



## Ruído de helicóptero na cidade de São Paulo

MARCOS ANDRÉ SILVA COSTA\*

*Este artigo apresenta as operações de aeronaves de asas rotativas, conhecidas do público em geral como helicópteros, na rede de helipontos distribuída na Grande São Paulo e seus impactos na qualidade de vida dos habitantes por níveis de ruído.*

### INTRODUÇÃO

O helicóptero é, sem dúvida, uma das invenções da humanidade que traduzem a modernidade e a velocidade de nossa época. Não podemos questionar, nem é essa nossa intenção, a flexibilidade e mobilidade que este meio de transporte oferece. Todavia, o crescente aumento do tráfego de helicópteros impacta na qualidade de vida dos grandes centros urbanos.

As agências governamentais, responsáveis pela aviação – Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) e o Comando da Aeronáutica (COMAer) –, sempre com base em parâmetros internacionais, vêm impondo novos limites operacionais (velocidade, teto de voo, peso máximo de decolagem etc.) rígidos. Entretanto, o ruído ainda é um fator de limitação de difícil controle.

O ruído é originado da própria aeronave (motor, transmissão e rotores), e tem momentos mais intensos justamente nas fases de voo mais próximas do solo.

Internacionalmente, a política de gestão da poluição sonora gerada pelo transporte aéreo, é definida pela Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO, na sigla em inglês) na Resolução A33/7 – Abordagem Equilibrada –, que servirá como referência para o desenvolvimento da metodologia proposta. O conceito de Abordagem Equilibrada consiste em tratar os problemas de ruído identificados em um aeroporto de



acordo com quatro vertentes: atenuação do ruído na fonte (aeronave mais silenciosa); planejamento e gestão do uso do solo no entorno dos aeroportos; adoção de procedimentos operacionais com redução de ruído; e restrições operacionais.

O país possui legislação pertinente ao assunto como a RBAC 161 – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 161 (Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos) e a NBR 10.151 da ABNT – avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, remetida pela Resolução CO-NAMA nº 1 de 8 de março de 1990.

Mas, apesar das leis, normas e diretrizes existentes, as reclamações de moradores que

moram, trabalham, enfim convivem com esta realidade, ou seja, perto de helipontos, aumenta a cada dia. O tema é complexo. Mas como devemos, sem eliminar este importante modo de transporte, melhorar a qualidade de vida do paulistano?

### ENTENDENDO SENSÇÃO AUDITIVA

Dá-se o nome de sensação auditiva a maior ou menor impressão causada em nosso ouvido pelo som.

**1. Ondas sonoras** – Os fenômenos sonoros estão relacionados com as vibrações de corpos materiais. Todos os corpos são fontes sonoras que, ao vibrarem, produzem ondas que se propagam no meio (sólido, líquido

e gasoso), situado entre ela e nosso ouvido. Ao penetrarem no ouvido, estas ondas provocam vibrações que causam sensações auditivas. Define-se como ruído todo o som que provoca no observador qualquer sensação incômoda ou desconfortável.

2. Características das ondas sonoras – (a) altura – sequência das vibrações sonoras, a frequência do som que nos diz se é som grave ou agudo; (b) timbre – composição harmônica da onda, sua forma identifica a procedência do som da onda (diferença de som violino ≠ violão); (c) intensidade – amplitude da onda, variação de pressão do meio onde se propaga, relacionada com a energia de vibração (alto/baixo).

A referência para medir o ruído vem das normas brasileiras a respeito do assunto, quando falam de sensação auditiva equivalente, citando o nível de pressão sonora equivalente LAeq em decibéis ponderados em A - dose de ruído [dB(A)].

3. Valores de nível de pressão sonora – A escala de valores de nível de pressão sonora varia entre 0 dB(A) (limiar da audição) e 130 dB(A) (limiar da dor) – ver figura 1.

4. Legislação sobre ruído ocupacional – No Brasil, a Norma Reguladora nº 15 da legislação relativa à Segurança e Medicina do Trabalho (22 de dezembro de 1977), dispõe

sobre as operações insalubres, fixando o limite da tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes, referente a uma exposição diária de oito horas. A partir desse valor, a máxima exposição diária permissível será proporcional à intensidade do ruído.

Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15) – ver tabela 1.

