

1.3 Revisão da literatura específica relacionada ao tema da pesquisa

1.3.1 AN64 (CAA, 1989)

A norma inglesa AN64 (*Civil Aviation Authority Airworthiness Notice 64*), efetivada em abril de 1989, se transformou em referência para a verificação dos parâmetros de conforto na aviação mundial, apesar de ser aplicável somente aos aviões comerciais com mais de 5700 kg MTWA, certificados para transportar 20 ou mais passageiros e registrados no Reino Unido. Está baseada em três dimensões relacionadas com a distância entre as fileiras (Tabela 1).

Tabela 1: as dimensões mínimas da AN64

Dimensão	Descrição	Distância mínima
A	Distância mínima entre a almofada de apoio para as costas (SRP) e a parte traseira ou outra estrutura fixa em frente	26 polegadas (660 mm)
B	Distância mínima entre um assento e o assento ou outra estrutura fixa em frente	7 polegadas (178 mm)
C	Distância mínima projetada verticalmente entre as fileiras ou entre o assento e qualquer estrutura fixa a frente do assento	3 polegadas (76 mm)

Fonte: gráfico do autor

A preocupação da autoridade quando a norma foi efetivada era, principalmente, minimizar possíveis impactos da cabeça, tronco e pernas do passageiro na poltrona em frente, em caso de desaceleração brusca, no acesso do passageiro ao assento e, se necessário, a evacuação e acesso rápido ao corredor em caso de emergência. O estudo se baseou em dados antropométricos para os percentis 5% feminino e 95% masculino da população europeia.

Obs: as dimensões se aplicam quando as poltronas estão com o encosto totalmente na posição vertical e não é considerada nenhuma compressão nas espumas. A figura 23 mostra as três dimensões:

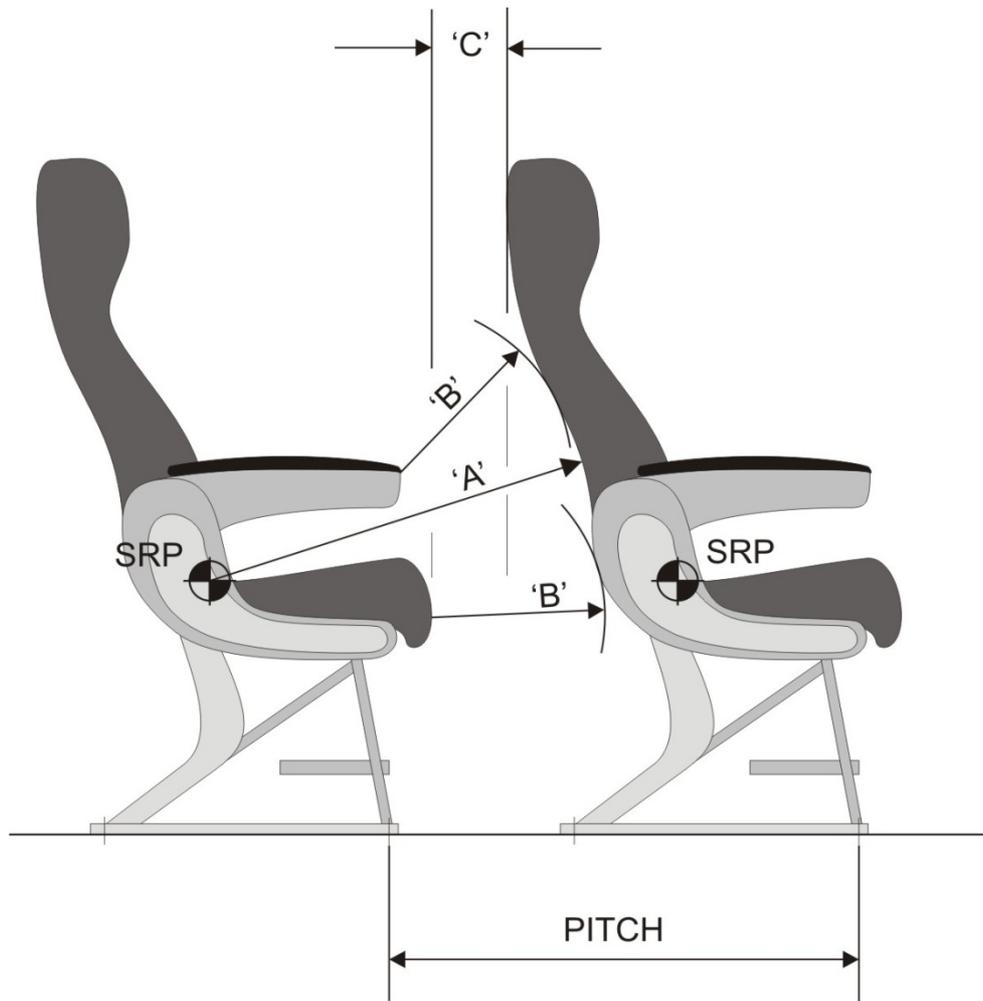


Figura 23: representação gráfica das distâncias mínimas adotadas pela AN64
 Fonte: ilustração do autor

Na aplicação das três dimensões com os limites da AN64 em modelos de poltronas de fabricantes diferentes, têm-se variações nos *pitches* mínimos em função do design de cada poltrona. A dimensão “A” é a grande limitadora do *seatpitch*, já que é mais difícil diminuir a espessura do encosto sem sacrificar o conforto, enquanto as outras duas, após uma redução na profundidade da espuma do assento e o “encurtamento” dos braços, passam com folga na grande maioria das poltronas. Os dois exemplos a seguir mostram *pitches* mínimos limitados pela dimensão “A”, de 26 polegadas (660 mm). As poltronas foram aproximadas até o limite da dimensão “A”, considerando múltiplos de 1”, que é a distância mínima para a movimentação das poltronas nos trilhos estruturais onde são fixadas. O primeiro perfil é de uma antiga poltrona *Recaro 700* (Figura 24), usada na classe econômica de aviões de um só corredor, na década de 1980.

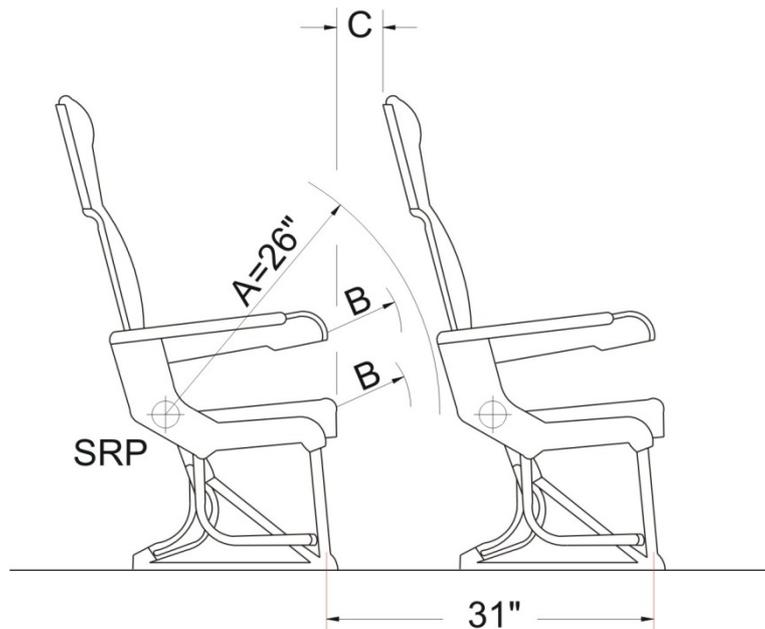


Figura 24: perfil da poltrona *Recaro 700*, típica de classe econômica na década de 1980
 Fonte: ilustração do autor

Opitch mínimo é limitado em 31" (787 mm), pela dimensão "A".

O segundo perfil é o modelo atual da poltrona *Weber 5600*, projetada para atender configurações de alta densidade (*hi-density*) em voos curtos (Figura 25).

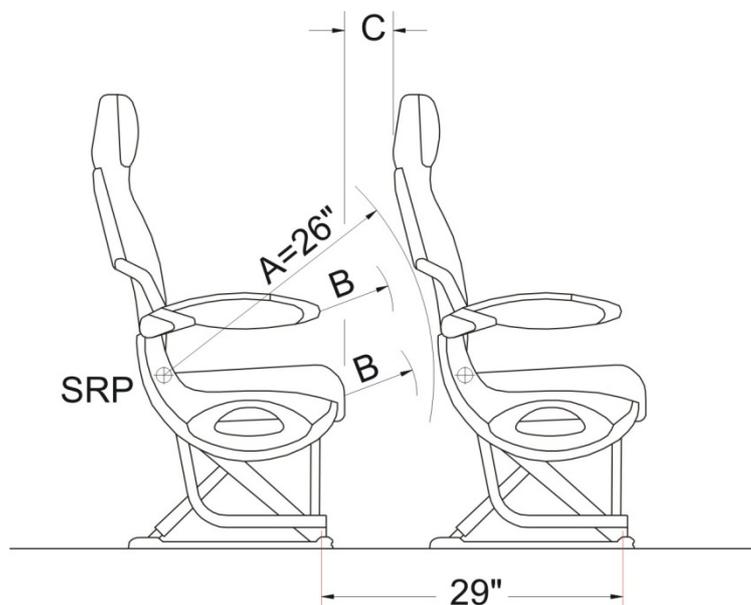


Figura 25: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica "hi-density"
 Fonte: ilustração do autor

Opitch mínimo é limitado em 29" (736 mm), também pela dimensão "A".

No início da década de 1990, a possibilidade de aumentar a oferta de assentos com a utilização de poltronas do tipo *hi-density* se ajustou ao desejo

das empresas em melhorar a rentabilidade dos voos. Em troca de passagens mais baratas, os passageiros passaram a viajar mais apertados. A tabela 2 mostra uma comparação dos *seatpitches* nas principais empresas europeias, no ano de 2009, conforme o guia on-line *Skytrax*.

Tabela 2: comparativo de *seatpitches*, em polegadas, entre as principais empresas europeias em 2009

AIRLINE	FirstClass	Business Class	Premium Economy	Economy
Aeroflot	*	62"	*	32"
Air France	82"	61"	*	31"
Alitalia	*	55"	*	32"
Austrian Airlines	*	61"	*	32"
British Airways	78"	73"	38"	31"
bmi British Midland	*	60"	45"	31-32"
bmi baby	*	*	*	29"
Condor Airlines	*	49"	37"	31"
Czech Airlines	*	47"	*	32"
easyJet	*	*	*	29"
Finnair	*	63"	*	32"
flyBe	*	*	*	31"
Iberia	*	60"	*	32"
Icelandair	*	39"	33"	32"
Iceland Express	*	*	*	31"
K L M	*	60"	*	31"
Lauda Air	*	50"	*	31"
LOT Polish Airlines	*	57"	*	32"
LTU International	*	42"	*	30"
Lufthansa	90"	60"	*	32"
MalevHungarian	*	40"	*	32"
Monarch Airlines	*	*	34"	29"
Ryanair	*	*	*	30"
SAS Scandinavian	*	60"	37"	32"
Spanair	*	45"	*	31"
Swiss	83"	48"	*	31"
TaromRomanian	*	42"	*	32"
TAP Air Portugal	*	58"	*	33"
Thomson (long haul)	*	*	37"	33"
Thomson (short haul)	*	*	*	28"
Turkish Airlines	*	54"	*	32"
Virgin Atlantic	*	79"	38"	30-31"

© 2009 Copyright Skytrax

Fonte: Skytrax, disponível em: <http://www.airlinequality.com/Product/seats_europe.htm>
Acesso em 12/09/2011

A lista considera somente empresas que realizavam voos internacionais ou entre países europeus e mostra três situações distintas: Algumas companhias tradicionais ainda conservavam o *seatpitch* de 31" a 33",

compatíveis com poltronas *longhaul*, como *AirFrance*, *BritishAirways*, *Lufthansa* e *TAP*; Empresas com frotas distintas para voos de longa e curta duração operavam com *seatpitches* diferentes, como a *ThomsonAirways*, maior empresa de voos *charters* do mundo, com sede no Reino Unido; Empresas de baixo custo, mesmo em rotas internacionais, operavam com *seatpitches* mínimos, compatíveis com poltronas *hi-density*, como as britânicas *BMI*, *Easyjet* e *Monarch* e a irlandesa *Ryanair*. Por serem empresas com registro no Reino Unido, o *seatpitch* mínimo informado por cada uma certamente está limitado pela dimensão “A” da norma AN64.

