

ação ergonômica volume 8, número 1

ERGONOMIA E USABILIDADE NA DEFINIÇÃO DO CONFORTO NA CLASSE ECONÔMICA DOS AVIÕES COMERCIAIS

SÉRGIO BERNARDO DOS SANTOS

sergio.bernardo@uol.com.br

SYDNEY FERNANDES DE FREITAS

sydneyfreitas@terra.com.br

Resumo: Os usuários reclamam do aperto na classe econômica dos aviões comerciais. Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa sobre ergonomia e usabilidade na definição do conforto dos passageiros. Foram realizadas avaliações de usabilidade em um simulador para treinamento de tripulantes. Os resultados indicam a relação direta dos níveis de conforto com a distância de repetição das poltronas (passo).

Palavra Chave: *conforto, ergonomia, usabilidade, avião.*

Abstract: *Users complain about tight space on economy class of commercial airplanes. This paper presents the findings from a research about ergonomics and usability in comfort definition on commercial airplanes. Usability evaluations have been carried out in a mock-up for airline crew training. Results indicate the direct connection between the comfort levels and the distance separating seat rows (seat pitch).*

Keywords: *comfort, ergonomics, usability, airplane.*

1. INTRODUÇÃO

A diminuição do conforto na classe econômica dos aviões comerciais nos últimos anos tem sido percebida pelos usuários e identificada por pesquisas (CITAÇÃO). A distância entre as poltronas vem diminuindo na mesma proporção em que as companhias aéreas aumentam a oferta de assentos (sem necessariamente aumentar a frota).

Em agosto de 2007, o então presidente da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Milton Zuanazzi, informou em entrevista que “apenas 5% dos brasileiros não estão confortáveis em nossas aeronaves, de acordo com dados das nossas pesquisas” (GUERREIRO, 2007). O dirigente se referia aos resultados preliminares de um estudo interno que somente seria publicado dois anos depois, o “Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária do Transporte Aéreo Nacional – Projeto Conhecer, ANAC” (SILVA, MONTEIRO, 2009).

A partir das conclusões e sugestões do “Projeto Conhecer”, a autoridade aeronáutica desenvolveu a proposta de um selo de avaliação dimensional (ANAC, 2009a) para classificar o nível de conforto na classe econômica dos aviões comerciais brasileiros, que estabelecia a melhor qualificação (letra “A”, igual ou maior que 30” ou 76 cm) e a pior (letra “E”, abaixo de 27” ou 68 cm), para a medida de conforto conhecida universalmente no mundo da aviação como seat pitch (Fig. 1). No ano seguinte, a ANAC afirmou que, embora quase todas as empresas estivessem qualificadas para receber o conceito “A” do selo dimensional, a percepção dos passageiros brasileiros, verificada através de enquete própria, é

que o espaço entre as poltronas ainda incomodava, conforme a reportagem “ANAC vai investigar dados sobre distância entre assentos de aviões”, (GUIMARÃES, 2010).

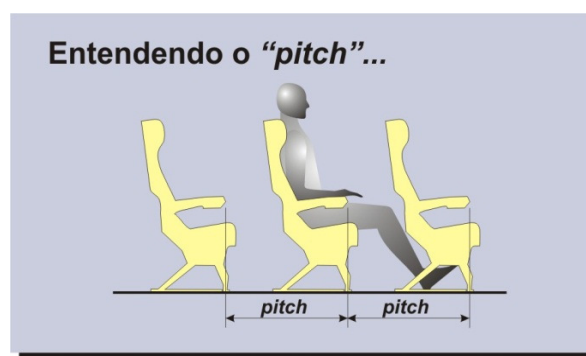


Figura 1: Entendendo o seat pitch1

1 Seat pitch é a medida de repetição das poltronas no sentido longitudinal do avião, tomada de um ponto qualquer de uma poltrona ao mesmo ponto da poltrona subsequente (SILVA, MONTEIRO, 2009, pág. 8).

Os dados surpreenderam a ANAC. As conclusões do “Projeto Conhecer”, continham três informações que aparentemente não se refletiam no dia-a-dia dos passageiros:

[...] Apenas cinco dos vinte e dois assentos avaliados, com pitch 29”, não atendem ao P95 da amostra estudada.

[...] Independente do modelo de assento, parece que pitches acima de 30” não interferem no espaço útil”.

[...] 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” (SILVA, MONTEIRO, 2009).

Identificou-se, assim, a lacuna entre aquilo que “era”, no conceito oferecido pelas empresas, e o que “deveria ser”, na expectativa dos passageiros.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa fundamentada em avaliações de usabilidade conduzidas em 2010, após a publicação da minuta do selo dimensional da ANAC (ANAC, 2009a). Foram feitas simulações considerando-se as variáveis dimensionais das poltronas e o perfil dos usuários. As avaliações de usabilidade foram realizadas no simulador para treinamento de tripulantes da Flex Aviation Center, no Rio de Janeiro.

