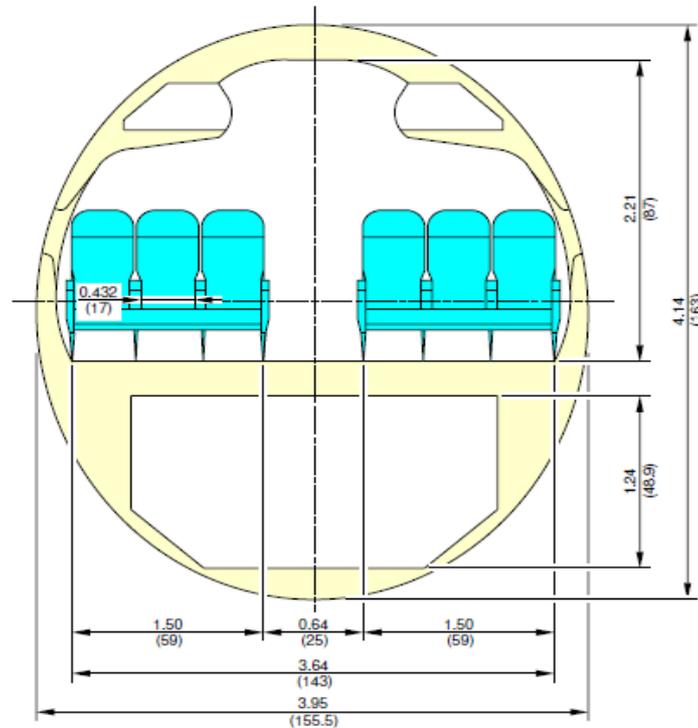


Figura 7: seção transversal do A320, produzido pela fabricante europeia *Airbus*
Fonte: Manual *Airplane Characteristics for Airport Planning*, cap. 2-5-0, p. 3

O A320, da fabricante europeia *Airbus*(Figura 8), é o modelo mais utilizado pela maior empresa aérea nacional. Em geral, a largura individual dos assentos é muito parecida com a mesma dimensão nas poltronas dos aviões da *Boeing*. Segundo o mesmo Anuário Estatístico 2010 da ANAC (ANAC, 2011), 125 aviões de um corredor da *Airbus* estavam em operação no Brasil em 2010.



Figura 8: Airbus A320 da TAM

Fonte: fotografia do arquivo pessoal de Daniel Carneiro, autorizada a reprodução

A semelhança na seção transversal da cabine de passageiros dos modelos (Figuras 9 e 10) explica a pouca diferença no encosto das poltronas.



Figura 9: interior do B737-800 (Gol)

Figura 10: interior do A320 (TAM)

Fonte: *Airliners.net*, fotografias de PRGIH (pseudônimo) e Carlos A. Morillo Doria, disponíveis em:
<<http://www.airliners.net/photo/Gol-Linhas-Aereas/Boeing-737-8HX/1938084/>>
<<http://www.airliners.net/photo/TAM/Airbus-A320-232/1184313/>> Acesso em 06/09/2011

Juntas, as duas famílias de aviões de um corredor da *Boeing* e *Airbus*, operados pelas companhias Avianca, Gol, TAM, e Webjet, contavam no final de

2010 com uma frota de 265 unidades⁴ voando com classe econômica no tráfego aéreo comercial doméstico, o que representa cerca de 80% do mercado.

Não é possível aumentar a distância entre os braços das poltronas (na direção transversal ao eixo do avião). A distância comum para essa medida de conforto varia de 17" (431 mm) a 18" (457,2 mm), conforme o modelo do avião e a posição da poltrona. A melhoria mais significativa no conforto só é possível na direção longitudinal da cabine de passageiros, ou seja, na direção da medida de repetição de uma fileira para a outra. Existe uma tendência entre as empresas estrangeiras para a criação de uma espécie de classe econômica diferenciada onde, por um preço maior, o passageiro viaja no mesmo assento tradicional de classe econômica com a diferença exatamente no *seat pitch*, que chega até 45" (1143 mm) e um serviço de bordo mais sofisticado.

⁴ Frota doméstica de aviões das famílias B-737 e A319/A320 em dezembro de 2010, de operadores nacionais, conforme Anuário Estatístico 2010, parte II, 1.4 (ANAC, 2011).

1.2.2 A poltrona da classe econômica

A poltronatripla normalmente encontrada na classe econômica dos aviões comerciais de corredor único não muda a silhueta frontal desde que a família “700” dos jatos da Boeing entrou em serviço. A distância entre braços e a largura do encosto de cada assento têm sido a mesma unicamente pela limitação de espaço imposta pela largura interna da fuselagem que, como já foi visto, permanece inalterada há mais de 50 anos. É na direção longitudinal, paralela ao eixo central da cabine, entretanto, que as transformações têm sido mais evidentes com o passar dos anos. O perfil das poltronas tem mudado ao longo do tempo.

