

# EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS



## AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL Superintendência de Estudos, Pesquisas e Capacitação para a Aviação Civil

Nota Técnica Nº 44/SEP/2007

Brasília, 29 de agosto 2007.

### 1- OBJETIVO:

O presente documento tem por objetivo, de acordo com o que estabelece o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA 11, propor requisitos mínimos de medidas referentes ao espaço útil entre a instalação de poltronas aplicáveis à classe econômica de aeronaves da Categoria Transporte que operem sob os requisitos operacionais do RBHA 121 e RBHA 135. Esta proposta de mudança de requisitos é baseada em resultados de pesquisas desenvolvidas por outras autoridades de certificação de aeronaves e pela aquisição de dados antropométricos coletados da população brasileira usuária da indústria do transporte aéreo civil, pela Gerência de Estudos de Ergonomia na Aviação – GEEA/GGSD/SEP/ANAC. Esta proposta visa estabelecer, após ampla consulta pública, um controle das medidas do espaço útil entre as poltronas considerando mudanças nas dimensões antropométricas da população brasileira e da exigüidade dos espaços entre as poltronas instaladas nas configurações de interior das aeronaves para o transporte aéreo de passageiros. A aprovação desta proposta, juntamente com a demonstração de cumprimento destes requisitos operacionais mínimos abaixo descritos, garante que a instalação entre os assentos de passageiros em aeronaves proporcionará um nível de segurança adequado ao ocupante, bem como benefícios ao passageiro, operador e à economia brasileira.

### 2- CONSIDERAÇÕES:

- **Histórico:**

Os seguintes aspectos têm sido alvo de discussões e pesquisas sistêmicas em diferentes âmbitos que alcançam o transporte aéreo civil mundial:

- a) Segurança do Passageiro: relacionado diretamente à capacidade do passageiro em deixar o assento rapidamente durante um evento de evacuação de emergência;
- b) Saúde do Passageiro: relacionado ao risco de desenvolvimento de coágulos na circulação sanguínea profunda, em função de uma imobilidade prolongada associada a espaços reduzidos. Esta situação pode evoluir para uma trombose venosa profunda (TVP), conhecido como “trombose do viajante” (House of Lords Select Committee on Science and Technology, 2000).
- c) Características Antropométricas da População: relacionado à tendência de mudanças nas características morfológicas da população, mais especificamente relacionados à estatura e comprimento de membros inferiores, e aumento excessivo de peso corporal, esse último descrito como uma epidemia pela Organização Mundial de Saúde – OMS (2000);

- d) Idade da População: relacionado ao aumento de sobrevivência e conseqüentemente da idade da população que utiliza o transporte aéreo contrapondo-se com o declínio da agilidade em locomoção de passageiros idosos;
- e) Vôo de Longa Duração: expõe os passageiros a inúmeros fatores que podem interferir com a saúde e bem-estar, principalmente aqueles com problemas pré-existentes, como os relacionados à trombose venosa profunda, problemas cardiovasculares e respiratórios OMS (2005);
- f) Conforto do Passageiro: relacionado à exigência de mercado do consumidor. Hoje em dia os requisitos de projeto não consideram o nível de conforto, nesse aspecto;
- g) Operacional-Posicionamento do Ocupante para a Condição de Emergência: relacionado à dificuldade em assumir a posição recomendada durante um pouso de emergência devido ao espaçamento reduzido entre as poltronas;
- h) Econômico: relacionado ao operador maximizar a capacidade de ocupantes na cabine usando as dimensões mínimas de espaçamento entre as poltronas definidas pelos requisitos.

O espaçamento entre poltronas de passageiros instaladas em aeronaves certificadas e registradas para operar no Brasil é regulamentado pelos requisitos de aeronavegabilidade de aeronaves da Categoria Transporte estabelecidos no RBHA/FAR 25.

O número máximo de passageiros permitido em qualquer particular tipo de aeronave é determinado por vários fatores da aeronavegabilidade, mas fundamentalmente pelo número e tipo das saídas de emergência e pela demonstração da avaliação de evacuação de emergência e de análise prévia antes da aeronave ser certificada. Embora a aplicação desses fatores cumpra com os requisitos de segurança essenciais para a evacuação de emergência, eles não abarcam fatores ou considerações que não sejam aspectos de segurança de aeronavegabilidade da aeronave.

- **Discussão:**

Os atuais padrões que determinam o projeto e o desempenho de uma poltrona e sua instalação em aeronaves da Categoria Transporte estão contidos no RBHA/FAR 25 e não prescreve ou especifica um valor mínimo de espaçamento entre as instalações de poltronas de passageiros.