2. BREVE HISTÓRICO

No final da década de 1980, o aumento das reclamações dos passageiros 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 (CAA, 1989), elaborada pela CAA (Civil Aviation Authority), com abrangência em todos os países do Reino Unido. A norma britânica está baseada em três dimensões relacionadas com a distância entre as fileiras (Tabela 1).

Tabela 1: dimensões mínimas da AN64

Dim.	Descrição	Distância
A	Distância mínima entre a almofada de apoio para as costas e a parte traseira ou outra estrutura fixa em frente	26 polegadas (66 cm)
B	Distância mínima entre um assento e o assento ou outra	7 polegadas

	estrutura fixa em frente	(17,8 cm)
C	Distância mínima projetada verticalmente entre as fileiras ou entre o assento e qualquer estrutura fixa a frente do assento	3 polegadas (7,6 cm)

O estudo se baseou nos percentis 5 e 95 da população europeia. A figura 2 mostra as três dimensões:

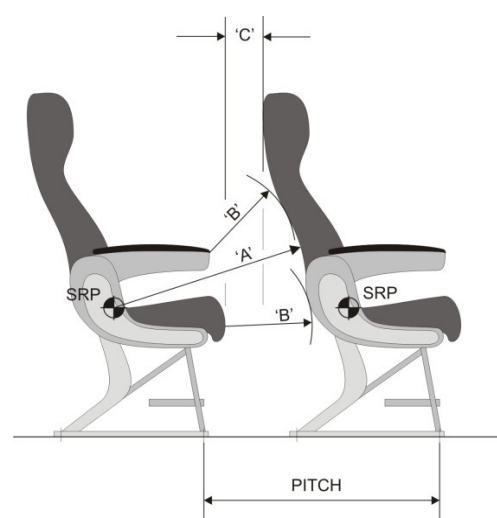


Figura 2: representação gráfica das distâncias mínimas adotadas pela AN64. A dimensão “A” é medida a partir do SRP2.

2 Seat Reference Point é um ponto imaginário da interseção do assento com o encosto da poltrona. É usado 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 (Department of Defense, USA, 2012).

A AN64 não adota o seat pitch como medida de conforto, pois se baseia em um dado antropométrico específico, a distância glúteo Joelho, para definir a dimensão “A”.

O surgimento da poltrona hi-density e a multiplicação dos assentos

Na época da efetivação da AN64, a autoridade aeronáutica britânica utilizou o perfil das poltronas mais comuns na década de 1980 para definir os limites das três dimensões de conforto da norma. A dimensão “A” se transformou na grande limitadora do seat pitch. A indústria aeronáutica passou, então, a desenvolver 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 (alta densidade) logo virou um novo padrão. O encosto mais fino assumiu formas anatômicas, seguindo a curvatura da lordose natural da coluna vertebral. A nova característica favoreceu a melhor acomodação da dimensão “A” da AN64. Em pouco tempo os grandes fabricantes de poltronas passaram a oferecer modelos chamados “hi-density” em seus catálogos. A figura 3 ilustra as principais transformações físicas no perfil das poltronas de classe econômica a partir da regulamentação britânica.

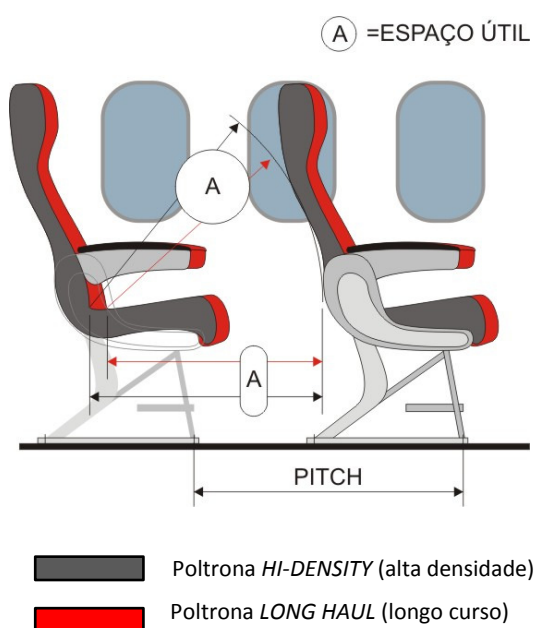


Figura 3: representação do aumento da dimensão “A” da AN64 através da redução da espessura do encosto

O destaque é para o aumento da dimensão “A” da AN64, obtido pela diminuição da espessura do encosto e novo design da poltrona. 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 norma, embora a mais crítica seja mesmo a dimensão “A”, chamada de “espaço útil”.