Para destacar a evolução das modificações mais importantes no perfil da poltrona típica da classe econômica dos jatos de um corredor, observa-se, primeiramente, o perfil de uma poltrona fabricada no início da década de 1980 e usada pela antiga Varig na sua frota de B737-200: o modelo 86437001, da extinta fabricante americana *Burns Fairchild* (Figura11). Nesse tipo de poltrona e com o espaço entre as fileiras praticado não só pela antiga Varig, mas pela maioria das empresas da época, era possível o passageiro entrar e sair do assento da janela sem a necessidade do vizinho se levantar.

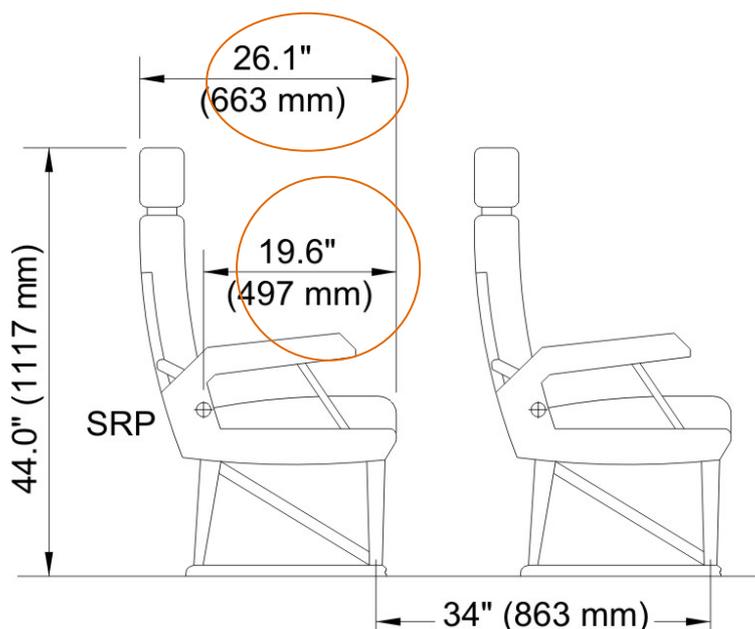


Figura 11: perfil da poltrona tripla *Burns Fairchild* mod. 86437001, típica de classe econômica
Fonte: ilustração do autor, baseada no CMM (*Component Maintenance Manual*), da fabricante americana de poltronas *Burns Fairchild*, p/n 25-22-17, de 1980 e no desenho 25-00-390, da antiga Varig

Uma das principais dimensões de conforto, a profundidade do assento, medida da borda dianteira até o SRP (*seat reference point*)⁵ nesse modelo de poltrona era de 19,6" (497 mm). O envelope da vista lateral, com o encosto na posição vertical, ocupava uma extensão de 26,1" (663 mm). A medida de repetição das fileiras ao longo da cabine do B737-200 era de 34" (863 mm), conforme o mapa de configuração da antiga Varig (Figura12). Com tais dimensões, era possível distribuir 19 fileiras de poltronas quase uniformemente ao longo da cabine de passageiros.

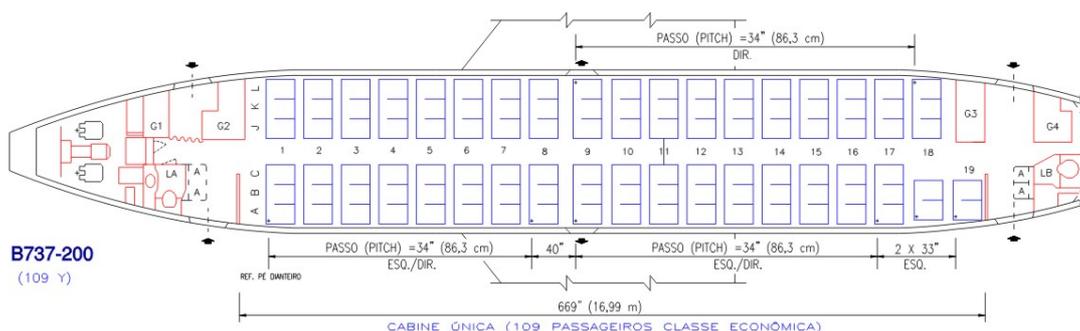


Figura 12: arranjo interno do B737-200, da antiga Varig

Fonte: ilustração do autor, a partir do mapa de configuração 6YA-109, desenho 25-00-390, da antiga Varig

Os anos 80 foram o ocaso do modelo B737-200 da *Boeing*, que deu lugar ao seu sucessor, o B737-300, fabricado a partir de 1984 e um campeão de vendas ainda hoje nos céus do mundo, assim como os seus irmãos mais modernos fabricados a partir de 1993, chamados de “*Next Generation*” devido à modernização tecnológica dos seus sistemas de voo, *cockpit*, asas e motores.