Entretanto, esta limitação advém do cumprimento de certos requisitos tais como RBHA/FAR 25.562 e RBHA/FAR 25.785 que requerem a proteção do ocupante durante condições de pouso de emergência, e daqueles referentes a arranjos de instalação de poltronas nas saídas de emergência (RBHA/FAR 25.813) e do efeito do espaçamento entre poltronas na eficiência da demonstração de evacuação dos passageiros (RBHA/FAR 25.803). O atendimento destes requisitos define, para cada instalação de poltrona, um espaçamento mínimo entre duas poltronas, conhecido como *pitch*. Este parâmetro é função de cada projeto de poltrona e da instalação em cada cabine da aeronave.

Na comunidade mundial aeronáutica, a única autoridade reguladora da aviação civil que prescreve espaço mínimo entre as instalações das poltronas é a *Civil Aviation Authority - CAA* do Reino Unido. As dimensões estão especificadas no documento 1989 CAA *Airworthiness Notice – AN64 – Minimum Space for Seated Passengers*, revisão 2, datado de 29 de outubro de 2001, classificado como requisito genérico nº 2 no *Mandatory Requirements for Airworthiness – CAP747* e aplicável como requisito operacional para todas as aeronaves registradas no Reino Unido, acima de 5700 kg de peso máximo de decolagem, com arranjos de assentos para 20 ou mais passageiros. A efetividade deste requisito operacional do CAA é desde janeiro de 1992.

A AN64 introduz no âmbito da aviação um novo conceito, o chamado “*living space*”, nominado como **espaço útil**. Esse conceito introduz, na questão de espaçamento de assentos, a noção de um espaço mínimo para minimizar o efeito de espaçamentos muito pequenos em detrimento da

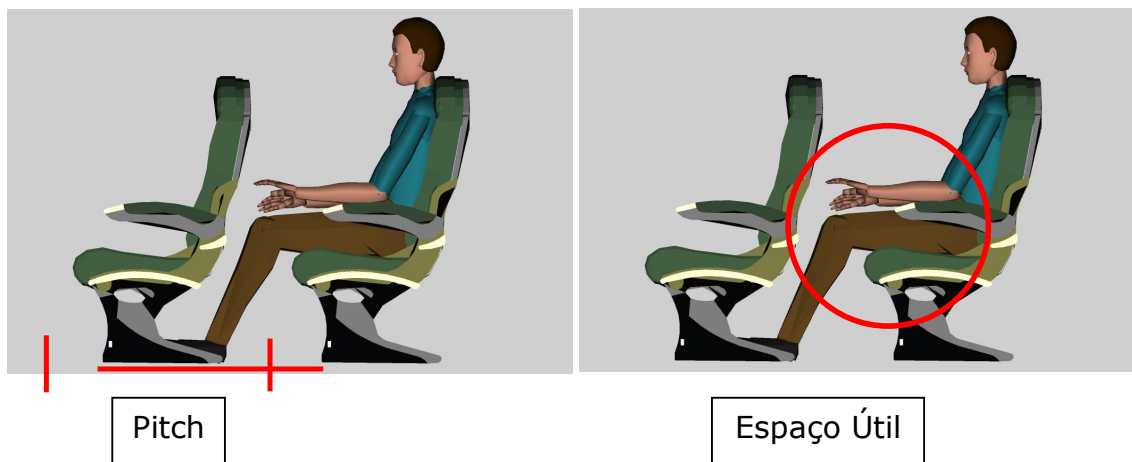
qualidade da ocupação do assento e facilidade de acesso ao mesmo através de três cotas definidas na regulamentação, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 – Descrição das cotas para determinação do espaço útil pela AN64

Dimensões	Descrição	Valores Mínimos
A	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.	660 mm (26 polegadas)
B	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	178mm (7 polegadas)
C	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.	76 mm (3 polegadas)

Para uma melhor compreensão do conceito *pitch*, este é a distância que separa dois assentos medidos de maneira longitudinal, respeitando dois pontos idênticos. Para melhor visualização de ambos os conceitos vide figura 1.

Figura 1 – Esquema gráfico dos conceitos de *pitch* e espaço útil



Estas dimensões mínimas entre as instalações das poltronas foram desenvolvidas usando amostragem considerando os parâmetros de peso e estatura dos ocupantes.