Em resumo, a partir do final da década de 1980, os fabricantes modificaram as poltronas tradicionais em três pontos para o surgimento do conceito hi-density:

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

Tais modificações possibilitaram:

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

A maioria das empresas optou por diminuir o seat pitch e configurar os aviões com o máximo de assentos possíveis sem violar a dimensão mínima “A” da AN64.

A partir da modificação no perfil das poltronas as empresas de baixo custo (low cost-low fare) se multiplicaram em vários países, inclusive no Brasil.

O surgimento das poltronas do tipo hi-density é o marco histórico na diminuição do conforto na classe econômica dos aviões comerciais, pois, de alguma forma, as empresas contornaram uma limitação obrigatória que originalmente fora estabelecida com base em poltronas de longo curso (long haul) e em requisitos de conforto desenvolvidos a partir de

medidas antropométricas da população, para aumentar drasticamente a oferta de assentos a bordo.

A “regulamentação” do conforto no Brasil.

Em 2007, a ANAC, seguindo determinação do então Ministro da Defesa, Nelson Jobim, e inspirada na AN64, publicou um documento 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. 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 pelo Ministério da Fazenda (SEAE/MF, 2010). As novas dimensões de conforto propostas na Nota Técnica Nº 44/SEP/2007 nunca foram adotadas.

Em 2009, a ANAC publicou o “Projeto Conhecer”, que recomendou, entre outras ações, a instituição de um selo de qualidade. Ainda em 2009, a ANAC apresentou o Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC. Pela minuta do documento (ANAC 2009a), todas as empresas que operavam frotas das famílias B737 e A320, que representam mais de 90% da aviação doméstica, estariam aptas a receber a classificação na faixa “A” (melhor posição) em função da medida de avaliação do conforto ser o seat pitch e os critérios, baseados no “Projeto Conhecer”, estabelecerem a melhor qualificação, letra “A”, para um seat pitch igual ou maior que 30” (76 cm) e letra “E”, pior qualificação, para seat pitches menores que 27” (68 cm). As empresas TAM e GOL, que dominam o mercado da aviação doméstica, praticam seat pitches de 29” (73 cm) e 30” (76 cm) em seus aviões.

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” (ANAC, 2009b). Algumas foram acolhidas pela ANAC, destacando-se as que defendiam a revisão da distância que define os critérios de classificação.

A versão final do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (ANAC, 2010) alterou os critérios de classificação e instituiu o espaço útil (equivalente à dimensão “A” da AN64) como medida mínima de conforto. A nova classificação, que passou a ter a sua divulgação obrigatória pela Resolução ANAC Nº 135, de 9 de março de 2010 (ANAC, 2010), que instituiu o selo, estabeleceu a melhor qualificação correspondente à letra “A” para um espaço útil igual ou maior que 28,7” (73 cm) e a pior, correspondente à letra “E”, para um espaço útil igual ou menor que 26,3” (67 cm). O seat pitch mínimo que seria exigido para uma poltrona hi-density típica, classificada na faixa “A” da nova versão do selo dimensional da ANAC, seria de 32” (81 cm).

Após a revisão dos critérios de classificação e uma nova versão do selo, apenas uma empresa se qualificou para receber o conceito “A” do selo dimensional: a Avianca Brasil (antiga Ocean Air), que tem a sua frota de Airbus A319 configurada com espaço útil entre as poltronas de 76 cm e seat pitch compatível com 32” (81 cm).

3. A PESQUISA ACADÊMICA

A motivação principal para a pesquisa de mestrado que investigou o uso de critérios ergonômicos e conceitos de usabilidade na definição dos espaços na

classe econômica dos aviões comerciais foi a melhoria do conforto. Além disso, pretendeu-se verificar o significado das dimensões divulgadas como referências de conforto por autoridades aeronáuticas e os interesses conflitantes em torno do tema. Diante das reclamações dos usuários e as alegações da autoridade reguladora da aviação civil no Brasil, em 2009, formulou-se a hipótese de que “a medida de repetição das poltronas (seat pitch), ao longo do avião, tem influência no nível de conforto dos passageiros”.

Avaliaram-se a influência do espaço entre as poltronas no conforto dos passageiros e como as atividades básicas desempenhadas durante uma viagem aérea são realizadas segundo os princípios da “usabilidade” descritos na ISO 9241-11, da International Standard Organization, que a define como “a extensão para a qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em contexto de uso específico”.

No contexto da pesquisa, os conceitos e atributos da usabilidade foram associados à atividade desempenhada pelo usuário do transporte aéreo e a sua interação com a poltrona da classe econômica. A usabilidade foi considerada da seguinte forma, seguindo um conceito análogo adotado por Jordan (2003): Usuário específico: é o passageiro que viaja na classe econômica dos aviões comerciais;

Objetivo específico: é a realização da viagem aérea com conforto e segurança, desde o embarque até a saída do avião;

Efetividade: é taxa de sucesso na realização das tarefas pretendidas pelo passageiro durante a viagem;

Eficiência: é o grau de facilidade ou dificuldade para a realização das tarefas pretendidas pelo passageiro durante a viagem;

Satisfação: é o grau de conforto ou desconforto que o passageiro sente na realização das tarefas pretendidas durante a viagem.