**O CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO IMPLANTADO EM SÃO PAULO**

São Paulo destaca-se não apenas por ser uma cidade populosa (população estimada em 2014 de 11 895 893 habitantes, segundo a Coordenação de População e Indicadores Sociais da Diretoria de Pesquisas do IBGE), mas por ser o polo econômico da América Latina e ser deficitária em sua infraestrutura urbana. O trânsito terrestre intenso e sonoramente poluidor – e incompatível com as necessidades de descolamento do alto empresariado – impulsionou a utilização dos helicópteros, tornando a capital paulista na “Cidade dos Helipontos”. Espalhando por toda cidade são mais de 200 pontos de “stress de ruído aeronáutico”.

Citando Carlos A. M. Bento e Fernando O. S. Camargo [5], oficiais do Comando da Aeronáutica especializados no Controle do Espaço Aéreo “o Comando da Aeronáutica implantou a partir de 2004 o controle da circulação dos helicópteros através de um conjunto de regras de voo tanto para o voo visual (voo em que o piloto utiliza apenas orientações e referências visuais), como por instrumentos (voo que utiliza de sistema de navegação)”.

Este condicionamento ordenou o fluxo de aeronaves conciliando as necessidades do tráfego em prol da segurança e da prestação de serviços à sociedade. Todavia, a característica arquitetônica da cidade é, em sua maioria constituída de prédios, e cerca de 90% dos helipontos na cidade são elevados, ou seja, implantados sobre os edifícios, delimitando consideravelmente o incômodo sonoro às áreas limítrofes a estes prédios.

O volume e operações foram subestimados e as limitações operacionais nas rotas pré-definidas acabaram induzindo ao surgimento de operações continuadas (pousos e decolagens), em helipontos elevados, aumentando o incômodo sonoro/nível de ruído nestes locais.

O ideal seria, sob este aspecto, que o sobrevo das aeronaves fosse prioritariamente sobre as regiões industriais e planas para diminuir o incômodo aos cidadãos. Hipótese inviável em São Paulo.

É certo que a engenharia alcançou diversos progressos na atenuação do ruído forte. Alguns países referenciais no assunto, como os Estados Unidos, atribuíram ao piloto do

**Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**

Nível de Ruído (dB(A))	Limite (h)
85	8:00
86	7:00
87	6:00
88	5:00
89	4:30
90	4:00
91	3:30
92	3:00
93	2:40
94	2:15
95	2:00
96	1:45
98	1:15
100	1:00
102	0:45
104	0:35
105	0:30

helicóptero a responsabilidade pela execução de manobras e procedimentos operacionais mais adequadas para a redução de ruídos.

Todavia, apesar de esforços dos engenheiros e dos pilotos, mesmo nos países de ponta, as reclamações da população devido ao ruído das atividades aéreas não têm diminuído.

Em São Paulo, o Serviço Regional de Proteção ao Voo, em 2005, elevou as altitudes (altura em relação ao nível do mar), nas Rotas Especiais de Helicópteros (REH). Tal atitude diminuiu os níveis de ruído em rotas. Entretanto, o maior problema: as operações de pouso e decolagem continuam sem solução satisfatória.

Não é mais cabível que este assunto seja tratado apenas sob a visão do controlador do tráfego aéreo. Em São Paulo, nas áreas urbanas inseridas na área delimitada pela Circular de Informação Aeronáutica - AIC N 17/15 de 12 Nov. 2015 as reclamações sobre incômodo sonoro aumentaram. Mas fora desta área delimitada não existem registros de reclamações constantes.

Nova York, que possui um tráfego no nível de São Paulo, possui mais helipontos públicos com infraestrutura (helipontos) viabili-

zando uma malha “helitransporte” eficiente, não dependendo de inúmeros helipontos particulares (privados), consequentemente reduzindo o número de pontos de ruído. Esta poderia ser uma solução a ser implantada.

A resposta parece passar, ao nível urbano, prioritariamente pelo planejamento e gestão do uso do solo no entorno dos helipontos. O que na prática tratar-se-á de recadastrar num trabalho multidisciplinar que envolva as autoridades aeronáuticas e municipais.

**DIMENSIONANDO O PROBLEMA**

A abordagem metodológica deste trabalho tem como base o levantamento dos ruídos produzidos por parte dos helicópteros em uso na cidade de São Paulo e mapeamento de ruídos de receptores críticos, ou seja, dos helipontos existentes, qualificando o impacto sonoro na qualidade de vida do paulistano.