A determinação das dimensões mínimas no espaçamento entre as instalações dos assentos foi baseada num percentil do tamanho dos passageiros entre 1% e 99% , significando que, no máximo, 2% dos passageiros não foram contemplados.

- **Estudo:**

Devido ao elevado índice de reclamações em relação à exigüidade dos espaços entre as poltronas instaladas em classe econômica das configurações de interior das aeronaves Categoria Transporte, e considerando o crescimento e a modificação antropométrica da população brasileira, a ANAC foi levada a reavaliar as questões técnicas envolvendo o espaçamento entre assentos.

A Gerência de Estudos de Ergonomia na Aviação Civil – GEEA/ANAC, dentro de suas atribuições, iniciou através do PROJETO CONHECER um levantamento e coleta em campo dos dados de usuários do transporte aéreo civil brasileiro.

Como premissas este projeto foi desenvolvido para:

- a) realizar um levantamento de dados para identificar o perfil antropométrico da população que utiliza o transporte aéreo no Brasil; e
- b) dispor de dados antropométricos, referentes à população brasileira, como base para discutir os espaçamentos entre poltronas atualmente utilizadas e sua influência na segurança de voo.

Este projeto foi dividido em duas etapas, sendo a primeira o estudo piloto em que foram avaliados indivíduos de ambos os sexos em dois aeroportos geradores de tráfego aéreo na região Leste do país, os aeroportos do Galeão – Antônio Carlos Jobim e Santos Dumont, na cidade do Rio de Janeiro.

Embora o espaçamento entre duas poltronas instaladas seja o único parâmetro que advém como resultado de sua certificação, por si não é garantia de um espaço útil confortável como solicitado pelo público.

Em consequência do impacto que a adoção de uma nova legislação para atender a solicitação pública de mais conforto possa acarretar na economia de cada empresa de transporte aéreo, foi sugerida a ampliação do estudo tendo como objetivo o levantamento do perfil antropométrico da população de brasileiros que utilizam o transporte aéreo.

Para tanto, foram selecionados os principais aeroportos geradores de tráfego aéreo, por regiões geográficas do país especificadas através do movimento operacional da rede INFRAERO - Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária S.A.

Os aeroportos selecionados apresentavam o maior fluxo gerador da região. O número de aeroportos utilizados por região estava condicionado ao critério crítico de envolver no mínimo 80% do fluxo de passageiros daquelas regiões.

Foram avaliados no período correspondente ao mês de abril de 2004 a dezembro de 2006, distribuídos em 21 aeroportos, um total de 5305 indivíduos. A escolha da amostra principal recaiu sobre indivíduos do sexo masculino, por comporem 80% da população usuária do transporte aéreo e pelo fato da estrutura física masculina ser maior que a feminina e expressar melhor a correlação com o espaço útil a ser estudado.

Como resultados desses estudos, foram obtidos padrões médios que expressam o perfil antropométrico da população brasileira usuária de transporte aéreo. Para melhor compreensão e conhecimento do público usuário, as tabelas 1 e 2 trazem a estatística descritiva e os valores percentis, da amostra pesquisada, utilizados como referência para a determinação das medidas proposta para as cotas utilizadas no espaço útil entre assentos.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos 5.305 dados coletados nos 21 aeroportos selecionados no País:

ESTATÍSTICA DESCRITIVA	IDADE Anos	PESO kg	ESTATURA Cm	COMP. GJ cm	IMC kg/m <sup>2</sup>
Média	40	82,8	173,1	60,7	27,7
Desvio Padrão	11,5	14,2	7,3	3,1	4,3
Mínimo	15	43,5	144,0	46,7	16,5
Máximo	87	150,0	200,5	74,0	51,3

COMP. GJ= Comprimento glúteo Joelho; IMC= Índice de Massa Corpórea

Tabela 2 - Valores percentis dos 5.305 indivíduos avaliados nos 21 aeroportos selecionados no País:

PERCENTIL	PESO kg	ESTATURA Cm	ALT. TC Cm	COMP. GJ cm	IMC kg/m <sup>2</sup>
1	55,3	156,3	80,3	53,4	19,2
5	63,0	161,3	83,4	55,7	24,8
50	81,2	172,7	90,4	60,6	27,1
95	108,2	185,3	96,8	66,0	35,3
99	126,1	190,9	99,6	68,2	41,0

COMP. GJ= Comprimento glúteo Joelho; ALT. TC= Altura tronco-celáfrica;  
IMC= Índice de Massa Corpórea

- **Proposta:**

Como requisitos operacionais, são propostos requisitos mínimos para estabelecer um controle das medidas geométricas referentes ao espaço útil de instalação entre poltronas da classe econômica. Levando em consideração as minorias, criando regras que contemplem os indivíduos acima do percentil 99, tanto para estatura como para o excesso de peso corporal.