4. ENTREVISTA-PILOTO

No início de 2010 foi testado o primeiro instrumento de pesquisa direcionado ao tema da dissertação de mestrado. Era necessário entrevistar usuários do transporte aéreo para validar as reclamações dos passageiros que foram publicadas na imprensa e serviram de motivação à pesquisa.

5. METODOLOGIA

O estudo usou a técnica de “entrevista semiestruturada”, conforme Silverman (2009). As entrevistas foram realizadas durante os meses de maio e junho de 2010 com seis usuários adultos do sistema de transporte aéreo, saudáveis, sendo cinco homens e uma mulher, que já tinham experiência anterior em múltiplas viagens na classe econômica de voos domésticos com média de duração próximo a duas horas, com idades variando de 25 a 56 anos, altura entre 1,70 e 1,83 m e peso corporal entre 54 e 79 kg.

A pauta constou de 13 perguntas, divididas em três grupos: sobre os hábitos de viagem – 3 perguntas. O objetivo é a identificação do perfil do respondente com o público-alvo; Sobre a percepção e qualificação do nível de conforto durante as viagens – 7 perguntas. O objetivo é a identificação dos principais indícios de desconforto sofridos pelos entrevistados

enquanto sentados ou quando tentavam acessar os seus assentos durante os voos;

Sobre a impressão geral em relação ao produto objeto do estudo (poltronas) e o espaço destinado ao passageiro enquanto sentado – 3 perguntas. O objetivo é detectar a influência do produto ou do espaço entre as poltronas na percepção do conforto.

6. RESULTADO DA ENTREVISTA-PILOTO

Os entrevistados apontaram muita dificuldade para acessar o assento junto à janela com outros passageiros sentados na mesma fileira. Informaram, ainda, que os passageiros precisavam se levantar para permitir o acesso. Em relação à avaliação do conforto ou desconforto para cruzar as pernas, um entrevistado respondeu que era impossível tal movimento. Dois entrevistados informaram que precisavam girar as pernas para o lado para conseguir cruzá-las e a entrevistada mulher disse que conseguia cruzar as pernas, mas com “pouco conforto”. Para o acesso ao assento quando o encosto da poltrona à frente estava reclinado, a maioria informou que tinha que incomodar o passageiro da frente. As opiniões envolveram todas as companhias aéreas.

Concluiu-se que a maior queixa de desconforto estava na dificuldade para entrar e sair do assento e cruzar as pernas enquanto sentado. O espaço entre as poltronas foi considerado muito apertado e aparentemente contribuiu para a diminuição da percepção de conforto.

7. TESTE-PILOTO

Em novembro de 2010 realizaram-se avaliações de usabilidade em um simulador de cabine para treinamento de comissários. O objetivo do teste foi verificar, na prática, as maiores queixas dos

participantes da entrevista-piloto realizada no 1º semestre de 2010 e constatar os principais indícios de desconforto apontados pelos entrevistados enquanto sentados ou quando tentavam acessar os seus assentos. Adicionalmente, foi avaliada a capacidade de adotar a posição clássica para pouso de emergência, pois existem dúvidas se o espaço entre as fileiras permite o posicionamento recomendado pelas autoridades aeronáuticas.

Local: mock-up de treinamento de comissários de bordo da Flex Aviation Center (antiga Varig), localizado na Estrada do Galeão 3200, prédio 4, 2º andar, Ilha do Governador, Rio de Janeiro (fig. 4).

O mock-up é um espaço que reproduz com fidelidade a cabine de passageiros de um avião e foi considerado apropriado para a realização da avaliação de usabilidade.



Figura 4: mock-up de treinamento de comissários da Flex

Equipamento: poltrona tripla fabricada pela empresa japonesa Koito, modelo ARS-427 (fig. 5), típica de classe econômica.



Figura 5: poltrona Koito, mod. ARS-427

Instrumentos de medição e registro: trena metálica com graduação em polegadas da marca “Stanley”, modelo 33-272 (12’) e câmera fotográfica: Canon, modelo “Powershot A540”.

Em função da hipótese da dissertação de mestrado, a avaliação foi direcionada à relação da poltrona com o espaço onde está instalada e às atividades que os passageiros desenvolvem nas viagens.

7.1 Metodologia

O teste-piloto usou como metodologia a “observação com registro de tarefas” e se baseou no método User observation/field studies, da seção Tools & Methods do site da Internet Usability Net (USABILITY Net, 2010). O método de “observação do usuário/estudo de campo” a partir do texto de referência descreve uma investigação onde os usuários são observados enquanto trabalham em um campo de estudo.