A fuselagem do B737-300 é mais comprida que o modelo -200 e permite naturalmente a oferta de mais assentos. No início da operação, a *Boeing*, fabricante do avião, sugeriu uma configuração padrão de 132 passageiros em classe única, com *seat pitches* de 33" (838 mm) na maioria de suas 22 fileiras. Na época, as poltronas eram as mesmas usadas nas viagens de longo curso.

Em 1991, os primeiros jatos da Ponte Aérea Rio-São Paulo, todos B737-300 das extintas Varig, Vasp e Transbrasil, tinham a mesma configuração padrão de 132 passageiros (Figura13) e voaram com esse referencial de conforto até o final do consórcio, em 1999.

⁵SRP (*seat reference point*) é o ponto da interseção do assento com o encosto da poltrona, usado como referência para dimensionar a distância mínima de proteção para a prevenção de lesões na cabeça (*HIC – Head Injury Criteria*), causada por impactos em qualquer obstáculo rígido à frente (*MIL-STD 1333A-3.5, Department of Defense, USA, 2012*).

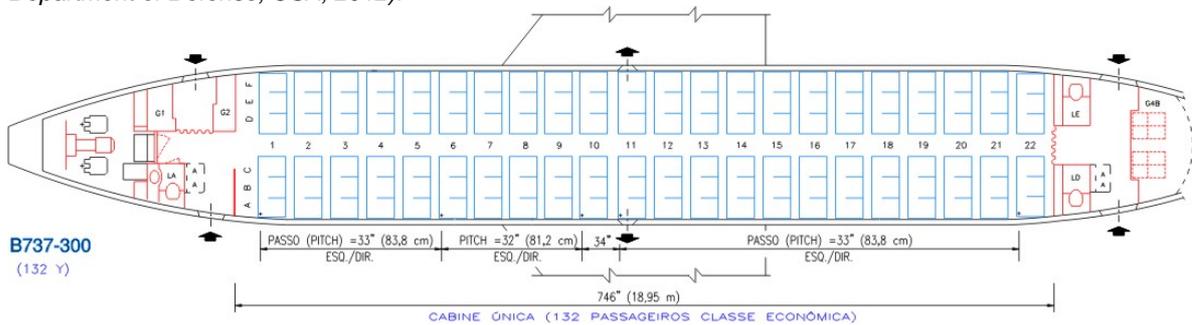


Figura 13: arranjo interno do B737-300 da extinta Transbrasil, na versão “Ponte-Aérea”
 Fonte: ilustração do autor, baseada no CMM (*Component Maintenance Manual*), da fabricante americana de poltronas *Weber Aircraft*, p/n 25-22-52, de 1988

Depois disso e com a entrada da TAM e seus modernos *Airbus A319* e da GOL com os seus B737-700NG nesse cobiçado mercado, cada empresa estabeleceu os seus próprios níveis de conforto.

A grande mudança na percepção do conforto nos jatos de curta distância aconteceu ainda na década de 1980. Com o surgimento das empresas de baixo custo (*BMI, Easyjet, Ryanair, Thomson*) no Reino Unido e da GOL, no Brasil, a densidade de passageiros foi drasticamente aumentada nos aviões do segmento “*low cost-low fare*”, que ficou conhecido pelo serviço de bordo modesto e tarifas mais competitivas.

O aumento da oferta de assentos nos jatos de um corredor e classe única que, no B737-300, passou de 132 para até 148 passageiros, provocou uma sensível diminuição nos níveis de conforto a bordo com a consequente redução do espaço útil entre as poltronas, conforme pode ser observado no arranjo interno de um B737-300, idêntico ao modelo usado na Ponte Aérea Rio-São Paulo, porém com 148 passageiros agora distribuídos em 25 fileiras, todas com *seat pitch* de 29” (736 mm) (Figura14).