A título de comparação, abaixo é reproduzida uma parte da tabela de *seat pitches* praticados no Brasil em 2003 (Tabela 3), conforme o *Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária do Transporte Aéreo Nacional – Projeto Conhecer* (SILVA e MONTEIRO, 2009).

Tabela 3: parte da tabela comparativa de *seatpitches*, em polegadas, das empresas brasileiras em 2003

EMPRESA	aeronave	participação na oferta (%)	configuração classe econômica	pitch atual
TAVAJ	F27	100,00	44	31
RICO	B737200	49,47	109	34
	E110 C	5,92	15	27
	E110 P1		18	31
	E120	44,61	30	28
	E120		28	31
PANTANAL	ATR 42	100,00	46	33
TRIP	ATR 42	100,00	46	30
TOTAL	ATR 42	100,00	46/48/50	30
BRA	B737300	100,00	148	29
OCEANAIR	F50	21,53	48	32
	E120	78,47	30	30
VASP	B737200	75,3	107	34
	B737300	16,9	132	32
	A300 (*)	7,8		
GOL	B737700	75,3	144	30
	B737800	24,7	177	30
TAM	F100	16,9	108	30
	A319	17,6	138	30
	A320(classe única)		168	29
	A320(duas classes)	64,4	138	31
	A330-223(três classes)		171	32
A330-203 (três classes)	1,1	175	32	
GRUPO VARIG	E145	1,9	50	31
	B737300	45,6	132	32
	B737300(duas classes)		108	31/32
	B737500	26,5	120	31/32/34
	B737700(duas classes)	8,2	108	31/32
B737800(duas classes)	0,7	144	31/33	

Fonte: Silva e Monteiro, Projeto Conhecer, ANAC, 2009, 81 p. p.71

A comparação com a tabela de *seatpitches* das empresas europeias aponta um resultado parecido: empresas tradicionais como Varig e Vasp, que tinham voos domésticos e internacionais e voavam com aviões antigos (com

poltronas do tipo *longhaul*), praticavam *seatpitches* entre 31" (787 mm) e 34" (863 mm), mesmo na frota exclusivamente doméstica; A TAM, que era na época uma empresa em ascensão, já usava a frota Airbus de um corredor (aviões mais modernos, certificados com poltronas do tipo *hi-density*) tanto em voos domésticos quanto internacionais e usava *seatpitches* diferenciados para aviões com duas classes (31") e classe única (29" e 30"). A Gol, que nasceu como empresa de baixo custo com modernos *Boeing 737-700/800*, igualmente certificados com poltronas *hi-density*, iniciou as operações com *seatpitch* de 30" (762 mm). A grande maioria da frota doméstica mais moderna era composta por aviões arrendados, certificados previamente nos países de origem e, portanto, de alguma forma influenciados pela norma AN64. A frota da Varig e Vasp, mais antiga e de origem americana, voava com poltronas produzidas na década de 1980, antes de existir qualquer regulamentação para limitar o espaço mínimo entre as poltronas.

Ao constatar mudanças nas poltronas após a edição da AN64, monitorar a duração dos voos e acompanhar a transformação nas características físicas da população no final do 2º milênio, a JAA (*Joint Aviation Authorities*), antecessora da EASA como autoridade europeia da aviação civil, com sede em Londres, encomendou ao escritório *ICE Ergonomics Ltd.*, também localizado em Londres, um estudo para atualizar as dimensões mínimas de conforto para as poltronas de avião.

1.3.2 *Anthropometric study to update minimum aircraft seating standards -ICE Ergonomics Ltd. - JAA(QUIGLEY, C. et al, 2001)*

O estudo da *ICE Ergonomics* considerava, em 2001, a possibilidade de revisão da AN64 em função de algumas constatações:

- Tendência de aumento generalizado nos registros antropométricos da população europeia;
- Aumento no número de voos de longa duração;
- Aumento na quantidade de assentos do tipo *hi-density* nos aviões.

Os autores fazem uma ressalva de que o trabalho se concentrou nos aspectos de segurança, combinados com o arranjo das poltronas. O objetivo específico era certificar-se de que os padrões adotados para o dimensionamento e arranjo das poltronas pudessem permitir uma evacuação rápida dos aviões em situações de emergência. Além disso, o estudo considerou a acomodação nos assentos em função das dimensões corporais estimadas da população. As implicações na saúde do ato de sentar (nos aviões) também foram consideradas. Entretanto, os aspectos de conforto não fizeram parte da pesquisa. O objetivo do estudo era prover informações para uma ação regulatória da JAA, se necessário.

A JAA representava vários países e somente o Reino Unido tinha uma regulamentação sobre o espaçamento mínimo entre as poltronas. Os requisitos mínimos de segurança foram definidos com base em dados antropométricos correspondentes aos percentis 5 feminino e 95 masculino da população e tinham o objetivo de minimizar os efeitos do *seatpitch* reduzido na qualidade da ocupação das poltronas e facilitar a saída dos assentos. As três dimensões principais da AN64 (Tabela 4) foram revistas:

Tabela 4: texto original edimensões mínimas da AN64

<i>Dimension</i>	<i>Description</i>	<i>Minimum</i>
<i>A</i>	<i>The minimum distance between the back support cushion of a seat and the back of the seat or other fixed structure in front</i>	<i>26 inches (660 mm)</i>
<i>B</i>	<i>The minimum distance between a seat and the seat or other fixed structure in front.</i>	<i>7 inches (178 mm)</i>
<i>C</i>	<i>The minimum vertically projected distance between seat rows or between a seat and any fixed structure forward of the seat.</i>	<i>3 inches (76 mm)</i>

Fonte: gráfico do autor

A metodologia previa a atualização dos dados antropométricos com base na coleta de informações mais recentes e avaliar a influência da variação no aumento do tamanho da população ao longo do tempo. O conhecimento científico mais recente sobre as causas e incidentes de voo relacionados com a

doença conhecida como “trombose venosa profunda” também foi revisto neste estudo. Uma análise envolvendo manequins antropométricos computadorizados foi usada (com base na AN64) para avaliar a necessidade de alterar o escopo da norma.

Uma constatação importante foi discutida nesse estudo: a AN64 é baseada em dados antropométricos compreendidos entre os percentis 5 feminino e 95 masculino do tamanho dos passageiros pesquisados, o que significa que 10% da população não foi considerada. Os autores observam que **“é largamente reconhecido que onde a segurança é uma preocupação, a abrangência da pesquisa deve ser aumentada para cobrir o intervalo entre os percentis correspondentes a 1% feminino e 99% masculino da população”** (grifo nosso). Usando tal abrangência, o estudo garante que o aumento gradual no tamanho das pessoas também pode ser antecipado e acomodado. Sendo assim, o estudo da JAA desenvolveu dois grupos de recomendações: as mínimas, para os percentis 5 e 95 da população europeia e as ideais, para os percentis 1 e 99 da população mundial. Entretanto, foi recomendado que qualquer revisão nos requisitos mínimos de espaço para as poltronas seja baseada nos percentis mais abrangentes em relação ao tamanho das pessoas, ou seja: 1% feminino e 99% masculino.

Os resultados da pesquisa, baseados nos novos dados antropométricos, apontaram as dimensões “A”, “B” e “C” como críticas e recomendaram um aumento nos valores mínimos atuais. O requisito atual para a dimensão “A” atenderia a somente 77% da população europeia, se fosse considerada a distância entre o joelho e as nádegas, por exemplo. As dimensões “B” e “C” acomodariam ainda menos passageiros, se fossem analisadas as dimensões do corpo inteiro. A recomendação é para que a dimensão “A” (distância entre a espuma do encosto e a parte traseira da poltrona em frente) seja aumentada para, no mínimo, 28,2” (711 mm) e acomodar até 95% dos passageiros europeus sentados (recomendação mínima). Para incluir até 99% dos passageiros globais (recomendação ideal), o estudo sugere uma distância mínima de 29,4” (747 mm).

A dimensão “B” também foi considerada inadequada tanto para passageiros altos quanto baixos. A espessura da coxa dos passageiros com percentil 95 é maior que a dimensão mínima atual de 7” (177,8 mm) e o espaço

livre vertical de 3” (76 mm) requer que o passageiro se mova com uma postura curvada, desequilibrada, aumentando a probabilidade de cair. As passageiras com o percentil 5 têm desvantagem porque a dimensão “B” atual não permite espaço suficiente para a parte inferior das nádegas. A dimensão “B” poderia ser mais bem definida se fosse dividida em dois níveis: entre 9” e 10” (228,6 mm e 254 mm) seriam aceitáveis como mínimos para a altura do descansabrazos da poltrona e uma dimensão mínima de 8,3” (210,8 mm) na altura da espuma do assento.

A dimensão “C” deveria ser aumentada de 3” (76,2 mm) para 12” (304,8 mm) para permitir que o passageiro acesse o seu assento em posição ereta ao passar pelo encosto da poltrona em frente. Entretanto, o estudo considera que a nova dimensão seria inviável economicamente para as empresas e considera que uma eventual curvatura no corpo do passageiro (ao passar atrás do encosto da poltrona da frente quando acessar o seu assento) será inevitável.

O estudo observa a necessidade de um trabalho adicional, incluindo uma **simulação real** (grifo nosso) de acesso e egressão dos assentos para desenvolver uma recomendação final para as dimensões “B” e “C”.

Adicionalmente, o trabalho de pesquisa verifica outras dimensões não abordadas na AN64, como por exemplo, um envelope mínimo para os pés, visando eventuais dificuldades de egressão em direção ao corredor em caso de emergência, altura e profundidade adequadas dos assentos, principalmente em relação aos menores percentis da amostra antropométrica e largura dos encostos, esta já considerando o aumento gradual de peso da população ao longo dos anos. Continuando, o texto manifesta a preocupação se o design e espaçamento entre as poltronas podem contribuir para o desenvolvimento de doenças, como a “trombose venosa profunda”. Nas considerações finais, os autores lembram que as dimensões mínimas devem permitir o uso dos assentos por passageiros mais velhos, já que a proporção de pessoas mais idosas na população tem crescido significativamente. Duas recomendações para trabalhos futuros são expressas no final do estudo:

- Simulação real com passageiros para validar as recomendações.
- Um estudo específico para verificar a relação entre os parâmetros dos assentos e as doenças venosas.

A título de ilustração, é mostrado o resultado de uma simulação para a definição dos *seatpitches* mínimos obtidos com o mesmo perfil da poltrona *Weber5600* da figura 50, desta vez utilizando as recomendações mínima e ideal para a dimensão “A”, mostradas na tabela ajustada (Tab. 5), conforme o estudo da *ICE Ergonomics*. As dimensões “B” e “C” não serão simuladas por dependerem de estudos adicionais para a determinação das novas medidas a serem recomendadas.