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:

Para formalizar a adoção de um padrão mínimo para assentos foram levados em consideração:

- 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  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>, a largura do quadril para a fixação da largura de assento com medidas especiais (Distância D na figura 2).

OBS: As poltronas aqui referenciadas são de projetos definidos para atender a classe econômica de uma configuração de interior de aeronaves da Categoria Transporte, cujas instalações em um arranjo aprovado deverão cumprir com as dimensões mínimas dos parâmetros A, B, C e D, especificados na figura 2 abaixo. Os parâmetros A, B, C e D definem o espaço útil entre as poltronas instaladas.

O uso destas quatro dimensões para determinar o critério de acessibilidade de qualquer configuração de assento é considerado como o de ser capaz de assegurar um padrão mínimo realístico que pode ser uniformemente adotado, se o assento que estiver sendo considerado estiver em posição

adjacente a assentos do mesmo tipo ou outra estrutura típica de interior de cabine. Estes requisitos não têm a intenção de substituir critérios de proteção a ocupantes prescritos no RBHA/FAR 25.785

## **1. Aplicabilidade**

Este requisito é aplicável a todas as aeronaves brasileiras que operam de acordo com os RBHA 135 e 121 com uma configuração de 100 ou mais passageiros.

## **2 Cumprimento**

Efetivo a partir de 6 meses da entrada em vigor da Resolução, quando todas as aeronaves definidas no item 1 acima devem cumprir com esta proposta de requisito.

## **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 40 kg/m<sup>2</sup>)

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 à 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).

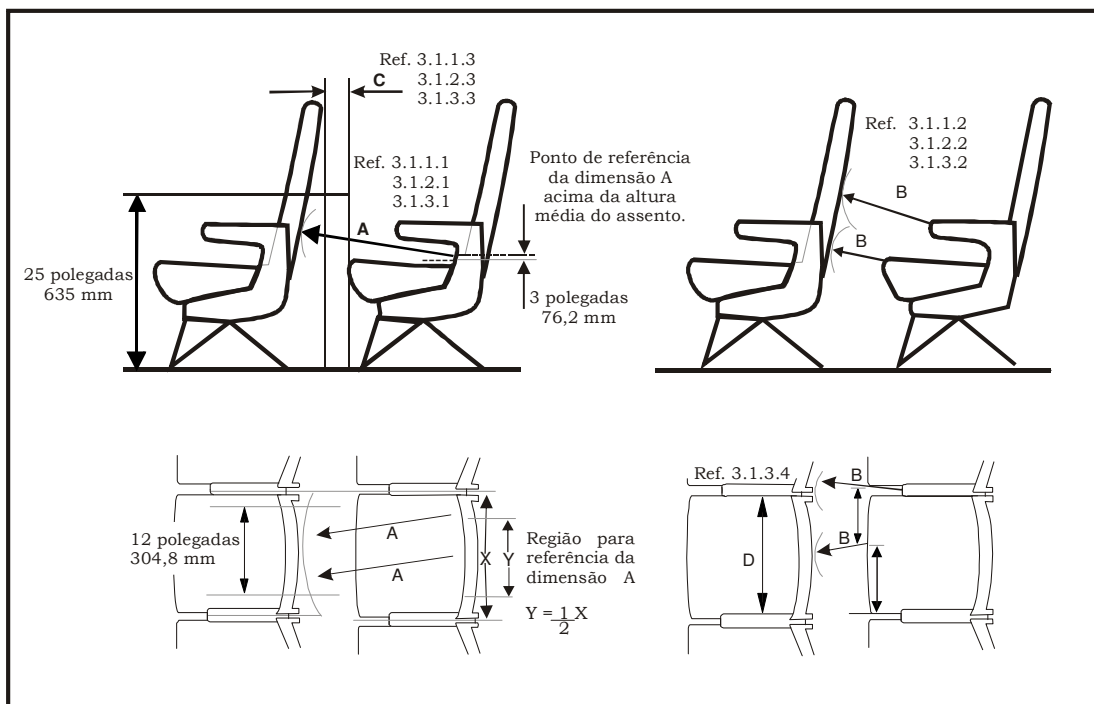


Figura 2 - Dimensões mínimas requeridas pelo parágrafo 3.0

#### 4 Informações Adicionais de técnicas para Conduzir as Medições dos Parâmetros A, B e C

O seguinte procedimento e referências são requeridas para demonstrar o cumprimento com os requisitos das medidas de espaçamento mínimo apresentados no item acima:

4.1 Determina-se um ponto médio no assento da poltrona, sem comprimir o estofamento, e estabelece-se um ponto de referência no encosto da poltrona que deve estar a uma altura de 76 mm (3 polegadas)

da linha tangente ao ponto médio. Desse ponto de referência descreve-se um arco no sentido vertical e outro na horizontal até alcançar a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa à frente da poltrona considerada, cujo alcance na vertical deve ser até uma altura de 635 mm (25 polegadas), tomada acima do piso carpetado e na horizontal a uma largura “X” tomada entre as linhas médias do descansa-braço.

4.2 De acordo com a figura 2, estabelece-se a distancia “Y” que é a metade de “X” ( $Y = \frac{1}{2} X$ ) e descreve-se arcos nesta faixa até a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada, dentro da largura de 305 mm (12 polegadas) indicada na figura 2.

4.3 A largura total da extremidade dianteira do assento e as estruturas do descansa-braço serão usadas como ponto de referência para as medidas de espaçamentos mínimos requeridos pelo parágrafo 4.2 acima. As medidas destes espaçamentos ou distâncias serão tomadas formando-se arcos ilimitados nas direções horizontais e verticais.

4.4 O espaçamento projetado verticalmente requerido pelo parágrafo 4.3 acima deverá ser medido entre a extremidade dianteira do assento ou da extremidade mais protuberante da estrutura do descansa braço contra a face traseira do encosto da poltrona instalada à frente ou de qualquer outra estrutura fixa instalada à frente da poltrona considerada.

4.5 Nenhuma das medidas requeridas será aceita como válida quando forem tomadas em assentos que apresentem desgastes ou deformações ocasionadas pelo tempo ou uso intenso.

4.6 Aqueles assentos que possuem bolsa para guarda de revistas, saco de enjô e instruções fornecidas pelos operadores deverão ter as suas medidas efetuadas com os materiais nela acondicionados. Similarmente qualquer tipo de mesa retrátil ou qualquer outro tipo de bandeja de alimentos fixada à estrutura do assento deverá estar na sua posição guardada para as medições.

4.7 Todas as medidas deverão ser tomadas com as poltronas na posição definida para as condições de pouso e decolagem e os descansa-braços deverão estar na posição abaixado, sem deformação dos estofados.

As poltronas aqui referenciadas são de projetos definidos para atender à classe econômica de uma configuração de interior de aeronaves da Categoria Transporte, cujas instalações em um arranjo aprovado deverão cumprir com as dimensões mínimas dos parâmetros A, B, C e D, especificados na figura 2. Os parâmetros A, B, C e D definem o espaço útil entre as poltronas instaladas.

### **3- AÇÕES RECOMENDADAS:**

Tornar públicos os resultados dos estudos e proposta de resolução para o tema através de consulta pública, com prazo definido para envio de contribuições dos agentes do sistema de aviação civil e usuários. Incentivar que sejam submetidos, livremente, à ANAC, comentários que incluam: dados, sugestões, pontos de vistas com as respectivas argumentações por escrito, inclusive comentários referentes ao impacto ambiental, energético ou econômico que possam resultar da proposta contida nesta nota técnica.

Os interessados poderão enviar os comentários identificando o assunto e o número da resolução do D.O.U. para endereços previamente informados. Todos os comentários recebidos até o término do período de vigência, estipulado pela Diretoria Colegiada, serão considerados pela ANAC quando da finalização da regra proposta.

A proposta apresentada nesta nota técnica poderá sofrer alterações baseadas nos comentários recebidos. As alterações serão avaliadas quanto às suas significâncias e, se apropriado, será emitida uma notificação suplementar como proposta alternativa para apreciação pública.

Todos os comentários recebidos estarão disponíveis para apreciação pública durante e após o período de vigência da consulta pública. Cada contato significativo com o pessoal da ANAC, a

respeito do tema, será registrado em um relatório apropriado. A pessoa interessada em receber da ANAC uma confirmação do recebimento dos comentários deverá informar seu endereço. Poderá ser obtida uma cópia eletrônica da minuta ou proposta de regramento pela internet acessando o site [www.anac.com.br](http://www.anac.com.br).

**Alex Castaldi Romera**  
Superintendente

A presente consulta pública foi autorizada pela Diretoria da ANAC na reunião do dia 23 de agosto de 2007.