Foram usados, ainda, escalas de opinião (MUCCHIELLE, 1978, pág. 39) e conceitos de etnografia e pesquisa de observação (SILVERMAN, 2009, pág. 69). Foram realizados testes com 5 usuários adultos do sistema de transporte aéreo, todos do sexo masculino, que tinham experiência anterior em viagens com duração de 2 h ou mais, com idades variando de 43 a 55 anos, altura entre 1,69 e 1,90 m e peso corporal entre 67 e 99 kg.

As tarefas foram realizadas com as poltronas ajustadas para o seat pitch de 30” (76 cm), que foi classificado com o conceito “A” na primeira versão do selo de qualidade da ANAC (ANAC, 2009a). A ficha de avaliação de atividades foi elaborada com quatro ações básicas e desdobramentos com maior grau de dificuldade para reproduzir situações que podem acontecer durante um voo. A escala de avaliação variava de (a) muito fácil até (e) impossível, com valores intermediários.

7.2 Avaliações da usabilidade

A primeira atividade foi informar o grau de facilidade ou dificuldade para acessar o assento junto à janela quando duas pessoas já estavam ocupando os outros assentos da mesma fileira. A figura 6 mostra a atividade de acessar o assento junto à janela com os três encostos da poltrona tripla à frente reclinados.



Figura 6: acesso ao assento da janela com os 3 encostos da frente totalmente reclinados

A primeira tarefa foi considerada de difícil a impossível pelos participantes.

Em um voo lotado é comum se deparar com a situação da primeira atividade. Invariavelmente os ocupantes dos assentos do corredor e central têm que se levantar para permitir que o passageiro do assento da janela acesse o corredor ou retorne ao seu lugar.

A segunda atividade foi avaliar a facilidade ou dificuldade para cruzar e descruzar as pernas. A

figura 7 mostra uma tentativa de cruzar a perna com o encosto da poltrona da frente na posição vertical:



Figura 7: tentativa de cruzar a perna com o encosto em frente na posição vertical

A segunda tarefa foi considerada de difícil a impossível pelos participantes.

Segundo os especialistas, os constrangimentos músculo-esqueléticos da região sacro-lombar começam a se acentuar após 15 minutos de imobilidade, com dor física após 30 minutos na mesma posição. É fundamental que o indivíduo alterne posições do corpo enquanto sentado e o cruzamento das pernas é um dos movimentos instintivos mais utilizados para relaxar as pressões na região lombar e sob as tuberosidades isquiáticas, que são as proeminências ósseas mais próximas do assento (HUET, 2003).

A terceira atividade foi avaliar o grau de facilidade ou dificuldade para assumir a posição clássica para pouso de emergência, com o tronco curvado ao máximo para frente, a cabeça sobre os joelhos e as duas mãos protegendo a cabeça (fig. 8):

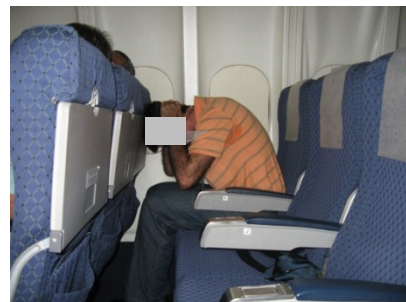


Figura 8: tentativa de assumir a posição clássica para pouso de emergência– pitch 34” (86 cm)

Os participantes consideraram de difícil a impossível dobrar o tronco até a cabeça tocar os joelhos.

7.3 Pitch alternativo

Como uma alternativa de investigação a favor do conforto, foi testada uma operação inversa de dimensionamento do conforto para um seat pitch em que o voluntário pudesse realizar algumas tarefas que considerou “impossível” de serem alcançadas com o pitch de 30” (76 cm). Dessa forma, uma fileira foi reposicionada para permitir atividades propostas no limite do participante. Foi testado o pitch de 34” (86 cm). As atividades foram as seguintes:

Informar o grau de facilidade ou dificuldade para acessar o assento junto à janela quando uma pessoa estiver ocupando o assento do corredor ou central, com o encosto à frente reclinado e informar o grau de facilidade ou dificuldade para cruzar as pernas com o encosto da poltrona à frente na posição vertical, como mostrado na figura 9:



Figura 9: tentativa de cruzar a perna – pitch 34” (86 cm)

O resultado da avaliação de usabilidade com o seat pitch alternativo de 34" (86 cm) foi considerado muito bom e sugere que essa dimensão deva ser testada com outras tarefas que normalmente são desempenhadas durante um voo.