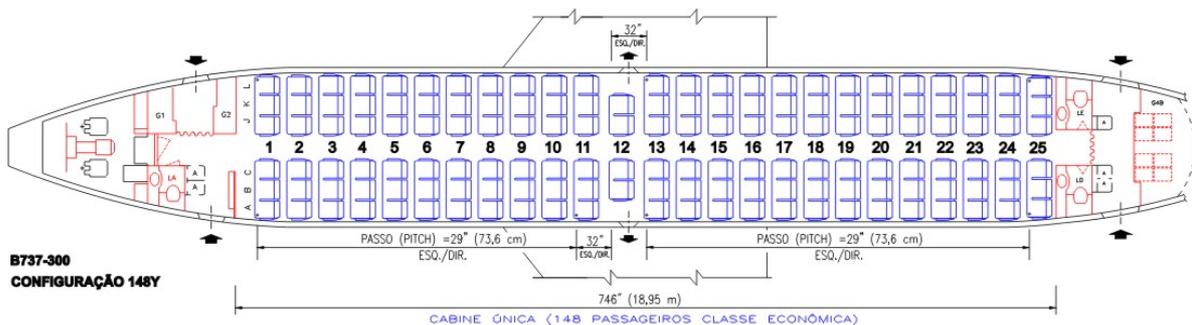


Figura 14: arranjo interno de um B737-300 com 148 passageiros em classe econômica
Fonte: ilustração do autor, baseada em estudo de arranjo interno para um B737-300 da Webjet

O aumento das reclamações entre os usuários das empresas de baixo custo britânicas despertou a atenção da autoridade aeronáutica do Reino Unido, que publicou, em 1989, o único instrumento legal que regulamenta o espaço na classe econômica dos aviões comerciais: a AN64 (*Airworthiness Notice 64*), elaborada pela *Civil Aviation Authority*, com abrangência em todo o Reino Unido (CAA, 1989).

Na época da efetivação da AN64, os modelos de poltronas de classe econômica disponíveis no mercado eram usados tanto para viagens de curta duração quanto as de longo curso. Era mais econômico para as grandes companhias aéreas a padronização do nível de conforto de suas frotas domésticas e internacionais. Além das vantagens com a redução dos estoques de peças de reposição e melhor preço de aquisição pelo volume da encomenda, a padronização do conforto era um recurso para manter a fidelidade dos clientes, que não percebiam diferença entre um voo doméstico e a sua continuidade transcontinental.

A autoridade aeronáutica inglesa utilizou o perfil das poltronas *long haul* (longo curso), mais comuns na década de 1980, para definir os limites de conforto da AN64. A dimensão "A" da norma britânica, que representa a distância entre a almofada de apoio para as costas e a parte traseira ou outra estrutura fixa da poltrona em frente, passou a ser a grande limitadora do *seat pitch*.

A figura 15 mostra como seria a aplicação dos limites da AN64 e o *seat pitch* mínimo requerido para o mesmo modelo de poltrona do B737-200 usado na década de 1980 pela antiga Varig.

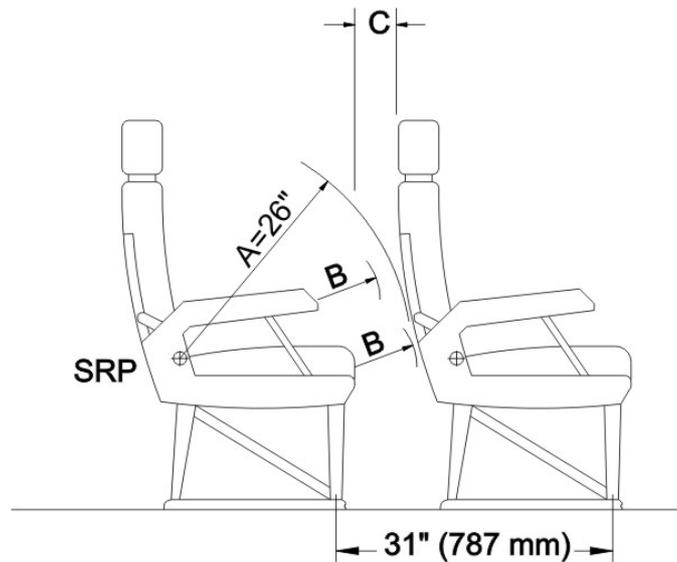


Figura 15: perfil da poltrona tripla Burns Fairchild mod. 86427001, com o espaçamento mínimo da AN64
 Fonte: ilustração do autor

O *seat pitch* seria 31" (787 mm), limitado pela dimensão "A" da AN64.

Compreende-se porque os primeiros aviões da série B737-300 tinham uma configuração de 132 passageiros na classe econômica única dos seus voos e o porquê das primeiras empresas de baixo custo despertaram a ira dos seus passageiros ao saltarem de um *pitch* de 33" (838 mm), aceito como confortável pelos usuários, para *pitches* mínimos de 29" (736 mm) nos aviões B737-300 com até 148 passageiros. A AN64 obrigou a remoção compulsória de uma ou duas fileiras dos aviões de um corredor da frota britânica, a maioria B737-300 ou A320.

A resposta da indústria foi quase imediata: a partir da efetivação da primeira regulamentação do espaço entre as poltronas, com a limitação em 26" (660mm) da distância entre a almofada de apoio para as costas e a parte traseira ou outra estrutura fixa da poltrona em frente (dimensão "A" da AN64), a indústria aeronáutica se esmerou em produzir poltronas que pudessem ao mesmo tempo cumprir a dimensão mínima e proporcionar o aumento da oferta de lugares a bordo dos aviões.