Tabela 5: dimensões mínimas e ideais do estudo da *ICE Ergonomics*

<i>Dimension</i>	<i>Description</i>	<i>Minimum (5-95%ile) Europe</i>	<i>Ideal (1-99%ile) world</i>
A	<i>The minimum distance between the back support cushion of a seat and the back of the seat or other fixed structure in front</i>	28,2 inches (711 mm)	29,4 inches (747 mm)
B	<i>The minimum distance between a seat and the seat or other fixed structure in front.</i>	8,3 inches (210,8 mm)	8,3 inches (210,8 mm)
C	<i>The minimum vertically projected distance between seat rows or between a seat and any fixed structure forward of the seat.</i>	12 inches (304,8 mm)	12 inches (304,8 mm)

Fonte: gráfico do autor

A poltrona *Weber 5600*, projetada para configurações de alta densidade passaria a exigir o seguinte *seatpitch* com o espaçamento “mínimo”(Figura 26):

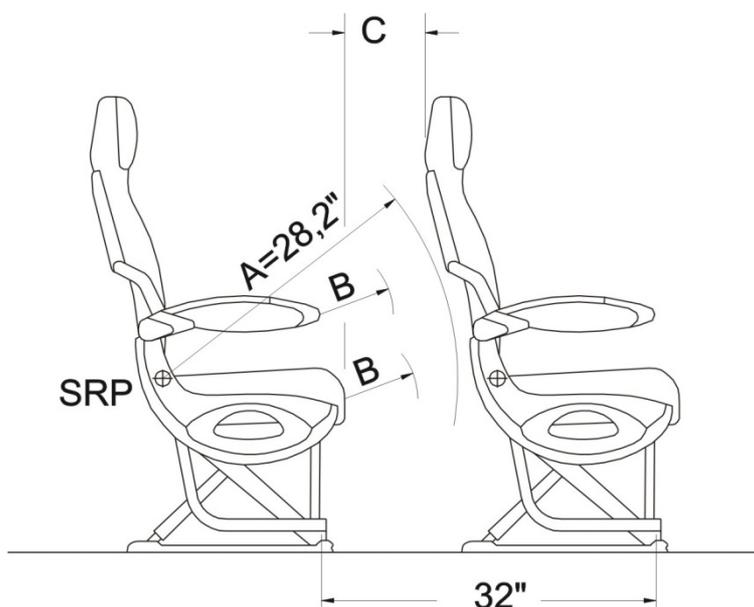


Figura 26: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica “*hi-density*”, com novo espaçamento “mínimo”
Fonte: ilustração do autor

O *seatpitch* é limitado em 32” (812 mm) pela nova dimensão mínima “A”.

A mesma poltrona *Weber 5600* passaria a exigir o seguinte *pitch* para o espaçamento “ideal”, conforme o estudo da *ICE Ergonomics* (Figura 27):

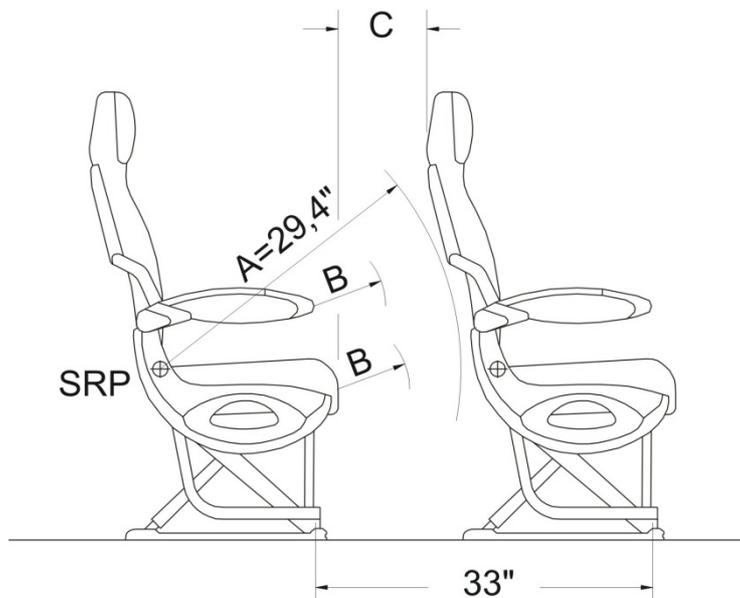


Figura 27: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica “*hi-density*”, com novo espaçamento “ideal”
 Fonte: ilustração do autor

Oseatpitch é limitado em 33” (838 mm), pela nova dimensão ideal “A”.

As recomendações da *ICE Ergonomics* não foram transformadas em regulamentação pela autoridade europeia atual (EASA).

1.3.3 Nota Técnica nº 44 (ANAC, 2007)

Em 2007, atendendo solicitação do então ministro da defesa, Nelson Jobim, a ANAC desenvolveu um estudo para regulamentar as dimensões mínimas de conforto na classe econômica dos aviões comerciais com capacidade para mais de 100 passageiros e registrados com matrícula brasileira. O “Projeto Conhecer” (documento que será mostrado a seguir) já tinha resultados do levantamento sobre o perfil antropométrico da população brasileira usuária do transporte aéreo comercial e a ANAC utilizou os dados atualizados para propor às companhias aéreas uma regulamentação baseada na AN64 da autoridade britânica, com alterações que obedeciam a critérios técnicos relacionados com a segurança, além da preocupação com o sobrepeso dos passageiros, demonstrada pela introdução de uma dimensão “D” para a largura mínima entre os braços do assento individual, em adição às

dimensões “A”, “B” e “C” revisadas a partir da norma inglesa. A justificativa original, conforme o texto da Nota Técnica nº 44, é a seguinte:

- Proposta:

[...] Considerando que estes parâmetros já foram estabelecidos pelo CAA-UK, a ANAC, baseada na pesquisa desenvolvida no PROJETO CONHECER, propõe para apreciação pública a adoção desses parâmetros utilizando os dados do levantamento do perfil antropométrico da população brasileira usuária do transporte aéreo nacional.

- Critérios técnicos:

a) os valores dos limites extremos de projeto usados para critério de certificação para todas as áreas ocupadas (nominados como sendo entre os percentis antropométricos “1” feminino e “99” masculino, da população brasileira pesquisada);

b) a dimensão crítica para ocupantes sentados é o comprimento glúteo Joelho;

c) a facilidade com que o ocupante pode se levantar e sair do assento para o corredor principal da cabine de passageiros, utiliza-se a distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente desta;

d) em complemento ao item anterior, a distância mínima medida entre a projeção vertical entre a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada (Distância C na Figura 2);

e) para passageiros com IMC \leq 40 kg/m², a largura do quadril para a fixação da largura de assento com medidas especiais (Distância D na figura 2) (ANAC, 2007).

Após a exposição dos critérios técnicos, o documento da ANAC relacionou as distâncias mínimas que deveriam ser efetivadas a partir de seis meses da data da publicação de uma eventual resolução ou norma para a regulamentação do espaço mínimo na classe econômica dos aviões comerciais para mais de 100 passageiros com bandeira brasileira. O texto original dos requisitos é o seguinte:

3 Requisitos

3.1 Classe Econômica

3.1.1 Classe Econômica Assento Padrão (Para usuários até o percentil 99)

3.1.1.1 Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa instalada à frente de qualquer poltrona considerada deverá ser de 685mm (27 polegadas) (Figura 2, Dimensão A).

3.1.1.2 Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada deverá ser de 305mm ou (12 polegadas) (Figura 2, Dimensão B).

3.1.1.3 Distância mínima medida entre a projeção vertical entre face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada deverá ser de 250mm (9,8 polegadas) (Figura 2, Dimensão C).

3.1.2 Classe Econômica Assento Diferenciado Tipo I (Para usuários com percentil acima de 99)

Obs.: Deverão ser reservados 4 (quatro) assentos para essa classe.

3.1.2.1 Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa instalada à frente de qualquer poltrona considerada deverá ser de 965 mm (38 polegadas) (Figura 2, Dimensão A).

3.1.2.2 Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada deverá ser de 470mm (18,5 polegadas) (Figura 2, Dimensão B).

3.1.2.3 Distância mínima medida entre a projeção vertical entre face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada deverá ser de 380mm (15 polegadas) (Figura 2, Dimensão C).

3.1.3 Classe Econômica Assento Diferenciado Tipo II (para usuários com IMC acima de 40kg/m²)

Obs.: Deverão ser reservados 4 (quatro) assentos para essa classe.

3.1.3.1 Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa instalada à frente de qualquer poltrona considerada deverá ser de 965 mm (38 polegadas) (Figura 2, Dimensão A).

3.1.3.2 Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada deverá ser de 470mm (18,5 polegadas) (Figura 2, Dimensão B).

3.1.3.3 Distância mínima medida entre a projeção vertical entre a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada deverá ser de 380mm (15 polegadas) (Figura 2, Dimensão C).

3.1.3.4 A largura mínima entre os braços dos assentos medidos na sua face interna deverá ser de 540 mm (24 polegadas) (Figura 2, Dimensão D)(ANAC, 2007).

O quadro indicado como “Figura 2” no texto da ANAC é o seguinte (Figura28):

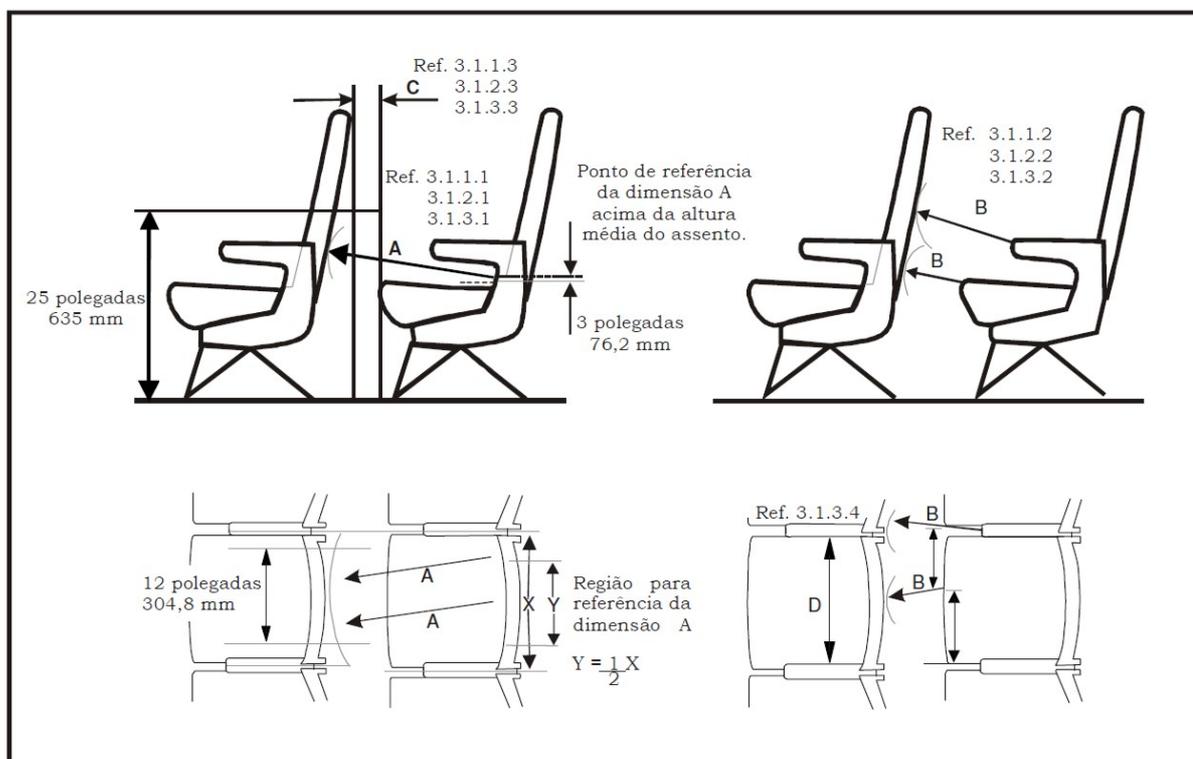


Figura 2 - Dimensões mínimas requeridas pelo parágrafo 3.0

Figura 28: quadro ilustrativo das dimensões mínimas requeridas no parágrafo 3
Fonte: Nota Técnica nº 44, ANAC, 2007, 9 p. p.7