8. RESULTADOS PRELIMINARES

Concluiu-se que as avaliações de usabilidade demonstraram a provável existência de uma relação direta entre o conforto e a medida de repetição das poltronas (seat pitch), conforme as principais queixas dos participantes da entrevista-piloto e a voz dos especialistas. A revisão da literatura sustenta que é possível comprometer negativamente a percepção de conforto pela redução da distância entre as poltronas, conforme foi constatado no trabalho de campo. A falta de espaço suficiente pode impedir movimentos naturais de acomodação dos passageiros, dificultar o acesso aos seus assentos e gerar incômodos para os passageiros vizinhos (SANTOS; FREITAS, 2011).

9. REVISÃO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS E REFERÊNCIAS ERGONÔMICAS

O "Projeto Conhecer" (SILVA e MONTEIRO, 2009) é um documento atual sobre o perfil antropométrico da população brasileira que utiliza o transporte aéreo. Foi desenvolvido pela própria autoridade aeronáutica brasileira e colheu dados de 5.305 passageiros em diversos aeroportos nacionais. Foram utilizadas duas dimensões desse levantamento para um estudo comparativo: o comprimento glúteo Joelho e a altura tronco-cefálica. Pretende-se estabelecer distâncias mínimas para o "espaço útil" e posição clássica para pouso de emergência, seguindo os critérios de dimensionamento adotados pela ICE Ergonomics, mesmo laboratório que desenvolveu um estudo para

atualizar a norma britânica AN64 - Anthropometric study to update minimum aircraft seating standards - ICE Ergonomics Ltd. - JAA (QUIGLEY, C. et al, 2001).

O "espaço útil" revisado

A medida de conforto identificada como dimensão "A" na norma britânica AN64 e conhecida no Brasil como "espaço útil", foi instituída inicialmente em 1989, com o limite mínimo de 26" (66 cm). Em 2001, a autoridade aeronáutica europeia (JAA, depois EASA) encomendou a ICE Ergonomics, empresa do Reino Unido, um estudo para atualizar a AN64, pois acreditava que o perfil antropométrico da população que serviu de referência para a CAA em 1989 não era mais o mesmo.

Segundo a pesquisa da ICE Ergonomics, o espaçamento mínimo definido pela dimensão "A" deveria ser, no mínimo, equivalente à distância "glúteo-joelho" do passageiro de maior estatura a ser acomodado, acrescido de uma folga mínima de 1" (2,54 cm) para evitar o contato dos joelhos com a poltrona em frente. No caso da AN64, a revisão proposta pela ICE Ergonomics foi a seguinte (Tabela 2):

Tabela 2: revisão da dimensão "A" da AN64 (ICE Ergonomics).

Percentil	Valor de A2*	Valor de A3*
95 (Europa)	27.17" / 69,0 cm	28.15" / 71,5 cm

* A2 = o espaço mínimo absoluto requerido, equivalente à nova distância glúteo-joelho.

** A3 = A2 mais 1" (2,54 cm) de folga adicional para os joelhos.

Voltando ao “Projeto Conhecer”, o estudo da ANAC, que levantou dados antropométricos de 5.305 passageiros brasileiros, apresentou os seguintes valores para a distância glúteo Joelho, na mesma base de comparação com o estudo da ICE Ergonomics para dois percentis (Tabela 3):

Tabela 3: revisão da dimensão “A”, conforme dados antropométricos do “Projeto Conhecer”, da ANAC.

Percentil	Valor de A2*	Valor de A3*
95 (Brasil)	26.33" / 66,9 cm	27.32" / 69,4 cm

A ANAC, na sua versão definitiva do selo dimensional (ANAC, 2010), fixou o “espaço útil” da melhor classificação (faixa “A”) em 28.74” (73 cm) ou mais e da pior (faixa “E”), em 26,3 “ (67 cm).

10. A posição para pouso de emergência revista

A ICE Ergonomics, concluiu que a posição clássica para pouso de emergência deve ser determinada a partir da altura tronco-cefálica, o que possibilitaria ao passageiro curvar o tronco ao máximo para frente sobre as coxas, com a cabeça sobre os joelhos. No estudo, a altura tronco-cefálica revista, considerando o P95 da população europeia, passou a ser 39.2” (99,6 cm). A ICE Ergonomics concluiu que o menor espaço útil requerido para a posição clássica para pouso de emergência seria de 35” (88,5 cm), o que demandaria um seat pitch de 41” (104,1 cm).

Para ilustrar a situação, o laboratório britânico simulou duas condições com manequins digitais. A figura 10 mostra a posição para pouso de emergência com um manequim P95 europeu e seat pitch de 30” (76 cm).

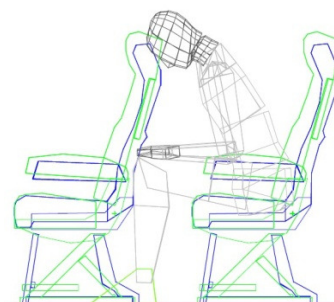


Figura 10: P95 europeu – seat pitch 30” (ICE Ergonomics)

A outra condição mostra a posição simulada com o mesmo manequim e seat pitch de 41” (104,1 cm), que seria a configuração mínima ideal (Fig. 11).

