ELEMENTOS PARA UMA POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS DO RUÍDO AERONÁUTICO

Tânia Cristina de Menezes Caldas

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Suzana Kahn Ribeiro

Rio de Janeiro

Junho de 2013

ELEMENTOS PARA UMA POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA
DOS IMPACTOS DO RUÍDO AERONÁUTICO

Tânia Cristina de Menezes Caldas

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

_____

Prof[a]. Suzana Kahn Ribeiro, D.Sc.

_____

Prof. Jules Ghislain Slama, D.Sc.

_____

Prof. Elton Fernandes, D.Sc.

_____

Prof. Marcio Peixoto de Sequeira Santos, D.Sc.

_____

Prof. Marcos Sebastião de Paula Gomes, D.Sc.

_____

Dr. Ricardo Rodrigues Pacheco, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
JUNHO DE 2013

Caldas, Tânia Cristina de Menezes

Elementos para uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

XIX, 222 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadora: Suzana Kahn Ribeiro

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 186-203.

1. Política Pública. 2. Ruído Aeronáutico. 3. Gestão Integrada. I. Ribeiro, Suzana Kahn II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

Para Roberto, Tatiana, Renata e Paula,
que são a razão da minha vontade de viver
e de lutar por um mundo melhor.
Para Sofia, que está chegando,
e que já tomou conta do meu coração.

À memória de meu pai, Anatólio,
cuja lembrança mais forte,
depois da bondade e do enorme coração,
foi o empenho em nos incentivar a estudar.

AGRADECIMENTOS

À professora Suzana Kahn Ribeiro pela oportunidade de avançar no universo da pesquisa e por suas orientações ao longo de sua realização, agregando, com sua experiência e competência, as reflexões que permitiram a estruturação e desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Elton Fernandes, Marcio Peixoto de Sequeira Santos, Ricardo Rodrigues Pacheco e Marcos Sebastião de Paula Gomes pela honra que me deram ao participar da banca examinadora.

Ao professor Jules Ghislain Slama, que além de participar da banca examinadora, ainda me deu o privilégio de acompanhar os trabalhos do GERA, onde aprendi, e ainda espero aprender muito mais, sobre as questões de ruído.

Ao meu marido Roberto Pereira Caldas pelo carinho e paciência com que me apoia e contribui para o meu trabalho e as minhas filhas, Tatiana, Renata e Paula, pela compreensão por minhas ausências.

Ao amigo Paulo Sergio Ramos Pinto pelas contribuições e pelo incentivo que permitiram o prosseguimento deste trabalho, mas, sobretudo, pela amizade.

À professora Rogéria de Arantes Gomes Eller por suas contribuições na fase de qualificação da pesquisa.

Ao Dr. Sérgio de Andréa Ferreira pela gentileza de emprestar seu tempo para discutir o tema proposto, honrando-me com seus comentários e sinalização de um futuro de muito trabalho; o que, sem dúvida, é um desafio que reafirma a relevância do tema.

Aos colegas e amigos da INFRAERO, especialmente ao Luiz Kazumi Miyada e Walter Américo da Costa Souza, pelo apoio enquanto realizava o curso.

À amiga Elizabeth Andrade, que participou diretamente da construção dessa história e me brindou com suas sugestões e revisões, além de relatos detalhados de como tudo aconteceu, o que tornou a conversa um passeio divertido num passado que tive o prazer de compartilhar com a equipe da Comissão de Estudos e Coordenação da Infraestrutura Aeroportuária e, posteriormente, do Instituto de Aviação Civil.

À minha companheira de caminhada e amiga, Paula Mendonça, que nunca me deixou desanimar, e aos funcionários do PET pelo apoio.

Aos professores com os quais tive oportunidade de conviver pelos ensinamentos que promoveram o meu entusiasmo e interesse para realização do curso e prosseguimento das pesquisas.

À minha família que, por ser enorme, vou concentrar em uma homenagem a minha mãe, Eneida, que é um exemplo de luta e perseverança.

À equipe do GERA, em especial à Flavia Ferreira e Tarcilene Heleno, minhas revisoras e amigas.

Também não posso deixar de mencionar e agradecer o apoio recebido da INFRAERO, empresa na qual tive a oportunidade de construir uma carreira e de trabalhar com grandes profissionais.

Particularmente agradeço aos colegas e amigos da Gerência de Planejamento de Integração Urbana pelo apoio e pelos resultados que viemos obtendo nos trabalhos desenvolvidos.