A título de ilustração e para permitir uma comparação em bases iguais com a AN64 britânica e o estudo da *ICE Ergonomics*, as dimensões propostas pela ANAC na Nota Técnica nº 44 serão mostradas graficamente a seguir, representadas sobre o mesmo perfil da poltrona *Weber5600* que serviu de referência para os dois subcapítulos anteriores. A tabela para as dimensões requeridas no item 3.1.1 do documento da ANAC seria a seguinte (Tab. 6):

Tabela 6: dimensões mínimas propostas pela ANAC na Nota Técnica nº 44, item 3.1.1

Dimensão	Descrição	Dist.mínima
A (3.1.1.1)	Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa à frente de qualquer poltrona considerada.	27 polegadas (685 mm)
B (3.1.1.2)	Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada.	12 polegadas (305 mm)
C (3.1.1.3)	Distância mínima medida entre a projeção vertical entre face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada.	9,8 polegadas (250 mm)

Fonte: gráfico do autor

A poltrona *Weber 5600* passaria a exigir o seguinte *seatpitch* (Figura 29):

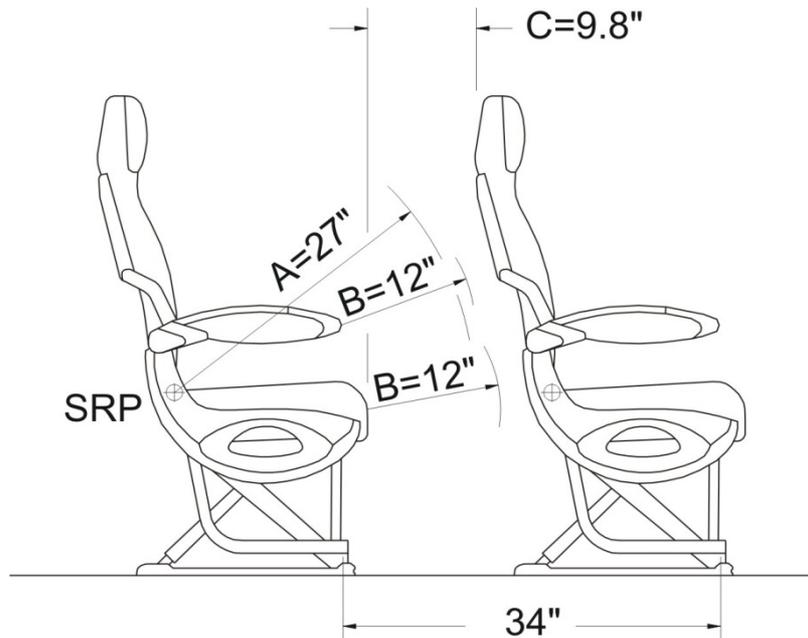


Figura 29: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica “*hi-density*”, com espaçamento mínimo do item 3.1.1
Fonte: ilustração do autor

O *seatpitch* é limitado em 34” (863 mm), pela nova dimensão “C”.

A tabela ajustada para as dimensões requeridas no item 3.1.2 (classe econômica assento diferenciado tipo I, para usuários com percentil acima de 99) do documento da ANAC (Tabela 7), aplicáveis a quatro assentos do total de assentos disponíveis em um mesmo avião, seria a seguinte:

Tabela 7: dimensões mínimas propostas pela ANAC na Nota Técnica nº 44, item 3.1.2

Dimensão	Descrição	Dist.mínima
A (3.1.2.1)	Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa instalada à frente de qualquer poltrona considerada.	38 polegadas (965 mm)
B (3.1.2.2)	Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada.	18,5 polegadas (470 mm)
C (3.1.2.3)	Distância mínima medida entre a projeção vertical entre face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada.	15 polegadas (380 mm)

Fonte: gráfico do autor

A poltrona *Weber 5600* passaria a exigir o seguinte *seatpitch* (Figura 30):

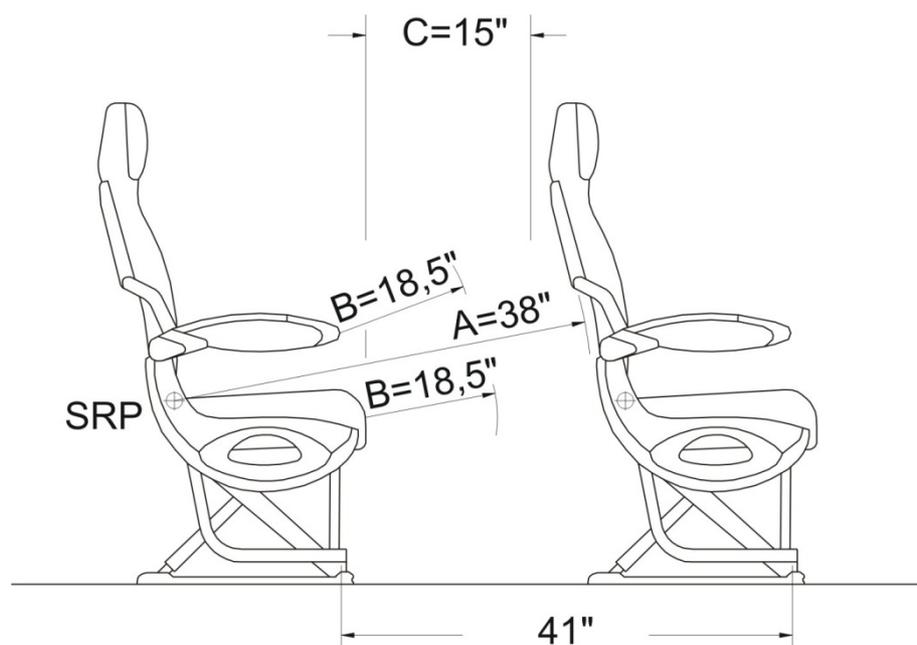


Figura 30: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica "hi-density", com espaçamento mínimo do item 3.1.2
Fonte: ilustração do autor

O *seatpitch* é limitado em 41" (1041 mm), pela nova dimensão "A".

A tabela ajustada para as dimensões requeridas no item 3.1.3 (classe econômica assento diferenciado tipo II, para usuários com IMC acima de 40 kg/m²) do documento da ANAC (Tabela 8), aplicáveis a quatro assentos do total de assentos disponíveis em um mesmo avião, seria a seguinte:

Tabela 8: dimensões mínimas propostas pela ANAC na Nota Técnica nº 44, item 3.1.3

Dimensão	Descrição	Dist.mínima
A (3.1.3.1)	Distância mínima entre a parte interna do encosto de dada poltrona e a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de outra estrutura fixa instalada à frente de qualquer poltrona considerada.	38 polegadas (965 mm)
B (3.1.3.2)	Distância mínima entre a extremidade dianteira do assento e da face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada.	18,5 polegadas (470 mm)
C (3.1.3.3)	Distância mínima medida entre a projeção vertical entre face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada e a extremidade dianteira do assento da poltrona considerada.	15 polegadas (380 mm)
D (3.1.3.4)	A largura mínima entre os braços dos assentos medidos na sua face interna	24 polegadas (610 mm)

Fonte: gráfico do autor

O *seatpitch* também seria *limitado* em 41" (1041 mm) para a poltrona *Weber5600*, em função das mesmas distâncias mínimas. A diferença em relação a tabela anterior é a introdução da dimensão "D" para a distância mínima entre os braços de quatro do total de assentos disponíveis em um mesmo avião.

Como já foi mostrado no item 1.2.1, a largura dos assentos na maioria dos aviões comerciais de um corredor é limitada pela própria largura interna da cabine de passageiros. Nos modelos de um corredor fabricados tanto pela americana *Boeing* quanto pela europeia *Airbus*, a distância entre braços de cada assento nas poltronas triplas é, em média, 17" (431,8 mm). Mesmo nas poltronas duplas já certificadas para configurações com 1ª classe ou classe executiva, a distância entre braços geralmente não ultrapassa 22" (558 mm) na maioria dos assentos, conforme a ilustração de uma poltrona típica da americana *Weber*, modelo 6850, para classe executiva de aviões de um corredor tanto da *Boeing* quanto da *Airbus* (Figura 31), encontrada no catálogo on-line do fabricante:

Conformance & Certification

- TSO C127a and/or FAR PART 25, AMDT 25-64
- TSO C39b
- Certification for CAA, EASA or Any Other Certification Authority is Available

SEAT WIDTH	A	46", 49" 53"
PAX WIDTH	B	17.5" to 22.0"
CONSOLE	C	2.5" to 8.0"

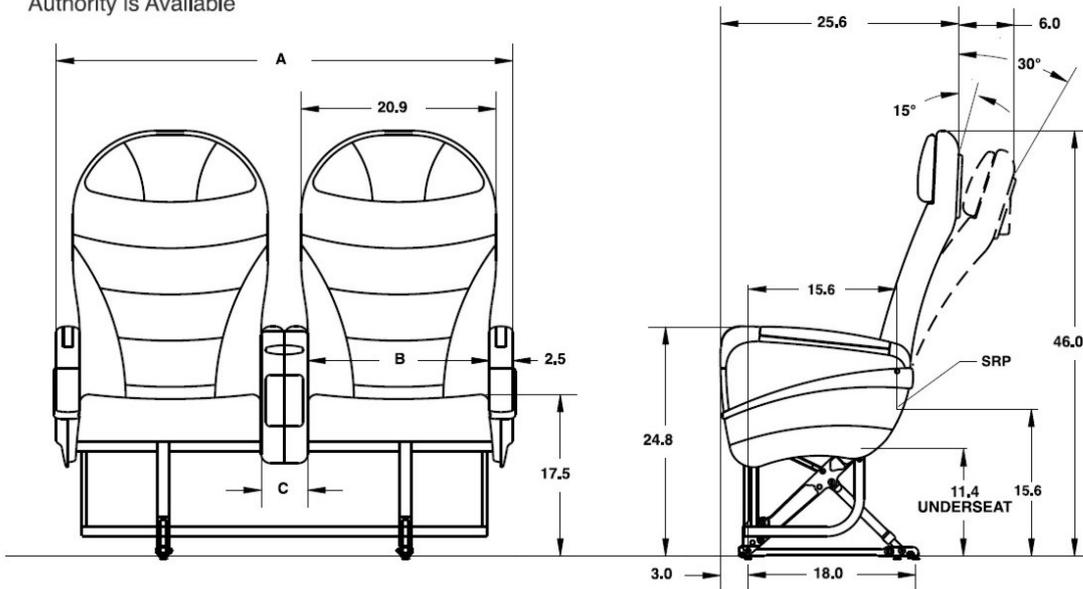


Figura 31: dimensões da poltrona Weber 6850, típica poltrona de classe executiva
Fonte: catálogo on-line Weber Aircraft, disponível em:
<<http://www.weberair.com/seating-systems/documents/6850.pdf>> Acesso em 24/09/2011

Tem-se que a ANAC propôs uma dimensão muito difícil de ser obtida com os produtos já certificados e disponíveis no mercado. Independente dos novos *pitches* mínimos obtidos com a aplicação dos requisitos da Nota Técnica nº 44 (ANAC, 2007), exigíveis para os dois tipos de assentos diferenciados da proposta, a dimensão “D” obrigaria as empresas aéreas a desenvolverem novos produtos. Além disso, as outras distâncias mínimas implicariam no aumento do preço das passagens em função da redução compulsória na oferta de assentos. As alegações econômicas das empresas ganharam defensores importantes dentro do próprio governo, onde um possível impacto no preço final das passagens aéreas serviu de argumento para conter as pretensões do ministério da defesa e arrefecer a ANAC na sua proposta inicial de regulamentação do espaço na classe econômica dos aviões comerciais brasileiros.