**1. Nível de ruído dos helicópteros**

Segundo levantamento elaborado pela Helicopter Association Internacional em 2009 “Programa de redução de ruído, observa-se que todas as operações situam-se entre níveis sonoros incomodativos e fatigantes.

**a) Nível de ruído na decolagem**

Eurocopter SA330J.....	97,0 dB(A)
Eurocopter SA315B.....	95,0 dB(A)
Bell 430.....	93,0 dB(A)
Eurocopter EC-155.....	92,5 dB(A)
Agusta A-109.....	92,1 dB(A)
Aerospaiale 355-N.....	89,6 dB(A)
MBB BK117.....	89,0 dB(A)
Bell 206L.....	85,8 dB(A)
MÉDIA.....	91,8 dB(A)

**b) Nível de ruído na aproximação para pouso**

Eurocopter SA330J.....	96,8 dB(A)
Eurocopter SA 315B.....	94,9 dB(A)
Bell 430.....	93,7 dB(A)
Eurocopter EC-155.....	95,8 dB(A)
Agusta A-109.....	90,2 dB(A)
Eurocopter 355-N.....	93,0 dB(A)
MBB BK117.....	89,6 dB(A)
Bell 206L.....	89,8 dB(A)
MÉDIA.....	93,0 dB(A)

As operações de pouso, tendo uma média de 93,0 dB(A), não deveriam superar, segundo a NR-15 do Ministério do Trabalho, 2h40 de exposição diária.

**2. Helipontos cadatrados na cidade**

Segundo o Manual de Rotas Aéreas (Rotair), publicado anualmente pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (De-

cea), órgão de controle do espaço aéreo do Comando da Aeronáutica, do espaço aéreo existem em São Paulo, cerca de 180 pontos de produção de ruído, espalhados por toda a cidade, viabilizando mais de 1 600 movimentos diários, com operações em nível de ruído tendo uma média de 93,0 dB(A), muito acima do conforto humano, superando limites permissíveis de exposição diária.

**SOLUÇÃO PROPOSTA**

A implantação de helipontos, que são pela definição da Portaria Comaer nº 297/GC3 de 09 Jul. 2015 [2], “área definida em terra ou água destinada total ou parcialmente à chegada, partida e movimentação de helicópteros na superfície, dotada de suas edificações, instalações e equipamentos para apoio desembarque/desembarque de pessoas e/ou processamento de cargas”, seriam a solução mais viável econômica e operacionalmente.

A princípio haveria incômodo por parte dos proprietários, visto que, a locomoção far-se-ia entre estes polos geradores de tráfego aéreo. Todavia, o interesse público tem de suplantar o privado.

Estes locais serviriam de centros de operações reduzindo a necessidade/utilidade de inúmeros helipontos na cidade. Reduzindo assim o número de pontos geradores de ruído.

Além disto, os helipontos possibilitam um tratamento acústico, através de medidas mitigadoras, redutoras do nível de ruído gerado nas operações.

Possíveis medidas – (1) restrição a testes de motores – somente realizados em oficinas fora da área urbana; (2) barreiras acústicas artificiais – estruturas em alvenaria ou concreto com alturas superiores a 6 metros; (3) barreiras acústicas ecológicas – implantação de vegetação compatível (com a finalidade de atenuar o ruído). Esta solução vem ganhado aceitação no mundo inteiro, sobretudo pelo aspecto ecológico, estático-paisagístico e saudável que apresenta, servindo para harmonizar o heliporto à comunidade vizinha.

Por equidade técnica, os helipontos privados que desejassem continuar operando deveriam apresentar um tratamento acústico da área de pouso, possibilitando a “redução de ruído” de modo a que os índices de ruído na vizinhança não superassem 60 dB(A) – nível urbano de conforto à audição humana.

A legislação atual define que heliporto é necessariamente público. Todavia, ante a ineficácia e ineficiência do poder público, a solução ideal passa pela privatização. Como exemplo de sucesso tem-se os Helicentros Morumbi (SDHM) e Helicidade (SIBH).

**CONCLUSÃO**

A importância do helicóptero no modal de transportes da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é cristalina. E a despeito dos esforços de controle efetivados pelas agências governamentais federais, o controle do ruído gerado é um fator de limitação difícil de mitigar.