À UFRJ, onde consolidei minha formação acadêmica sob orientação dos grandes nomes que compõem seu corpo docente. Inicialmente no IPPUR, e agora na COPPE/PET.

Finalmente agradeço a Deus pela vida, pela família, pelos amigos e pelas oportunidades que tive, o que aumenta, prazerosamente, minha responsabilidade e compromisso com os resultados do meu trabalho, cujo objetivo principal é contribuir para que o futuro seja sempre uma esperança e o presente uma oportunidade para atuar na sua construção.

Muito Obrigada!

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

ELEMENTOS PARA UMA POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS DO RUÍDO AERONÁUTICO

Tânia Cristina de Menezes Caldas

Junho/2013

Orientadora: Suzana Kahn Ribeiro

Programa: Engenharia de Transportes

O incômodo relativo à exposição prolongada em níveis excessivos de ruído é o principal impacto ambiental atribuído a operação dos aeroportos. O tema é foco de ações preventivas e mitigadoras orientadas pela Organização da Aviação Civil Internacional e aplicadas por diversos aeroportos no mundo, com o objetivo de prover a prestação dos serviços de transporte aéreo de forma sustentável. Esta tese avalia a evolução da legislação brasileira para gerenciamento do ruído aeronáutico, apresentando os elementos considerados necessários para formulação de uma política de gestão integrada desses impactos no Brasil, apontando objetivos, instrumentos, metas e meios para aplicação das medidas de controle determinadas pela legislação e normas técnicas relativas ao tema. Identifica-se a Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico como o instrumento indicado para promoção do desenvolvimento do transporte aéreo no país de forma ambientalmente sustentável, promovendo a implementação dos planos de investimento do governo em infraestrutura aeroportuária com a redução do número de pessoas afetadas pelo ruído das operações e, portanto, de forma compatível com a preservação da qualidade de vida nas cidades. O que envolve iniciativas setoriais e locais para gerenciamento dos conflitos.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

ELEMENTS FOR AN INTEGRATED MANAGEMENT
POLICY FOR AIRCRAFT NOISE IMPACTS

Tânia Cristina de Menezes Caldas

June / 2013

Advisor: Suzana Kahn Ribeiro

Department: Transport Engineering

Noise annoyance due to long exposure to excessive noise level is the main environmental impact reported to airports operation. This subject is the focus of preventive and corrective measures guided by the International Civil Aviation Organization, which are applied by several airports worldwide, in order to provide air transport sustainability. This thesis evaluates the brazilian legislation for aircraft noise management, identifying the issues necessary for the orientation of an Integrated Management Policy for Aircraft Noise in Brazil, presenting objectives, instruments, goals and means for applying control measures prescribed in the legislation and in the technical standards relating to the topic. The Integrated Management Policy for Aircraft Noise is identified as the instrument which may lead to the appropriate conditions to promote the government plans for the development of air transport in the country, in an environmentally sustainable circumstance, compatible with the preservation of the quality of life in the cities. Which envolves local and sectorial initiatives for managing conflicts.

INDICE

1.INTRODUÇÃO.....1

Relevância do tema 6
Justificativa.....12
Hipótese.....15
Metodologia..... 17
Estrutura da Tese.....19

2. PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO SETORIAL E SEUS REFLEXOS NO PLANEJAMENTO URBANO.....21

2.1 O Aeroporto, o Meio Ambiente e a Cidade.....21

2.2 O Aeroporto e o Meio Ambiente nas Cidades Brasileiras.....28

2.3 Operações Aeroportuárias, Conflitos Urbanos e Perspectivas de Crescimento do setor.....35

2.4 Características Gerais do Sistema Aeroportuário Brasileiro e Perspectivas Futuras.....39

2.5 Algumas Considerações Sobre as Concessões Aeroportuárias no Brasil e o Gerenciamento Ambiental de Aeroportos.....42

2.6 Mercado e Regulação no Brasil.....45

2.7 Política Nacional de Aviação Civil e outras Regulações Setoriais na Perspectiva de Gerenciamento dos Conflitos Urbanos 54

3. RUÍDO: LEGISLAÇÃO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO.....61

3.1 O Ruído Aeronáutico na Legislação Brasileira e no Planejamento do Setor 61

3.2 Ruído na Avaliação de Impactos Ambientais de Aeroportos.....78

3.3 Curvas de Ruído e Planejamento.....81

3.4 Referências Normativas 83

4. RUÍDO: CARACTERIZAÇÃO, PERCEPÇÃO, AFERIÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS COMO INSTRUMENTO DE ORIENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO.....87