No seu “Parecer Analítico sobre Regras Regulatórias nº 07/COGTL/SEAE/MF”, datado de 01/10/2007, a Secretaria Especial de Assuntos Econômicos do Ministério da Fazenda, SEAE/MF, em resposta à consulta pública da ANAC e às modificações propostas na Nota Técnica nº

44/SEP/2007, recomendou uma reavaliação do tema em função do impacto econômico que ocorreria no mercado da aviação comercial brasileira com o aumento do espaçamento entre as poltronas a bordo dos aviões, conforme os trechos destacados a seguir:

[...] A SEAE não irá se manifestar sobre os aspectos técnicos ora apresentados no material disposto em consulta pública, uma vez que transcendem as atribuições e competências desta Secretaria. Entretanto, em se detendo aos aspectos econômicos, em especial no que tange a questões regulatórias e concorrenciais, deve-se alertar que a proposta em epígrafe estaria imputando aos prestadores do serviço de transporte aéreo de passageiros um ônus não previsto por ocasião da assinatura dos contratos de concessão e, conseqüentemente, implicaria alterações nas condições de equilíbrio econômico e financeiro. Isso porque, ao se estabelecer que as empresas readéquem o espaçamento entre as poltronas das aeronaves, reduzindo inclusive a quantidade de assentos, há uma elevação dos custos das empresas, que, por sua vez, tende a elevar o preço do bilhete aéreo, com possível redução do excedente do consumidor.

[...] Conclui-se, portanto, que a implementação da Proposta de Regramento que disciplina os requisitos operacionais mínimos de medidas geométricas referentes ao espaço útil de instalação entre as poltronas da classe econômica nas aeronaves utilizadas pelas concessionárias de aviação civil deva ser reavaliada.

Deve-se ponderar propriamente tais regras, uma vez que as alterações que se fazem necessárias para a readequação das aeronaves podem gerar um desequilíbrio econômico-financeiro com aumento de custos para as empresas e possível elevação dos preços do bilhete aéreo para o usuário. Vale acrescentar que a exposição de motivos alega que o espaçamento entre as poltronas instaladas em aeronaves certificadas e registradas para operar no Brasil já cumpre com os requisitos de segurança essenciais para uma evacuação de emergência (SEAE/MF, 2007).

A Nota Técnica nº 44/2007, da ANAC, não foi transformada em regulamentação e nenhuma das medidas adotadas como referência foi utilizada como parâmetro para a proposição, na época, de dimensões mínimas de espaçamento entre as poltronas ou para a definição de conforto pelas companhias aéreas nacionais.

Em março de 2009, a ANAC apresentou o “Projeto Conhecer”, um estudo desenvolvido internamente e que passou a ser usado como referência para orientar definições de conforto para os aviões comerciais com matrícula brasileira, conforme será mostrado a seguir:

1.3.4 Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária do Transporte Aéreo Nacional – Projeto Conhecer (SILVA; MONTEIRO, 2009)

O “Projeto Conhecer” é o resultado de uma pesquisa coordenada pela ANAC, com o principal objetivo de catalogar os dados antropométricos da população brasileira que viaja de avião. A partir do resultado, após terem sido entrevistados e medidos 5305 indivíduos, os pesquisadores desenvolveram um estudo comparativo sobre o conforto na classe econômica dos aviões comerciais que operam no Brasil, usando o modelo virtual de um manequim antropométrico correspondente ao percentil 95 da população masculina da amostra investigada e o perfil dos modelos mais representativos das poltronas em uso nas empresas aéreas brasileiras.

No resumo dos próprios autores, a questão do espaço entre assentos e causas de ordem econômica foram indicadas como o fundamento do estudo, atribuindo a tais fatores o aumento na densidade dos assentos e a consequente diminuição dos espaços, maior oferta e menores preços. Os autores fazem uma observação de que a saúde e segurança dos passageiros podem ser mais importantes que preços menores. O objetivo do trabalho foi traçar um perfil da população brasileira usuária do transporte aéreo e verificar que parcela dessa população é atendida satisfatoriamente com as configurações atuais dos aviões.

Os resultados apontaram uma estatura média dos indivíduos pesquisados de 173,1 cm e que apenas 1,2% da população estão acima de 190,1 cm. Também verificaram que 72,8% apresentam excesso de peso corporal ($IMC > 25,0 \text{ kg/m}^2$).

Apenas cinco entre os vinte e dois modelos de poltronas virtuais e manequins digitais gerados a partir dos dados coletados não atendem ao P95 da população. Essa proporção foi obtida com uma simulação em assentos espaçados com *seatpitch* 29” (736,6 cm). A figura 32 mostra o manequim digital em um modelo virtual de poltrona com *seatpitch* 29”, que não atende ao P95, segundo os autores:



Aeronave: 737-800
Pitch: Traseiro
Assento: Weber série 8522 – 5150

Figura 32: simulação com *pitch* 29" (736,3 mm), que não atende ao P95 da população
Fonte: "Projeto Conhecer" (SILVA E MONTEIRO, 2009), pág. 30

A figura 33 mostra o manequim digital em um modelo virtual de poltrona com *seatpitch* 29" (736,6 mm), que atende ao P95, segundo os autores:



Aeronave: 737-800
Pitch: Traseiro
Assento: Weber 8505 - 5300

Figura 33: simulação com *pitch* 29" (736,6 mm), que atende ao P95 da população
Fonte: "Projeto Conhecer" (SILVA E MONTEIRO, 2009), pág. 31

Os autores defendem que o modelo do assento influencia o espaço útil entre as poltronas e citam como exemplo as figuras 32 e 33 onde, embora ambas tenham sido geradas com a simulação gráfica do mesmo *pitch* de 29" (736,6 mm), a primeira somente passaria a atender ao P95 da população se fosse acrescentada 1" (25,4 mm) ao *pitch*. Para demonstrar a conclusão, os autores realizaram simulações com *pitches* maiores, como 30" (762 mm) na figura 34 e 31" (787,4 mm) na figura 35:



Aeronave: 737-700
Pitch: Traseiro
Assento: Weber 8520 - 5500

Figura 34: simulação com *pitch* 30" (762 mm), que atende ao P95 da população
Fonte: "Projeto Conhecer" (SILVA E MONTEIRO, 2009), pág. 33



Aeronave: 737-300
Pitch: Traseiro
Assento: Jepsom-Burns8761

Figura 35: simulação com *pitch* 31" (787,4 mm), que atende ao P95 da população
Fonte: "Projeto Conhecer" (SILVA E MONTEIRO, 2009), pág. 34

Os autores chamam a atenção para o fato da diferença entre os *pitches* não significar mais conforto, como demonstrado nas figuras 33, com *pitch* 29" (736,6 mm) e 35, com *pitch* 31" (787,4 mm): ambas parecem ter o mesmo nível de conforto no espaço útil.

Outra observação importante destacada no "Projeto Conhecer", é a distinção que deve ser feita entre a nomenclatura do espaço útil do passageiro e a distância de repetição das poltronas, já que a norma inglesa AN64 identifica o espaço útil (a dimensão "A" dos três limites requeridos) como "espaçomínimo para passageiro sentado" – *Minimum Space for Seated Passengers* – também chamada de *pitch* mínimo. Os autores enfatizam que "apesar da definição acima ser completamente diferente da definição de *seat pitch*, verifica-se a utilização da mesma nomenclatura para expressar o espaço mínimo para passageiros sentados".

Também fazem uma citação à pesquisa de Huet e Moraes que trata dos constrangimentos físicos nas viagens de avião: "passados 30 minutos nesta situação, o sistema sensitivo pede mudanças na postura com o intuito de aliviar essas pressões (Huet; Moraes, 2003)". "No caso de viagens de avião, em quem muitas vezes não é possível sair da poltrona, na busca de alívio dessas pressões, o indivíduo escorrega a pelve para frente, perdendo o apoio lombar oferecido pelo encosto, sujeitando-se a perturbações nos sistemas músculo-esquelético, circulatório e nos tecidos moles (Huet; Moraes, 2002)".

Outro aspecto que os autores associaram ao desconforto foi o aumento de peso da população. A pesquisa do “Projeto Conhecer” revelou que “47,63% dos indivíduos avaliados no estudo apresentam um IMC acima da normalidade (entre 25,0 e 30kg/m²). Adicionando esse percentual de indivíduos aos 25,15% considerados obesos (IMC \geq 30kg/m²), é possível verificar que 72,78% da amostra estudada se encontram acima da normalidade”. Chama-se a atenção para o fato de existir uma defasagem de 5,8 kg entre o peso usado pelos fabricantes de poltronas nos ensaios dinâmicos e o peso médio (82,8 kg) da população pesquisada. Essa diferença pode representar um risco de vida ao ocupante do conjunto assento + cinto de segurança em situações de emergência.

A avaliação em relação ao estudo comparativo dos diversos modelos virtuais de poltronas da pesquisa é que, de acordo com os autores, “a maioria mostra espaços úteis **bem confortáveis** (grifo nosso) para os indivíduos situados no percentil 95 da amostra, o que demonstra que independentemente do modelo de assento atualmente utilizado, quando *seatpitches* acima de 30 polegadas são empregados, o espaço útil deixa de ser um problema. Logo, se as empresas selecionadas trabalharem com 17 dos 22 modelos de assentos avaliados, com *seatpitch* de no mínimo 29 polegadas, elas conseguem atender os indivíduos situados no percentil 95 da amostra”.

Em relação ao desconforto apontado pelos usuários da classe econômica dos aviões comerciais, a análise dos autores destaca o seguinte:

“por fim, é importante destacar que a questão do desconforto envolve um somatório de aspectos, não se limitando ao espaço entre assentos. Assim, é possível especular que o conforto esteja relacionado à associação entre as características morfológicas da população, o espaço útil disponível entre os assentos, a ergonomia do assento e o tempo de permanência do indivíduo na posição sentada” (SILVA e MONTEIRO, 2009).

As conclusões e recomendações do estudo são reproduzidas a seguir:

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

[...] Conclui-se então que:

- As três maiores empresas do mercado nacional, utilizando 17 dos 22 assentos avaliados com pitch 29”, atendem à população brasileira usuária do transporte aéreo nacional P95.
- Nem todos os assentos que cumprem o espaço útil P95 atendem à população neste percentil.

- Acima de 30" de pitch, o modelo de assento dificilmente influenciará no espaço útil.
 - O desconforto esta associado ao tempo de permanência na posição sentada, às características morfológicas individuais e a ergonomia do assento e ao espaço útil.
 - O risco de TVP em voo é maior em indivíduos que apresentem fatores pré-existentes.
 - O risco de TVP é potencializado em voos acima de 4 horas.
 - A questão do espaço útil pode ter impacto positivo na segurança em eventos de emergência em que fugas rápidas garantam a sobrevivência.
 - A massa corporal total deve receber maior atenção quando da sua utilização na certificação de assentos.
- Em função das conclusões acima expostas recomenda-se:
- 1 – Estudar a influência de outros tipos de assentos no espaço útil praticado.
 - 2 – Operacionalizar os procedimentos para fiscalização do espaço útil nas empresas que operam sob o RBHA-121.
 - 3 – Criar um selo que possibilite categorizar o conforto nas aeronaves.
 - 4 – Promover ações legais que visem informar o passageiro quanto à origem, predisposição e prevenção da Trombose Venosa Profunda em voos cuja permanência se dê por mais de 4 horas.

O “Projeto Conhecer” tem sido usado pela ANAC como o documento de referência para as ações de regulamentação do conforto a bordo dos aviões com bandeira brasileira desde a sua publicação, em 2009.