1.2.3 A poltrona *hi-density*

O conceito *hi-density*, com a espuma do assento encurtada, braços igualmente mais curtos, encosto mais delgado e reclinção reduzida, logo virou um novo padrão tanto para voos de curta duração quanto para os voos de longo curso. O objetivo era usar *pitches* mínimos de até 29" (736 mm) sem violar a norma AN64. Em pouco tempo, todos os grandes fabricantes de poltronas passaram a oferecer modelos chamados "*hi-density*" em seus catálogos, quase sempre designados com a expressão "*CAA AN64 compliance*", usando o cumprimento dos requisitos da norma inglesa como um tipo de "recomendação" oficial aos seus produtos.

O modelo 5600 da fabricante americana *Weber Aircraft* (Figura16) é uma poltrona típica *hi-density* usada atualmente tanto para voos de curta duração quanto para os de longo curso, uma vez que dispõe de mecanismos ajustáveis para diversas opções de espaçamento entre as fileiras (mesinha extensível no encosto e capacidade de grande reclinção), podendo facilmente ser configurada com *seat pitches* de 29" (736 mm) até 36" (914 mm).



Figura 16: poltrona tripla Weber 5600, típica *hi-density* de classe econômica

Fonte: catálogo on-line Weber Aircraft, disponível em:

< http://www.weberair.com/seating-systems/images/5600_frt.jpg > Acesso em 19/02/2012

As principais dimensões da poltrona *Weber 5600* são mostradas na ilustração do catálogo *on-line* do fabricante (Figura 17).

Largura da poltrona	A	59.8"	61.8"
Largura entre braços	B	17.1"	17.8"
Vão para o quadril	C	19.2"	19.9"

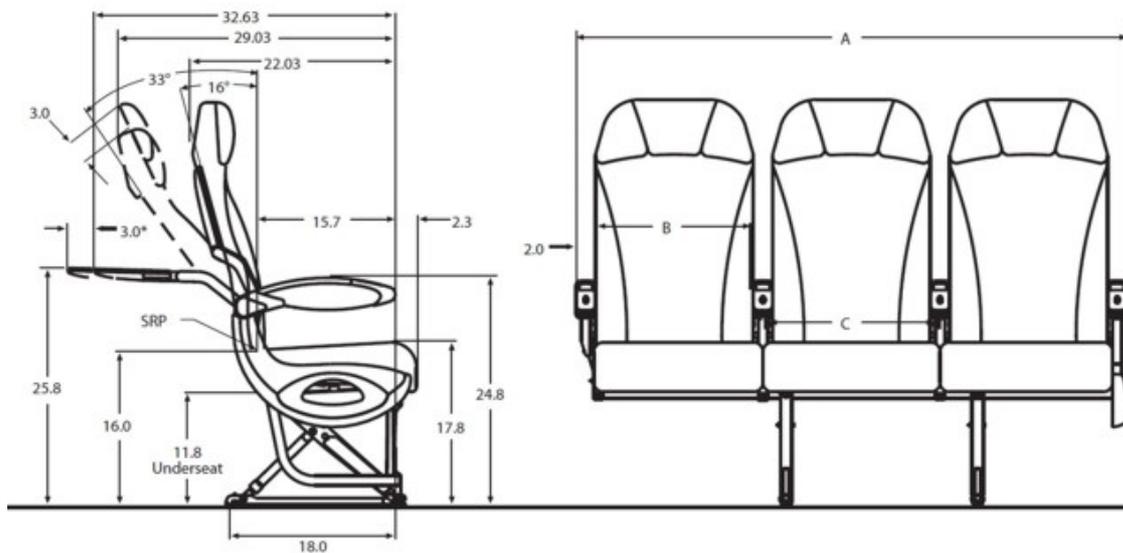


Figura 17: dimensões (polegadas) da poltrona *Weber 5600*, típica *hi-density* de classe econômica
 Fonte: catálogo on-line *Weber Aircraft*, disponível em:
<http://www.weberair.com/seating-systems/documents/5600.pdf> Acesso em 09/09/2011

O surgimento das poltronas do tipo *hi-density* é o marco histórico na diminuição do conforto na classe econômica dos aviões comerciais.

A título de comparação com a poltrona usada na década de 1980 e para ilustrar a adaptação da indústria, a figura 18 mostra o perfil da poltrona *hi-density Weber5600* com o espaçamento mínimo exigido pela norma AN64britânica. As duas dimensões de conforto destacadas na figura 11 são igualmente representadas, para facilitar a percepção das diferenças. Tanto a profundidade do assento quanto a extensão do envelope da vista lateral são menores no modelo *hi-density*. Todavia, o próprio design da poltrona mudou e o encosto assumiu formas mais anatômicas, seguindo a curvatura da lordose natural da coluna vertebral do ser humano. Essa nova característica favoreceu a melhor acomodação da dimensão "A" da AN64, uma vez que a medida se desenvolve na forma de um arco centrado no SRP. A combinação desses recursos devolveu aos aviões das empresas de baixo custo do Reino Unido as fileiras de poltronas que tinham sido removidas pela AN64.