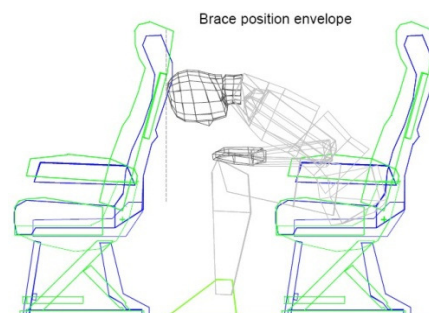


Figura 11: P95 europeu – seat pitch 41” (ICE Ergonomics)

Para o percentil 95 da população masculina brasileira usuária do transporte aéreo, tem-se uma altura tronco-cefálica de 38.3” (97,5 cm), levantada pelo “Projeto Conhecer”. Essa dimensão, por analogia, exigiria um espaço útil mínimo de 34” (86,6 cm) , o que demandaria um seat pitch de 40” (101,6 cm).

A ICE Ergonomics reconhece, entretanto, que seria economicamente inviável para as empresas aéreas adotarem os espaços determinados pela investigação ergonômica e sugere que, em configurações com seat pitches apertados ou quando a posição clássica não pode ser adotada, uma postura o mais próximo possível da recomendada deve ser usada pelos passageiros.

Para os especialistas em medicina aeroespacial, a posição clássica de impacto aumenta a chance de sobrevivência sem ferimentos graves em um pouso de emergência (RÖGGLA et al, 1999).

11. CONCLUSÃO

As avaliações de usabilidade comprovaram a relação direta entre o seat pitch e os níveis de conforto na classe econômica dos aviões comerciais. Foi visto que para os seat pitches menores que foram testados no simulador da Flex os padrões de conforto estão muito aquém do que recomendam os especialistas da literatura de referência. Na outra direção, seat pitches maiores, como as 34" (863 mm) testadas no estudo-piloto, permitem ao passageiro realizar com relativo conforto algumas atividades básicas, como entrar e sair do seu assento e mudar de posição para evitar os constrangimentos provocados pela imobilidade. É certo que a autoridade aeronáutica avançou, em termos de melhoria de conforto, ao revisar as dimensões mínimas para as faixas de classificação do seu selo dimensional (ANAC, 2010), mas aceitou os argumentos das empresas aéreas e alterou a medida de conforto que serve de parâmetro para a classificação, passando do seat pitch para o espaço útil. Como foi visto, a chamada dimensão "A" da norma britânica que inspirou a ANAC tem sido usada a favor do aumento da densidade nos aviões através de modificações físicas no perfil das poltronas. Em função disso, é recomendável que a medida de conforto da classificação do selo da ANAC volte a ser o seat pitch, porém com as dimensões mínimas revistas. A medida de repetição das poltronas ao longo do avião é um parâmetro que não permite soluções acríicas, como a redução da espessura (e do conforto) dos encostos, para aumento da densidade

de passageiros. Eventuais ganhos de espaço com a geometria da poltrona seriam transformados em conforto efetivo para o passageiro.

Outra recomendação importante é em relação às próprias dimensões mínimas em cada faixa da classificação da ANAC. A revisão dos dados antropométricos mostrou que o espaço útil mínimo para acomodar o percentil 95 da população brasileira que utiliza o transporte aéreo é equivalente a uma distância de 27.32" (69,4 cm), incluindo a folga de 1" (2,54 cm) sugerida na literatura. É apropriado afirmar que a dimensão mínima obtida com os dados do "Projeto Conhecer" seja aplicada na faixa de pior classificação. Dimensões maiores seriam naturalmente classificadas nas faixas superiores em valores coerentes com o grau de conforto que se espera de uma classificação crescente. Observa-se, no entanto, que a pior faixa da classificação do selo ANAC considera dimensões iguais ou menores que 67 cm, que corresponde à própria distância glúteo Joelho apurada para o P95 da população estudada, porém sem a folga adicional, o que gera constrangimentos posturais aos usuários com estatura compatível com o P95 levantado.

Recomenda-se, ainda, que seja obrigatório um seat pitch mínimo para a faixa "E" da classificação do selo ANAC. Algumas empresas praticam espaços úteis menores que a pior faixa de classificação, o que representa uma incoerência em relação aos propósitos de melhoria da relação de consumo contidos na apresentação do programa instituído pela ANAC. O seat pitch compatível com o espaço útil mínimo de 69,4 cm é de 30" (762 mm). Recomenda-se que distâncias menores sejam efetivamente proibidas pela autoridade aeronáutica. Atualmente a obrigatoriedade

é tão somente a de informar a classificação ao usuário.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até abril/2012, somente os aviões A319 da companhia aérea Avianca Brasil cumpriram os requisitos e receberam o selo de qualidade (o selo somente é outorgado às empresas que se classificam na faixa “A”). As demais empresas que utilizam aviões das famílias B737 e A320, a maioria nas faixas, “D” e “E” do selo da ANAC, informam a classificação dos seus aviões como determina a Resolução ANAC N° 135 (ANAC, 2010), mas ainda não se registram iniciativas consistentes para a melhoria de suas posições na tabela.