1.3.5 Parâmetros para o projeto de poltronas aeronáuticas: revisão da literatura e as práticas da indústria no setor de transportes(SOUZA, 2010)

A pesquisa da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) faz parte de um programa mais amplo sobre conforto e design de cabine de passageiros, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) associada às Universidades de São Paulo (USP), Federal de Santa Catarina (UFSC) e Federal de São Carlos (UFSCar), apoiadas pela FAPESP e FINEP. O foco do programa é o bem-estar do passageiro através do aprimoramento dos níveis de conforto a bordo dos aviões, culminando com a criação recente (2012) de um laboratório específico para a realização de estudos avançados sobre vibração, sensação térmica, pressão da cabine, ruído, iluminação e ergonomia: o Centro de Engenharia de Conforto (CEC), descrito no artigo intitulado “Bem-estar no ar”, publicado na revista “Pesquisa”, da FAPESP, edição nº 194 (MARCOLIN, 2012).

O principal motivador do estudo da UFSCar foi a constatação, segundo Souza (2010), de que “somente conhecer parâmetros isolados inerentes ao projeto de poltronas não as torna ergonômicas. [...] Para o projeto de poltronas aeronáuticas, deve-se considerar os diferentes parâmetros de projeto, mas também **as ações desenvolvidas em situações de uso**” (grifo nosso).

A identificação do problema levou a questão da pesquisa: “A indústria aeronáutica considera a atividade do usuário como ferramenta de projeto?” “Como isso poderia ser realizado?”. Na sua conclusão, Souza (2010) reforça o argumento de que “somente conhecer parâmetros para poltronas não as torna ergonômicas nem confortáveis, visto que esta condição é dependente da relação entre o ocupante e a atividade que ele gostaria de desempenhar”. Como recomendação, além de uma análise nas práticas da indústria de transportes, a autora sugere um estudo piloto em aeronaves, buscando uma análise do conforto baseada na atividade do passageiro.

Entre as ferramentas de pesquisa utilizadas no estudo, destaca-se a filmagem das tarefas desempenhadas por um passageiro durante um voo regular a bordo de um avião comercial e a análise da amplitude dos seus movimentos naturais enquanto sentado, para a criação de um modelo digital do espaço requerido para a execução das tarefas. O procedimento foi executado por uma equipe especializada que utilizou uma câmera para registrar todos os movimentos do passageiro durante o voo. Os dados foram analisados através de um protocolo do tipo “postura X atividade”, com a tabulação dos resultados e a reconstrução das posturas em um *software* especial, que gerou o que os pesquisadores chamaram de “envelopes de postura”, moldados digitalmente junto com a figura humana, conforme a reprodução da figura 36.

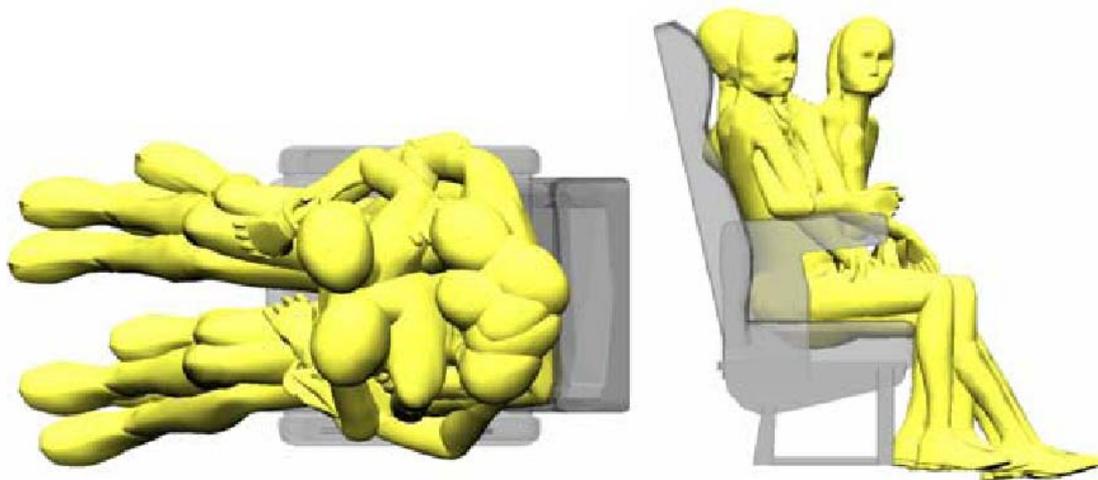


Figura 36: envelopes de postura (vistas superior e lateral)

Fonte: Parâmetros para o projeto de poltronas aeronáuticas: revisão da literatura e as práticas da indústria no setor de transportes, (SOUZA, 2010), p. 129

Os envelopes de postura foram, então, utilizados para o cálculo das áreas ocupadas mais importantes para a definição das dimensões das poltronas em função das atividades desempenhadas durante o voo(Figura 37).

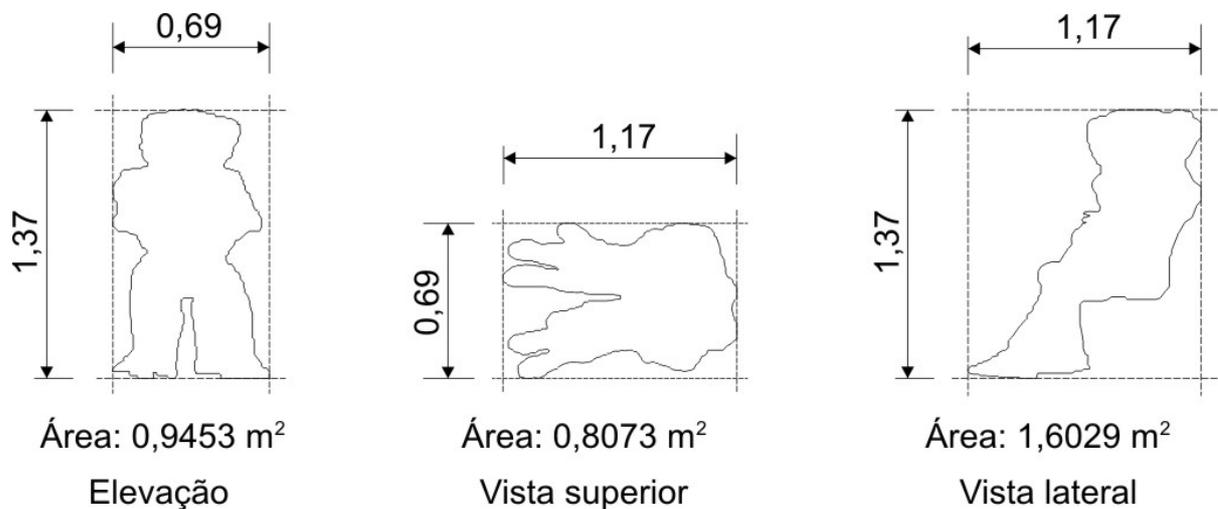


Figura 37: área ocupada pelo passageiro (vistas frontal, superior e lateral). Dimensões em *m*

Fonte: Parâmetros para o projeto de poltronas aeronáuticas: revisão da literatura e as práticas da indústria no setor de transportes (SOUZA, 2010), p. 138

A título de simples comparação, são tomadas as dimensões da vista lateral do envelope de postura para simular o espaço necessário para acomodar o passageiro e a extensão de seus movimentos, usando como modelo a mesma poltrona *Weber5600* das comparações anteriores (Figura 38):

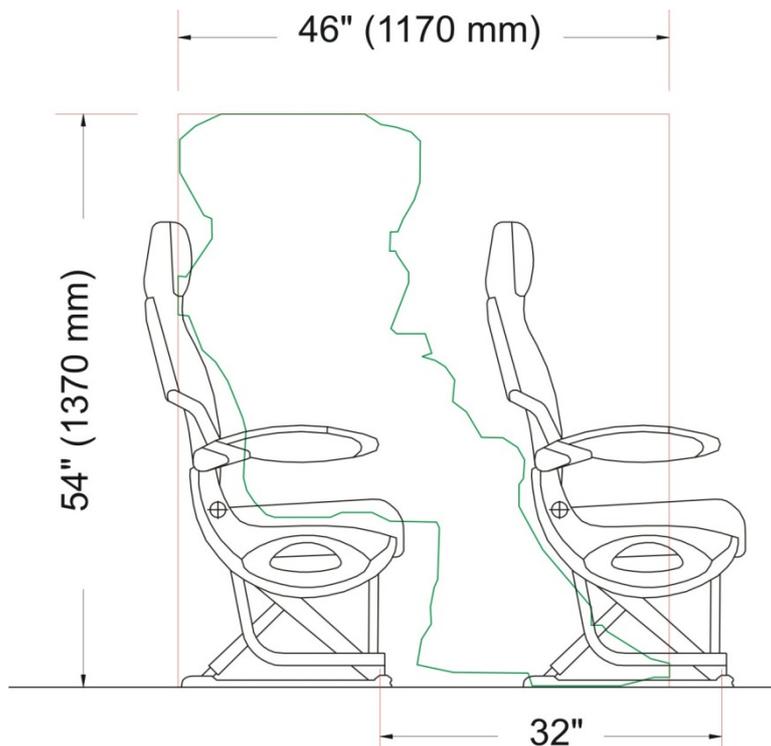


Figura 38: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica “*hi-density*”, com a sobreposição do envelope de postura
 Fonte: ilustração do autor

O *seatpitch* mínimo requerido seria de 32” (812 mm), com a ressalva de que o envelope de postura foi obtido em uma poltrona diferente.

1.3.6 Programa Selo de Avaliação Dimensional (ANAC, 2009)

Em agosto de 2009, a ANAC publicou um aviso de audiência pública (ANAC 2009a) sobre a instituição de um selo de qualidade para avaliar o nível de conforto na classe econômica dos aviões comerciais com matrícula brasileira. Em seguida, em documento separado, publicou a justificativa para o Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2009b), com três anexos: 1) O “Projeto Conhecer”; 2) O “Programa Selo de Avaliação Dimensional ANAC”; 3) A “Minuta de Resolução”. No capítulo referente à discussão, destaca-se o seguinte:

“Com base nas conclusões do Relatório Final do Projeto Conhecer e sendo a criação de um selo uma das recomendações deste estudo... [...] conclui-se que uma medida de referência para adoção de valores para as categorias do selo em questão seria o “*pitch*”, sendo este definido como a distância de um ponto em um assento e o mesmo ponto na frente deste. Levando-se em consideração que valores de 26 polegadas (66cm), valor adotado pelo Reino Unido com mínimo, adotado como grau mínimo de conforto. A partir desse ponto, podemos intuir que a medida que o “*pitch*” aumenta, cresce o grau de conforto. Admitindo que valores acima de 30 polegadas (76cm) atinjam o

graus bastante satisfatórios de conforto, propomos uma classificação por 5 faixas de distâncias declaradas de “pitch”, da qual passamos a tratar.

As faixas sugeridas para confecção do selo se dividem em cinco sendo designadas por letras do alfabeto maiúsculas de “A” até “E”, considerando “A” para distâncias maiores ou iguais a 30 polegadas, portanto maior conforto, até “E” para distâncias menores que 27 e maiores que 26 polegadas. As faixas de distâncias sugeridas para as respectivas categorias são:

“A” para valores de “pitch” maiores ou iguais a 30 polegadas (76,0cm); “B” para valores de “pitch” menores ou iguais que 30 polegadas e iguais ou superiores a 29,0 polegadas (73,5cm) “C” para valores de “pitch” menores que 29,0 polegadas e maiores ou iguais a 28,0 polegadas (71,0cm). “D” para valores de “pitch” abaixo de 28 polegadas e superiores ou iguais a 27 polegadas (68,5cm).

“E” para valores de “pitch” abaixo de 27 polegadas e superiores a 26 polegadas (66,0cm). [...] A adesão ao SELO DIMENSIONAL pelas empresas regidas pelo RBHA 121 seja voluntária e feita através de solicitação à ANAC, via relatório de uma oficina de manutenção aeronáutica certificada pela ANAC. Caberá a oficina analisar o pedido e classificar cada aeronave da empresa baseada no “pitch” declarado (conforme o mapa da aeronave).