4.1 Caracterização do Som.....87

4.2 Percepção do Som.....95

4.3 Parâmetros para Avaliação da Pressão Sonora e Indicação de Limites de Referência.....100

4.4 Orientações para o gerenciamento do Ruído Aeronáutico.....105

4.5 – Elementos para Orientação do Planejamento.....112

5. POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS DO RUÍDO AERONÁUTICO – PGRA.....124

5.1. Conceitos.....131

5.2 Considerações Iniciais.....133

5.3 Elementos para Orientação da Política 136

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....177

Referência Bibliográficas 186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Manifestação Aeroporto de Heathrow – 03/10/08.....27

Figura 2 – Evolução da Ocupação Urbana no Entorno do Aeroporto de Congonhas... 29

Figura 3 – Aeroporto de Congonhas Situação 2013.....29

Figura 4 – Plano Específico de Zoneamento de Ruído do Aeroporto Santos Dumont..30

Figura 5 – Curvas de Ruído para a Situação Atual - Aeroporto Santos Dumont.....31

Figura 6 – Mapa com Rota Antiga e Nova Rota do Aeroporto Santos Dumont.....33

Figura 7 – Distribuição Geográfica dos Aeroportos da Rede INFRAERO, por Superintendência Regional.....41

Figura 8 – Dose de Exposição X Resposta.....93

Figura 9 – Níveis Sonoros Simulados nas Métricas LAeqD e LAeqN para o Aeroporto de Recife.....110

Figura 10 – Níveis Sonoros Simulados nas Métricas LAeqD e LAeqN para o Aeroporto de Congonhas.....111

Figura 11 – Variação Indicativa de Níveis de ruído conforme Características da Área.....113

Figura 12 – Visão Ampliada dos dados referentes ao incômodo induzido pelo Ruído aeroportuário em área sujeita ao intervalo DNL 60 e DNL 65.....117

ÍNDICE DE TABELAS DO TEXTO

Tabela 1 – Movimento de Aeronaves e Passageiros nos Principais Aeroportos do Mundo.....25

Tabela 2 – Tráfego Doméstico – Outubro 2009 – 10 maiores aeroportos do mundo....50

Tabela 3 – Nível Critério para Ambientes externos, em dB(A) - ABNT NBR 10.151..84

Tabela 4 – Avaliação do Incômodo Gerado pela Operações Aeronáuticas.....85

Tabela 5 – Critério para Determinação de Incômodo em Áreas Residenciais.....100

Tabela 6 – Limites de Ruído para Apoio a Financiamento de Projetos Industriais.....101

Tabela 7 – Limites Sugeridos para Áreas Urbanas e Rurais 101

Tabela 8 – Ação/Fonte X Competência.....174

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução do Movimento de Passageiros do Transporte Aéreo.....46

Gráfico 2 – Total de Passageiros Pagos Transportados por Aeroporto – 2002/2010.....49

Gráfico 3 – Interferência do Ruído no Sono X Dose de Exposição ao Ruído.....102

Gráfico 4 – Percentual de Compreensão da Fala X Dose de Exposição ao Ruído.....104

Gráfico 5 – Função Dose/efeito adotada pela FICON.....115

Gráfico 6 – Avaliação Comparativa do Estudos de Schultz e da USAF.....118

ÍNDICE DE EQUAÇÕES DO TEXTO

Equação (1) – Intensidade Física.....89

Equação (2) – Nível de Ruído.....90

Equação (3) – Nível de Potência Sonora.....90

Equação (4) – Nível de Intensidade Sonora.....90

Equação (5) – Nível de Pressão Sonora.....90

Equação (6) – Frequência.....91

Equação (7) – DNL (Day Night Level).....94

Equação (8) – LA_{eq} (Nível de Pressão Sonora Equivalente).....96

Equação (9) – $LA_{eq}T$ (Nível de Pressão Sonora Equivalente sonoro instantâneo.....96

Equação (10) – $LA_{eq}D$ (Nível de Pressão Sonora Equivalente Diurno).....97

Equação (11) – $LA_{eq}N$ (Nível de Pressão Sonora Equivalente Noturno).....97

Equação (12) – Amplitude Acústica.....97

Equação (13) – Representação DNL em função das métricas $LA_{eq}D$ e $LA_{eq}N$.....98