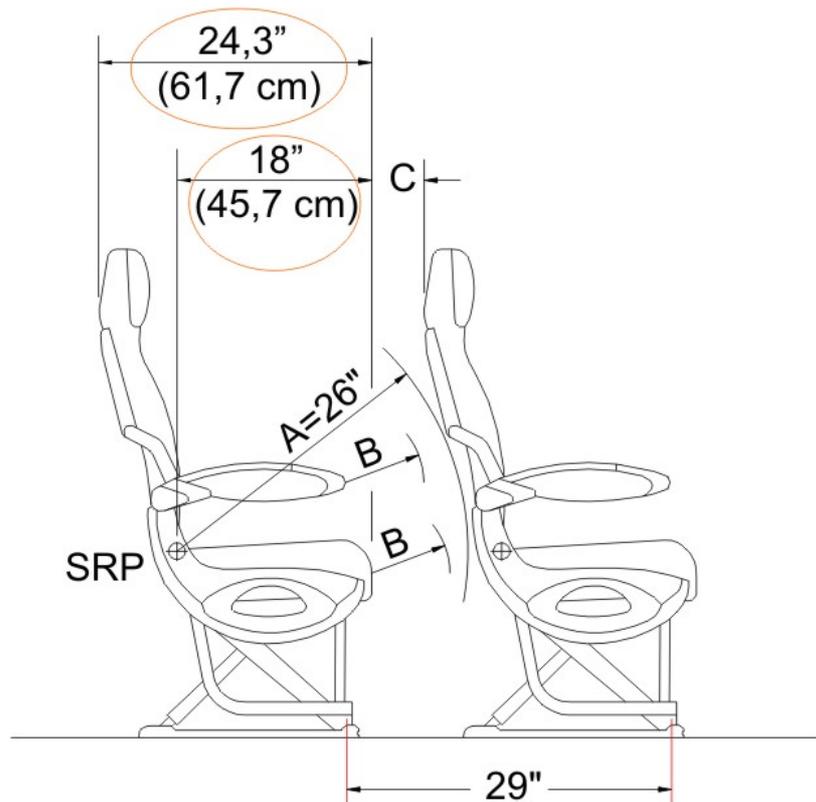


Figura 18: perfil da poltrona Weber 5600, típica *hi-density*, com o espaçamento mínimo da AN64
 Fonte: ilustração do autor

O *seat pitch* mínimo passou a ser limitado em 29" (736 mm), também pela dimensão "A" da AN64, dando contornos de legalidade à redução do espaço a bordo, pois o *seat pitch* não tem limite mínimo estabelecido pela norma da CAA.

1.2.4 O "milagre" da multiplicação dos assentos

A figura 19 ilustra as principais transformações no perfil das poltronas de classe econômica a partir da norma britânica AN64, única regulamentação para o espaço entre as poltronas na classe econômica dos aviões comerciais. O destaque na imagem é para o aumento da dimensão "A" da AN64 obtido pela diminuição da espessura do encosto e novo design da poltrona *hi-density*. As outras diferenças são a redução da profundidade do assento e o encurtamento dos braços, para vencer os limites das dimensões "B" e "C" da mesma norma, embora a mais crítica seja mesmo a dimensão "A", chamada de "espaço útil".