De acordo com a revisão da literatura, o conceito de ergonomia e o uso da antropometria e biomecânica no projeto de poltronas aeronáuticas podem definir as propriedades físicas da poltrona, mas não a sua relação com o espaço onde está instalada. Também deve ser considerado o desconforto provocado pela imobilidade continuada e a necessidade de um espaço adicional entre as poltronas, suficiente para a movimentação do corpo na busca de alívio para as pressões nas extremidades ósseas da pelve. As questões de acessibilidade e segurança devem orientar a definição dos espaços na classe econômica dos aviões.

A obrigatoriedade da classificação do conforto não gerou uma consequente melhoria de qualidade nos piores classificados. Os passageiros continuarão a viajar apertados até que a autoridade aeronáutica use a mesma inspiração que buscou na CAA do Reino Unido para, de fato, regulamentar o espaço entre as poltronas e estabelecer grandezas de conforto que, por força de lei, efetivamente sejam cumpridas.

13. REFERÊNCIAS

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil (2007) *Nota Técnica N° 44/SEP/2007*. Publicação técnica do acervo da ANAC.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil (2009a) *Minuta do Programa Selo de Avaliação Dimensional – Selo ANAC*. Publicação técnica do acervo da ANAC.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil (2009b) *Relatório das contribuições referentes à Audiência Pública da proposta de instituição do Programa de Avaliação Dimensional – Selo ANAC*. Publicação técnica do acervo da ANAC.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil (2010) *Programa Selo de Avaliação Dimensional – Selo ANAC (definitivo), anexo à Resolução ANAC N° 135, de 9 de março de 2010*. Publicação técnica do acervo da ANAC.

CAA - Civil Aviation Authority (1989) *Airworthiness Notice Nbr 64 – AN64*. Publicação técnica do acervo da CAA.

Department of Defense, USA (2012) *MIL-STD 1333A-3.5 Aircrew Station Geometry For Military Aircraft*. Norma técnica do Departamento de Defesa, USA.

Guerreiro, G. (2007) *Zuanazzi diz que 5% dos passageiros estão insatisfeitos com espaço nos aviões*, jornal Folha Online, de 13/08/2007. Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u319710.shtml> [Acesso em 30/09/2011].

Guimarães, L. (2010) *Anac vai investigar dados sobre distância entre assentos de aviões*, jornal On-line da Folha de São Paulo, de 26/10/2010. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/820315-anac-vai-investigar-dados-sobre-distancia->

[entre-assentos-de-avioes.shtml](#) [Acesso em 12/12/2010].

Huet, M. (2003) *Avaliação ergonômica e cinesiológica dos constrangimentos músculo-esqueléticos da região sacro-lombar na postura sentada em viagens aéreas longas*, Dissertação de mestrado; orientadora: Anamaria de Moraes – Rio de Janeiro; PUC, Deptº de Artes e Design.

JORDAN, P. (2001), *An Introduction to Usability*, Taylor & Francis Inc.

Mucchielli, R. (1978) *O Questionário na Pesquisa Psicossocial*, Ed. Martins Fontes.

Quigley, C. et AL (2001) *Anthropometric study to update minimum aircraft seating standards*, ICE Ergonomics Ltd. - JAA. Publicação técnica do acervo da JAA.

Röggla et Al (1999) *Seat space on airlines*, artigo publicado no jornal The Lancet, Volume 353, Issue 9163, Page 1532, 1 May 1999.

Santos, S. e Freitas, S. (2011) *Fatores humanos na definição do conforto na classe econômica dos aviões comerciais – avaliação da usabilidade*, anais do 11º Ergodesign; Manaus.

SEAE/MF, (2007) *Parecer Analítico sobre Regras Regulatórias nº 07 COGEN/SEAE/MF*. Publicação técnica do acervo do Ministério da Fazenda.

Silva, S. e Monteiro, W. (2009) *Levantamento do Perfil Antropométrico da População Brasileira Usuária do Transporte Aéreo Nacional – Projeto Conhecer, ANAC*. Publicação técnica do acervo da ANAC.

Silverman, D. (2009) *Interpretação de Dados Qualitativos*, Artmed Editora.

Usability Net (2010), *User observation/field studies, Tools & Methods*. Disponível em: <http://www.usabilitynet.org/tools/userobservati on.htm>. [Acesso em 13/09/2010].

Fotos e gráficos dos próprios autores, exceto onde a fonte estiver identificada.