As aeronaves que hoje sobrevoam nossas cabeças, operando em diversos helipontos existentes na RMSP, provocam um impacto sonoro na qualidade de vida de todos aqueles que aqui vivem.

A implantação de heliportos, projetados através de um trabalho multidisciplinar que envolva o Comando da Aeronáutica, a Agência Nacional de Aviação Civil, a Prefeitura Municipal e Sociedade Civil, poderia criar uma rede de helipontos sustentáveis, que maximize a redução de ruído, de modo a conseguirmos atingir níveis de conforto sonoro, que possibilitem um aumento significativo da qualidade de vida na cidade de São Paulo.

\* Marcos André Silva Costa é engenheiro de Infraestrutura Aeronáutica, formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), expert em controle de ruído aeroportuário pela International Civil Aviation Organization (ICAO), com MBA em Biodiversidade e Sustentabilidade. Oficial Engenheiro da Reserva Aeronáutica, atualmente é diretor técnico da L&C Engenharia E-mail: eng.andrecosta@globo.com

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] BRASIL – Manual de Rotas Aéreas – ROTAER – Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) – Instituto de Cartografia Aeronáutica (ICA), pp 3.5.46-3-5.74, Rio de Janeiro, Mar./2016.  
 [2] BRASIL – Portaria nº 297/GC3 de 09 Jul. 2015 – Restrições relativas às implantações que possam afetar adversamente segurança e a regularidade das operações aéreas – Comando da Aeronáutica (COMAER), 2015.  
 [3] BRASIL – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 61 – Plano de Zoneamento de Ruídos de Aeródromos – Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), 2011.  
 [4] BRASIL – Circular de Informação Aeronáutica – AIC N 17/15 de 12 Nov 2015 – Circulação Visual na Terminal São Paulo – Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), 2015.  
 [5] BENTO, CARLOS A. M.; CAMARGO, FERNANDO A. S. – O Tráfego Aéreo como ferramenta efetiva de redução de ruídos: Estudo de caso do Controle de Helicópteros de São Paulo. Artigo, Revista Conexão SIPAER, Vol 1, nº 1, pp 203-220, Brasil, 2009.  
 [6] GAMA, ANA PAULA – Avaliação do impacto sonoro do tráfego de helicópteros em áreas urbanas. Tese de Doutorado, CPEE/UFRJ, pp 21-27; 101 -147, Rio de Janeiro, 2012.  
 [7] APHESP – ASSOCIAÇÃO DE PILOTOS DE HELICÓPTEROS DE SÃO PAULO – HAI- Programa de Redução de Ruído elaborado pela HAI – Helicopter Association International – Manual para Pilotos de Helicóptero, 2009.  
 [8] ICAO (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION) – Programa TRAINAR – Curso Controle de Ruído Aeroportuário (ANC-Expert) STP 39 AGA/ENG, Instituto de Aviação Civil (IAC), Rio de Janeiro, 1998.  
 [9] MESQUITA, ALEXANDRE L. A.; FERNANDES, RONALD M. E.; BRASIL, GEORGE L. R. – Análise do tempo de exposição ao ruído gerado por helicóptero. Artigo, Revista de Engenharia e Tecnologia, Vol 5, ano 2, pp 36-43, Brasil, 2013.

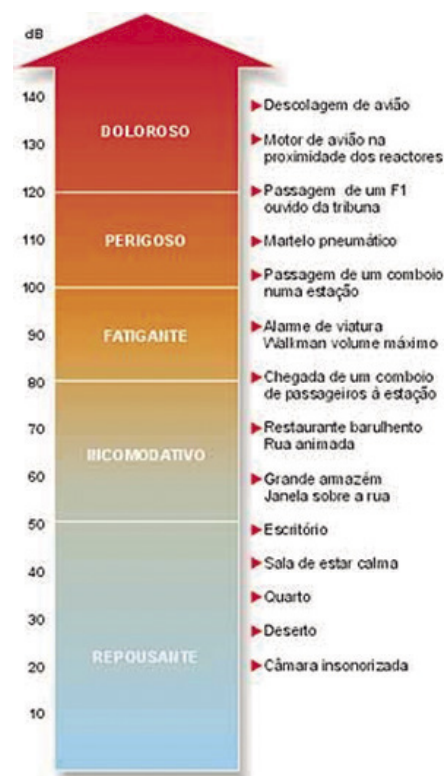


Figura 1 - Níveis de Ruído / ACN Expert ICAO – 1998