A primeira versão do “Programa de Avaliação Dimensional - Selo ANAC” (ANAC 2009c), apresentada ainda como uma “minuta” do documento definitivo, detalhou os pontos defendidos na justificativa (Figura 39) e reiterou o caráter voluntário para a adesão ao programa.

2. CONCESSÃO DA ETIQUETA DIMENSIONAL ANAC

2.1 A Etiqueta Dimensional ANAC, representada na Figura 1, traz a distância entre assentos em centímetros declarado pelas empresas de transporte aéreo regular, regidas pelo RBHA 121, praticado em suas aeronaves, considerando-se sempre o menor valor encontrado.

2.2 A Etiqueta traz uma classificação em cinco faixas com as letras de A até E, de acordo com a distância entre os assentos:

- a. A faixa “A”, distância entre assentos mínima maior do que 76 cm (30 polegadas).
- b. A faixa “B”, distância entre assentos mínima: menor ou igual a 76 cm (30 polegadas) e maior do que 73,5 cm (29 polegadas).
- c. A faixa “C”, distância entre assentos mínima: menor ou igual a 73,5 cm (29 polegadas) e maior do que 71 cm (28 polegadas).
- d. A faixa “D”, distância entre assentos mínima: menor ou igual a 71 cm (28 polegadas) e maior do que 68,5 cm (27 polegadas).
- e. A faixa “E”, distância mínima de assentos menor do que 68,5 cm (27 polegadas).

2.3 A Etiqueta ANAC contará, também, com a informação da largura do menor encosto em centímetros existente na aeronave.



Figura 1 – Etiqueta Dimensional ANAC

Figura 39: faixas de classificação e etiqueta dimensional ANAC – minuta do programa
Fonte: “minuta” do Programa de avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2009c), pág. 1

No capítulo 4, o documento definiu, no parágrafo “f”, a distância entre assentos como sendo o *seatpitch* conforme tradicionalmente a dimensão é reconhecida na aviação:

“f) A distância entre os assentos de cada fileira medida entre a parte traseira do encosto da frente até a parte traseira do próximo encosto, a uma altura de 10 cm do encosto”.

Além da descrição, a dimensão também foi representada graficamente no próprio selo (Figura 40):



Figura 40: detalhe da etiqueta dimensional ANAC, com a demonstração gráfica do *seat pitch*
Fonte: “minuta” do Programa de avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2009c), pág. 1

A consulta pública recebeu sugestões, que foram reunidas em um documento intitulado “Relatório das contribuições referentes à Audiência Pública da proposta de instituição do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC”, também acessível no site da ANAC (ANAC, 2009d). Algumas sugestões foram acolhidas pela ANAC, destacando-se as considerações da TAM e Embraer para a revisão da distância que definia os critérios de classificação. Os principais argumentos da TAM foram os seguintes:

[...] é possível afirmar que tecnicamente não é recomendado utilizar a distância entre assentos ou passo (*seat pitch*) como balizador de conforto, visto que, quando este parâmetro é usado de forma isolada, não retrata a região mais importante da poltrona, que possui profunda significância no conforto. Isto porque, trata-se simplesmente da forma geométrica do encosto da poltrona localizada a frente, da ocupada. Dependendo desse formato de encosto, para uma mesma distância entre assentos (*seat pitch*) será possível ter produtos dimensionados e outros não apropriados para atender o percentil 95 do comprimento Glúteo-Joelho da população masculina brasileira. O que se conclui que, padronizar, simplesmente, o conforto através da distância entre assentos (passo / *seat pitch*) torna-se incoerente. Portanto, de acordo com as conclusões apresentadas pelo Projeto Conhecer, o melhor método para padronizar o conforto, é utilizar a definição de espaço útil, como sugerido no campo “Trecho Sugerido para Alteração ou Inclusão” (ANAC, 2009d).

Na análise da contribuição, a ANAC acatou a sugestão da TAM e inseriu a seguinte observação no documento:

Quanto à primeira alteração mencionada, cabe salientar que a ANAC concorda que o espaço útil, sugerido na contribuição, é um importante indicador de conforto da poltrona. Portanto, adotamos a sugestão definindo “espaço útil”, conforme o critério de medida da autoridade de aviação civil britânica, como a distância mínima entre a almofada de apoio para as costas de um assento e do encosto do assento posterior ou de outra estrutura fixa na frente (medido em 75 milímetros acima do assento do banco), na configuração de decolagem (ANAC, 2009d).

Os argumentos da Embraer também indicavam a mudança na dimensão de avaliação e chamou a atenção para a confusão dos termos associados à distância entre assentos e espaço útil, lembrados inclusive no texto do “Projeto Conhecer”:

A proposta da ANAC baseia-se em dos resultados mostrados no Relatório Final do Projeto Conhecer que diz:

“Acima de 30” de pitch, o modelo de assento dificilmente influenciará no espaço útil.”

NOTA: Para melhor entendimento colocamos que o pitch utilizado na proposta da ANAC e doravante citado significa a distância entre os assentos de cada fileira medida entre a parte traseira do encosto da frente até a parte traseira do próximo encosto, a uma altura de 10 cm do encosto. Nós discordamos da conclusão supracitada, pois a amostra utilizada pelo estudo é representativa apenas para a frota atualmente em uso no país. Portanto, ela não pode concluir que para um pitch acima de 30 não haverá influência no espaço útil, apenas pode dizer que para a frota atual, esta conclusão é válida. Isso é ratificado pela recomendação número 1 do estudo, que diz:

“1- Estudar a influência de outros tipos de assentos no espaço útil praticado.”
A título de exemplificação, a Embraer acredita que a espessura de diferentes almofadas é um fator relevante a ser considerado, e que com a utilização de pitch será desconsiderado.

Ademais, a Embraer acredita que a intenção da ANAC seja promover uma busca por melhores condições de conforto para os usuários do transporte aéreo, ao invés de apenas manter as condições atualmente existentes. Por isso, acreditamos que um selo que coloque 72% das aeronaves hoje no mercado de operadores 121 no mais elevado nível de conforto do selo, não fomenta uma busca por melhores condições de conforto.

Salientamos também que o texto apresentado pela ANAC como justificativa para o modelo de classificação informa que a Agência adotou como grau mínimo de conforto um valor de pitch de 26 polegadas devido a este ser o valor exigido pela CAA UK. Contudo, essa informação está incorreta. Como exposto pelo próprio relatório do projeto conhecer, nas páginas 09 e 10, a medida adotada pela autoridade do Reino Unido não é o espaçamento entre assentos como definido pelo selo ANAC, e sim a distância da parte interna do encosto de um assento e a face traseira do encosto do assento instalada à frente ou de outra estrutura fixa à frente de qualquer assento. O próprio projeto conhecer descreve que pode haver confusões ao usar termos idênticos para definições diferentes. O projeto utiliza a definição do CAA UK para definir espaço útil. A Embraer considera que o espaço útil é mais adequado do que pitch para ser usado na classificação de aeronaves. Este é um aspecto impotantíssimo que deve ser levado em consideração uma vez que, como explicitado nas conclusões do projeto conhecer, “o espaço útil pode ter impacto positivo na segurança em eventos de emergência, em que fugas rápidas garantam a sobrevivência” (ANAC, 2009d).

Na análise da contribuição, a ANAC também acatou a sugestão da Embraer em relação à adoção do espaço útil.

Após a revisão, a ANAC apresentou a versão final do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010a), como um anexo à Resolução ANAC N° 135, de 9 de março de 2010, publicada no Diário Oficial da União N° 47, S/1, pág. 4-5, de 11 de março de 2010 (ANAC, 2010b). O programa é apresentado com o seguinte prefácio:

A necessidade de conhecer as características do serviço que está sendo adquirido é uma garantia de transparência, a qual levará aos usuários a opção de melhor escolha. Atualmente, o transporte aéreo regular de passageiros é um modal que está, a cada dia, mais disponível à população brasileira, e a qualidade do serviço prestado, em termos de distância entre as cadeiras, é desconhecida na relação de consumo. Considerando a necessidade de prover as informações adequadas e claras sobre os diferentes produtos ofertados no transporte aéreo regular de passageiros, a especificação correta de suas características dimensionais é um direito básico do consumidor. Nesse contexto, a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, por meio da Resolução nº 135, de 9 de março de 2010, instituiu o Programa Selo de Avaliação Dimensional – Selo ANAC, o qual vem acrescentar mais transparência à relação de consumo do transporte aéreo.

Na página de definição das medidas a serem consideradas para a classificação, a redação definitiva é a seguinte, com destaque para a adoção do “espaço útil” ao invés do *seatpitch* e a obrigatoriedade de adesão ao programa (Figura 41):

1.2 O Programa é de cumprimento obrigatório pelas empresas aéreas regidas pelo Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 121 (RBHA 121) que possuam aeronaves com peso máximo de decolagem superior a 5.700 kg (cinco mil e setecentos quilos) e quantidade de assentos superior a 20 (vinte).

2. CONCESSÃO DA ETIQUETA ANAC

2.1 A Etiqueta ANAC, representada na Figura 1, traz o espaço útil, declarado pelas empresas de transporte aéreo regular regidas pelo RBHA 121, existente entre os assentos de suas aeronaves, considerando-se sempre o menor valor encontrado na classe econômica, excetuando-se as fileiras de assentos próximas às saídas de emergência e situadas nas áreas de afunilamento de fuselagem.

2.2 A Etiqueta ANAC traz uma classificação em cinco faixas de letras “A” a “E”, de acordo com a distância entre os assentos, a saber:

- a. faixa “A”: espaço útil mínimo entre assentos maior que 73 cm (setenta e três centímetros);
- b. faixa “B”: espaço útil mínimo entre assentos menor ou igual a 73 cm (setenta e três centímetros) e maior que 71 cm (setenta e um centímetros);
- c. faixa “C”: espaço útil mínimo entre assentos menor ou igual a 71 cm (setenta e um centímetros) e maior que 69 cm (sessenta e nove centímetros);
- d. faixa “D”: espaço útil mínimo entre assentos menor ou igual a 69 cm (sessenta e nove centímetros) e maior que 67 cm (sessenta e sete centímetros);
- e. faixa “E”: espaço útil mínimo entre assentos menor ou igual a 67 cm (sessenta e sete centímetros).

Figura 41: faixas de classificação e etiqueta dimensional ANAC - definitivo
Fonte: Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010a), pág. 1

A etiqueta e selo de qualidade oficiais estão reproduzidos a seguir (Figura42):



Figura 1 – Etiqueta Dimensional ANAC

3. CONCESSÃO DO SELO ANAC

3.1 O Selo ANAC é concedido, anualmente, às aeronaves das empresas de transporte aéreo regular classificadas na faixa “A” da Etiqueta ANAC. A Figura 2 apresenta o Selo ANAC.