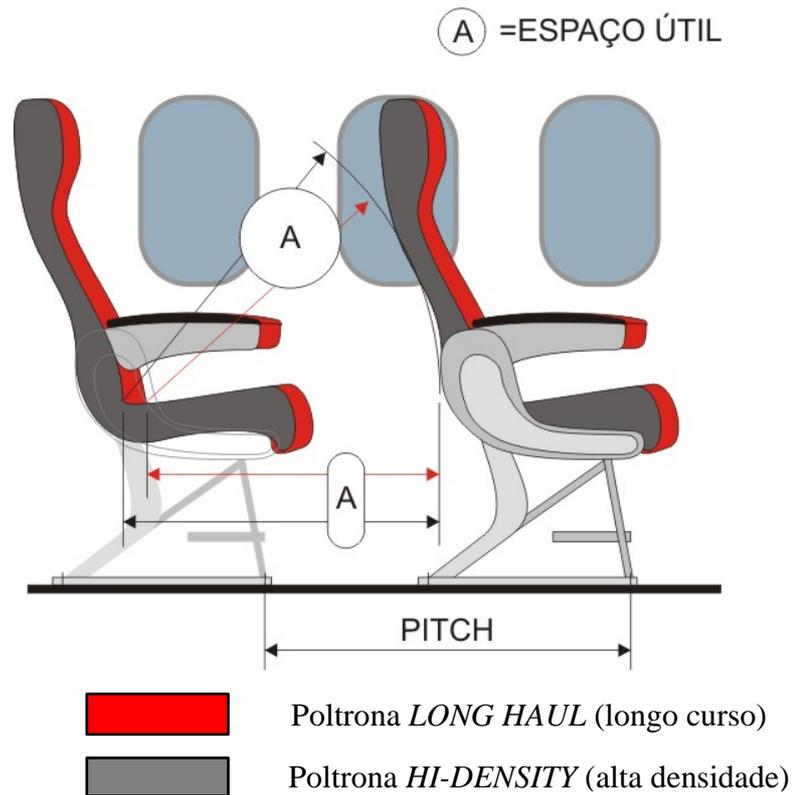


Figura 19: representação do aumento da dimensão "A" da AN64 através da redução da espessura do encosto
 Fonte: ilustração do autor

Em resumo, no final da década de 1980 os fabricantes modificaram as poltronas tradicionais em três pontos, para o surgimento do conceito *hi-density*:

- Diminuição da espessura da espuma do encosto;
- Encurtamento da espuma do assento;
- Encurtamento dos braços.

Tais modificações possibilitam:

- Com o mesmo *seat pitch*, aumentar o espaço útil;
- Sem aumentar o espaço útil, diminuir o *seat pitch*.

A maioria das empresas optou por diminuir o *seat pitch* e configurar os aviões com o máximo de assentos possíveis que a dimensão mínima "A" da AN64 permitia. A dimensão do *seatpitch* é uma grandeza muito sensível na equação econômica das empresas aéreas, que dependem da oferta de assentos para aperfeiçoar os seus custos. Mais assentos à venda significa um menor ponto de equilíbrio (marco financeiro onde a atividade começa a gerar lucros) no desempenho contábil do voo.

1.2.5 Os novos tempos

Tão importante é a área útil ocupada pelos passageiros que já existem novas poltronas de classe econômica com desenhos mais esguios, as “*very hi-density seats*” ou “*slimline seats*”, para *itches* de 28” (711 mm), como a “*Superlight*”, da britânica *AcroSeats* (Figura 20) e a “*Dragonfly*”, da francesa *Sicma* (Figura 21).



Figura 20: poltrona “*Superlight*”, fabricada pela empresa britânica *Acro Seats*

Fonte: Australian Business Traveller, disponível em:

<<http://www.ausbt.com.au/star-alliance-to-standardise-economy-class-seats-across-airlines>>

Acesso em 12/09/2011



Figura 21: poltrona “Dragonfly”, fabricada pela empresa francesa *Sicma Aero Seat*
Fonte: revista on-line *Aircraft Interiors International*, junho 2011, p.79
Disponível em: <<http://viewer.zmags.com/publication/a05cf66e#/a05cf66e/81>>
Acesso em 06/09/2011

Para aumentar o espaço útil perdido com a redução do *seatpitch*, as poltronas *slimline* têm um fino encosto rígido, com pouca ou nenhuma reclinção. Outra atração anunciada pelos fabricantes é a redução de 7,5 a 10 kg por passageiro em cada voo. Para a economia de combustível, um excelente argumento.

Há, ainda, a visão dos que projetam voos mais densos para um futuro próximo. A italiana *Aviointeriors* lançou, em 2010, a ideia de “verticalizar” os passageiros da classe econômica nos voos de curta duração. A poltrona do tipo “*ultra hi-density*” foi apresentada numa exposição na Alemanha. Ainda sem certificação das autoridades europeias, o modelo “*SkyRider*” (Figura 22) está sendo considerado inicialmente para *seatpitches* mínimos de 23” (584 mm).



Figura 22: poltrona “*SkyRider*”, fabricada pela italiana *Aviointeriors*
Fonte: jornal on-line *USA Today*, edição de 10/09/2010. Disponível em:
<http://i.usatoday.net/money/_photos/2010/09/10/seats10x-large.jpg> Acesso em 06/09/2011

1.2.6 As dimensões do conforto

As principais dimensões relacionadas com o conforto dos passageiros são as seguintes, identificadas com a nomenclatura em inglês que é adotada no mundo da aviação:

Seat pitch, ou **pitch** – medida de repetição das poltronas ao longo da cabine de passageiros (passo). É a referência mais importante na definição do conforto, pois determina o espaço livre entre as fileiras.

Seat width between arms – distância entre braços, importante para os maiores percentis entre os usuários.