Figura 2 – Selo ANAC

Figura 42: etiqueta e selo dimensional ANAC – definitivo
 Fonte: Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010a), pág. 2

No capítulo 4, o parágrafo “f” redefiniu a distância de classificação para “espaço útil”, conforme a nova redação:

“f) espaço útil entre os assentos de cada fileira, definido, para os efeitos do presente Programa, como a distância mínima entre a almofada de apoio para as costas de um assento e do encosto do assento posterior ou de outra estrutura fixa na frente, tomada a partir de um ponto 75 mm

(setenta e cincomilímetros) acima do assento do banco, na configuração de decolagem;”

Além da descrição, a exemplo da minuta do mesmo documento, a dimensão também foi representada graficamente no próprio selo (Figura 43):



Figura 43: detalhe da etiqueta dimensional ANAC, com a representação gráfica equivocada do espaço útil⁶
Fonte: Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010a), pág. 2

Novamente a título de comparação, a classificação da faixa “A” da etiqueta de avaliação dimensional, que corresponde à distância de 73 cm para o espaço útil mínimo entre assentos, conforme definição da letra “f” do capítulo 4 do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010a), será representada graficamente sobre o mesmo perfil da poltrona *Weber5600* que serviu de referência para os subcapítulos anteriores, a seguir (Figura. 44):

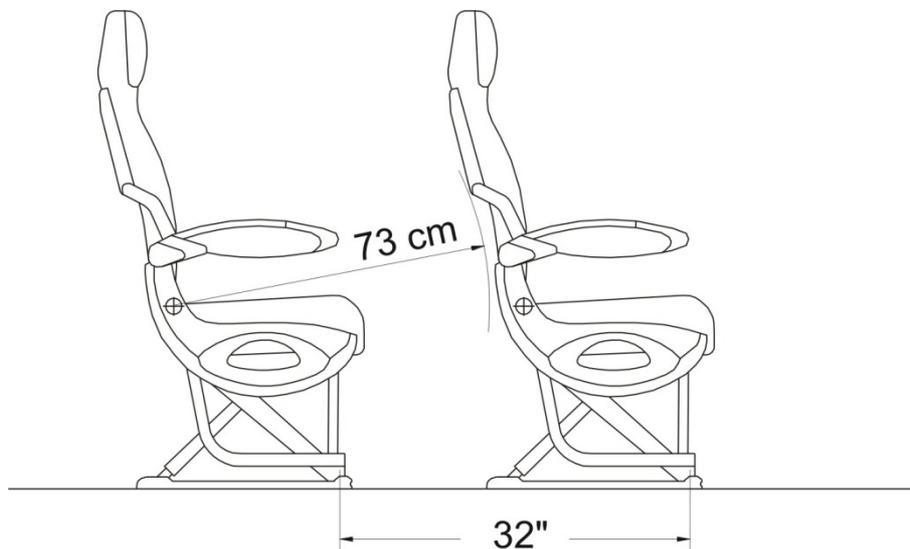


Figura 44: perfil da poltrona *Weber 5600*, típica “*hi-density*”, com espaço útil de 73 cm, conforme faixa “A” da etiqueta de avaliação dimensional da ANAC

Fonte: ilustração do autor

Oseatpitch seria limitado em 32” (812,8 mm), para o modelo de poltrona.

⁶ Até 12/10/2011, a ANAC não tinha atualizado (na versão em “pdf” do documento oficial que está disponível na sua página da internet) a representação gráfica do “espaço útil” na etiqueta dimensional, conforme a descrição da letra “f” do capítulo 4. A imagem mostra o *seatpitch*, da mesma forma que na minuta do Programa de avaliação dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2009c), reproduzido na Figura 65.

1.3.7 Seat space on airlines (RÖGGLA; MOSER; RÖGGLA, 1999)

Em um artigo para a publicação australiana *The Lancet*, os autores mencionam teste prático realizado por 24 médicos a caminho da convenção da Associação Americana do Coração, realizada em março de 1999, em Nova Orleans, cujo tema principal era sobre as viagens aéreas de longa distância.

Segundo os autores, durante os voos os passageiros são instruídos por um filme a respeito das medidas de segurança e, em especial, sobre a posição a ser adotada no caso de um pouso de emergência. Na posição clássica de prevenção a impacto, o torso superior deve ser totalmente flexionado para frente, a cabeça apoiada sobre os joelhos e as duas mãos protegendo a cabeça para garantir uma proteção mais adequada no caso de uma emergência.

O objeto do estudo durante os voos foi avaliar se atualmente a posição de impacto em caso de acidente pode ser assumida pelos passageiros. Entre os 24 médicos que fizeram o teste prático a caminho da convenção, 22 eram homens. A altura média era 1,80 m (entre 1,72 e 1,93 m) e ninguém estava acima do peso. 18 deles viajaram na classe econômica e 6 na primeira classe dos aviões.

Somente 2 entre os 18 médicos que viajaram na classe econômica conseguiram assumir a posição clássica com o corpo totalmente flexionado para frente (as duas médicas, exatamente as de menor estatura entre os participantes). Todos os 6 médicos que viajaram na primeira classe conseguiram assumir a posição de impacto. O fracasso em alcançar a posição clássica de impacto foi por causa da alta restrição no espaço da classe econômica.

Para os autores, apesar da posição clássica de impacto aumentar a chance de sobrevivência sem ferimentos graves em um pouso de emergência, ela somente pode ser assumida por passageiros com estatura maior que 1,78 m na primeira classe. Na conclusão do estudo, é sugerido que as companhias aéreas deveriam aumentar a distância entre as fileiras de assentos na classe

econômica como uma forma de aumentar a segurança e o conforto dos passageiros.

Resumo:

Na última seção do primeiro capítulo, a literatura específica relacionada com a definição do espaço na classe econômica dos aviões comerciais é apresentada na ordem cronológica, a partir da AN64, primeira regulamentação do espaço mínimo entre as poltronas, efetivada em 1989 pela autoridade aeronáutica do Reino Unido (CAA). A distância passou a ser identificada no Brasil como “espaço útil” (espaço vital, conforme definição do ministro da defesa, em 2007). A primeira dimensão mínima para o espaço útil foi de 26” (660 mm). Em 2001, a autoridade aeronáutica europeia (JAA, depois EASA) encomendou a *ICEErgonomis*, empresa do Reino Unido, um estudo para atualizar a AN64, pois acreditava-se que o perfil antropométrico da população, que serviu de referência para a CAA em 1989, não era mais compatível com o peso e idade dos usuários do transporte aéreo dos tempos atuais. Duas novas dimensões mínimas foram sugeridas para o espaço útil: 28,2” (711 mm) para o percentil 95 da população europeia e 29,4” (746,7 mm) para o percentil 99 da população mundial, o que era mais recomendável pelo estudo. Tal recomendação se baseou na premissa de que “é largamente reconhecido que onde a segurança é uma preocupação, a abrangência da pesquisa deve ser aumentada para cobrir o intervalo entre os percentis 1% feminino e 99% masculino da população”, defendida pelos autores.

A autoridade aeronáutica brasileira, ANAC, inspirada na AN64 (CAA, 1989) e no estudo de revisão desenvolvido pela *ICEErgonomics* (QUIGLEY et al, 2001), publicou, em 2007, um documento para audiência pública relacionado com a regulamentação do espaço na classe econômica dos aviões comerciais registrados no Brasil. A Nota Técnica nº 44 (ANAC, 2007) previa dimensões mínimas de conforto maiores que a própria norma que a inspirou e a sua revisão. Apesar de arrojada, a primeira proposta de regulamentação do espaço entre as poltronas da classe econômica nos aviões comerciais brasileiros

sucumbiu ante os argumentos econômicos das empresas aéreas, endossados pela SEAE/MF e a dificuldade de viabilizar os novos assentos requeridos pela dimensão “D”, que foi adicionada pela ANAC às três dimensões originais da norma inglesa.

Em 2009, a ANAC publicou o “Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária do Transporte Aéreo Nacional – Projeto Conhecer” (SILVA;MONTEIRO, 2009) que, na sua conclusão, apresentou a informação de que “Apenas cinco dos vinte e dois assentos avaliados, com *pitch* 29”, não atendem ao P95 da amostra estudada. Além disso, “independente do modelo de assento, parece que *itches* acima de 30” não interferem no espaço útil” e “No que diz respeito ao conforto parece que o mesmo está associado ao tempo de permanência na posição sentada, às características morfológicas da população estudada e à ergonomia do assento”. O documento recomendou a instituição de um selo de qualidade, o que foi realizado pela ANAC.

Outro estudo relevante relacionado com o conforto da poltrona de classe econômica nos aviões comerciais foi a pesquisa realizada pela UFSCar (SOUZA, 2010), que utilizou recursos de filmagem e a representação gráfica do movimento do passageiro enquanto sentado e resultou na imagem tridimensional de um “envelope de postura”, limitado por dimensões compatíveis com um *pitch* mínimo de 32” (812,8 mm) para uma poltrona *hi-density* típica de classe econômica.

Em seguida, foi mostrado o Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC 2009c). Pela minuta do documento que apresentou o programa, todas as empresas que operam frotas das famílias B737 e A320 estariam aptas a receber a classificação na faixa “A” em função da medida de avaliação do conforto ser o *seatpitch*, exceto alguns aviões que tinham cinco modelos de poltronas fora do perfil de conforto sugerido pelos autores do “Projeto Conhecer” (SILVA; MONTEIRO, 2009). Antes mesmo da versão final do programa, que adotou o espaço útil como a nova medida de conforto, os usuários já manifestavam a preocupação com o desconforto através da imprensa, conforme foi reproduzido na introdução do presente estudo. A versão final do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC 2010a) alterou o critério de avaliação e instituiu o espaço útil como medida

mínima de conforto. A alteração se deve, em parte, às contribuições apresentadas durante a fase de audiência pública, quando algumas sugestões foram aceitas pela autoridade. Entre os comentários, o trecho abaixo, extraído da contribuição da Embraer, pode ter inspirado a ANAC a rever a distância mínima do “espaço útil”:

Ademais, a Embraer acredita que a intenção da ANAC seja promover uma busca por melhores condições de conforto para os usuários do transporte aéreo, ao invés de apenas manter as condições atualmente existentes. Por isso, acreditamos que um selo que coloque 72% das aeronaves hoje no mercado de operadores 121 no mais elevado nível de conforto do selo, não fomenta uma busca por melhores condições de conforto (ANAC, 2009d).

Até maio de 2012, após verificação nos sites das principais companhias aéreas brasileiras na internet, foi constatado que, das operadoras de aviões *Boeing* e *Airbus* de um corredor, apenas a *Avianca* exibia a informação de ter recebido o selo de avaliação dimensional da ANAC. O Anuário Estatístico 2010, parte II, 1.4 (ANAC, 2011) relaciona os aviões A319 da empresa *Avianca* com 132 passageiros em classe única, o que é uma configuração compatível com o *seatpitch* mínimo de 32” (812,8 mm) e com o espaço útil informado pela empresa, de 764 mm, correspondente à faixa “A” da classificação.

A empresa destaca que foi a primeira a obter a classificação “A” da ANAC (Figura. 45). Na realidade, até maio de 2012, era a única.

Esqueça o aperto, voe Avianca.



A primeira companhia aérea classificada pela ANAC com o maior espaço entre as poltronas.

Para a Avianca, o respeito pelos passageiros vem sempre em primeiro lugar. Por isso, oferece para você:

- Maior espaço entre as poltronas.
- 22 destinos.
- Melhor serviço a bordo.
- Cardápio diferenciado.
- Prazer em servir
- Muito conforto.



Figura 45: divulgação do selo de avaliação dimensional da ANAC, no site da Avianca

Fonte: [avianca.com.br](http://www.avianca.com.br), disponível em:

<<http://www.avianca.com.br/empresa/site/premios.asp>> Acesso em 10/05/2011

Por último, foi apresentado um estudo realizado por médicos a caminho de uma convenção, onde eles mesmos realizaram um teste prático sobre a possibilidade dos passageiros assumirem a posição clássica para pouso de emergência. O resultado mostrou que apenas duas mulheres, entre 16 homens, conseguiram assumir a posição recomendada com o corpo totalmente flexionado para frente. A recomendação para as companhias aéreas aumentarem o espaço entre as poltronas na classe econômica se somam a tantas outras, quando a segurança dos passageiros é o tema principal.

No capítulo seguinte, serão analisadas as recomendações dos especialistas e apresentado o conceito de “estado da arte” em relação aos requisitos ergonômicos para a realização das atividades desenvolvidas pelos passageiros da classe econômica dos aviões comerciais, assim como a definição de “usabilidade”, que orientará a pesquisa de campo da presente dissertação.