Seat cushion length – profundidade da almofada do assento. Essa dimensão vem sendo reduzida para permitir *seat pitches* menores, pois, mesmo com a redução do espaço entre as poltronas, a distância livre entre uma poltrona e outra aparentemente permanece a mesma.

Seat cushion height – altura da almofada do assento

SRP (seat reference point) – ponto imaginário na interseção do assento com o encosto da poltrona, que serve para dimensionar a distância mínima de proteção para a cabeça (*HIC*), em relação a qualquer obstáculo rígido à frente.

HIC (headstrike injury criteria) – atributo de projeto que orienta o dimensionamento da distância mínima de proteção para a cabeça.

Backrest recline – ângulo de reclinção do encosto da poltrona.

Backrest height – altura do encosto da poltrona.

Backrest width – largura do encosto da poltrona.

Legroom – espaço livre para as pernas.

Foot clearance envelope – distância livre para o pé.

Aisle width – largura do corredor.

Living space – espaço útil (distância mínima entre a almofada de apoio para as costas e a parte traseira da poltrona em frente).

Poltrona long haul – poltrona para voos de longo curso.

Poltrona hi-density – poltrona para voos com alta densidade de passageiros.

Poltrona very hi-density ou slimline – poltrona para voos com densidade muito alta.

Poltrona Ultra hi-density – poltrona para voos com densidade altíssima.

Resumo:

Foi apresentado o ambiente da pesquisa, que é a cabine de passageiros dos aviões comerciais de um corredor mais populares no mundo: as famílias *Boeing 737* e *Airbus A320*. Os mesmos aviões são predominantes na aviação

comercial brasileira, sendo mais numerosos os modelos do fabricante americano *Boeing*. Também foi mostrada a evolução da poltrona tripla mais comum aos dois grupos de aviões, que inicialmente foi projetada para voos de longa duração nos primeiros jatos e depois adaptada para configurações de alta densidade nos voos mais curtos. Pode-se perceber a resposta rápida dos fabricantes de poltronas em atendimento às necessidades das empresas aéreas para aumentar a oferta de assentos, sem necessariamente aumentar a frota de aviões. A partir da efetivação da primeira regulamentação do espaço entre as poltronas, no Reino Unido, em 1989, com a limitação em 26" (660 mm) da distância entre a almofada de apoio para as costas e a parte traseira ou outra estrutura fixa da poltrona em frente (dimensão "A" da AN64), a indústria aeronáutica se esmerou em produzir poltronas que pudessem ao mesmo tempo cumprir a dimensão mínima e proporcionar o aumento da oferta de lugares a bordo dos aviões.

O conceito *hi-density*, com a espuma do assento encurtada, braços igualmente mais curtos e reclinção reduzida, logo virou um novo padrão tanto para voos de curta duração quanto para os voos de longo curso, usadas com *seat pitch* mínimo de até 29" (736,6 mm). Após essa primeira transformação na geometria das poltronas de classe econômica, típicas dos aviões de um corredor mais populares, a indústria apresentou um novo conceito, mais radical em termos de conforto, mas que pode proporcionar rentáveis fileiras extras, com *pitches* mínimos de até 28" (711,2 mm), nos voos de curta duração. As poltronas *veryhi-density* *slimline*, com encostos de pouquíssima espessura, pouca ou nenhuma reclinção, assentos e braços igualmente curtos, surgiram para atender às necessidades de aumento de oferta dos operadores sujeitos à norma da autoridade britânica. Indo mais adiante, já se observa o surgimento da poltrona *ultrahi-density*, para *seatpitches* de até 23" (584,2 mm), uma proposta de verticalização dos passageiros em assentos tão próximos que obrigam uma postura intermediária entre sentada e em pé. Os primeiros protótipos de poltrona *ultrahi-density* ainda não receberam a certificação das autoridades aeronáuticas para uso em voos comerciais.

As empresas aéreas conhecidas como "*low cost-low fare*" ou "empresas de baixo custo", surgiram na mesma proporção em que as poltronas *hi-density* possibilitaram a operação de voos de curta duração com maior densidade que

aqueles equipados com poltronas *longhaul*(longo curso). Como, exceto no Reino Unido, a certificação dos aviões não contempla requisitos de conforto para limitar o espaçamento entre as poltronas, a sensação de desconforto nas viagens aéreas passou a ser observada com mais frequência pelos passageiros. No Brasil, o fenômeno ganhou corpo com a saída do mercado das empresas mais antigas até a constatação pelo então ministro da defesa, Nelson Jobim, em 2007, de que “O espaço vital, que é o espaço entre as poltronas, está absolutamente reduzido”, conforme suas próprias palavras, reproduzidas anteriormente nesse estudo.

O último item deste capítulo será apresentado a seguir, com a revisão da literatura específica que sustenta a argumentação sobre o tema dessa dissertação.