Equação (14) – SEL (Nível Total de Exposição Sonora).....98

Equação (15) – NPL (Noise Pollution Level).....119

Equação (16) – CNEL (Community Noise Equivalent Level).....121

Equação (17) – NNI (Noise Number Index).....122

Equação (18) – NEF (Noise Exposure Forecast).....122

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Orientações Legais – Linha do Tempo – Cenário 1.....76/77

Quadro 2 – Visão de Futuro – Cenário 2.....130

Quadro 3 – Estrutura de Coordenação.....138

Quadro 4 – Temporalidade.....175

SIGLAS E DEFINIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEA – Agência Europeia do Ambiente

ACI – *Airport Council International*

Aeronaves NNC – Aeronaves não classificadas, fabricadas nas décadas de 1950 e 1960, equipadas com a primeira geração de motores à jato. São consideradas altamente ruidosas e não atendem ao Anexo 16. (ex.: B 707; DC 8; Caravelle, Concorde etc.).

Aeronave CAP 2 – Classificação indicada no Anexo 16 (volume 1) da OACI, para aeronaves equipadas com motores a reação, identificados como de segunda geração, cuja redução de ruído corresponde a aproximadamente 50% em relação às aeronaves NNC. (ex.: B- 727-200; B- 737-200, DC-09/30, etc.). Homologação anterior a 6/10/1977

Aeronave CAP 3 – Classificação indicada no Anexo 16 (volume 1) da OACI, equipadas com a terceira geração de motores a reação, e consideradas pouco ruidosas. (ex.: F 100; B737-300/400; B 747-300; DC 10/30; MD 11; A 340; A 320, entre outras). Homologação entre 6/10/1977 e 2005.

Aeronave CAP 4 – Classificação indicada no Anexo 16 (volume 1) da OACI, equipadas com a quarta geração de motores a reação, homologados a partir de 01 de janeiro de 2006. Apresentam uma redução de 10 dB(A) em relação ao desempenho das aeronaves classificadas pelo Capítulo 3.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

ASA – Área de Segurança Aeroportuária

ASK – *Available Seat Kilometer* (Passageiros por quilometro)

CAN – *Committee on Aircraft Noise* (Comitê de Ruído Aeronáutico)

CAEE – *Committee on Aircraft Engine Emissions* (Comitê de Emissões Aeronáuticas)

CAEP – *Committee on Aviation Environmental Protection* (Comitê de Proteção Ambiental da Aviação)

CBA – Código Brasileiro do Ar

CBAer – Código Brasileiro de Aeronáutica

CEE – Comunidade Econômica Europeia

CF – Constituição Federal

Convenção de Chicago – Estabelece os princípios e entendimentos para desenvolvimento da aviação civil, assinada em 7 de dezembro de 1944.

Curvas Isofônicas – Corresponde às áreas delimitadas pela mesma referência de ruído

DAC – Departamento de Aviação Civil

DNL – *Day/Night Level* (Nível sonoro Dia/Noite)

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

EPA – *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental)

FAA – *Federal Aviation Administration* (Administração Federal de Aviação)

FAR – *Federal Aviation Regulation* (Regulamentação Federal de Aviação)

FNAC – Fundo Nacional de Aviação Civil

HUB – Identificação para os Centros Distribuidores de Tráfego

IAC – Instituto de Aviação Civil

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

LAeqDN – Nível de ruído equivalente Dia/Noite

LA_{eq} D – Nível de Pressão Sonora Equivalente, em decibéis, ponderado em A, correspondendo à média de energia sonora calculada para o período diurno, entre 7 e 22h.

LA_{eq}N – Nível de Pressão Sonora Equivalente Ponderado em A correspondendo à média de energia sonora calculada para o período noturno, entre 22 e 7:00h do dia seguinte.

LRA – Nível de ruído ambiente

MAer – Ministério da Aeronáutica

MCid – Ministério das Cidades

MD – Ministério da Defesa

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NCA – Nível Critério de Avaliação

NNC – *Non Noise Certificated* (Aeronaves não classificadas)

NBR – Norma Brasileira

NRI – *Noise Reduction Index* –ACI (Índice de redução de ruído)

OACI – Organização da Aviação Civil Internacional

OECD – *International Organization for Economic Co-operation and Development* (Organização Internacional para Cooperação e Desenvolvimento Econômico)

Operações em Solo – Refere-se à movimentação de aeronaves na área operacional do aeroporto

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PAC 2 – Programa de Aceleração do Crescimento – Fase 2

PBGRA – Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano

PNAC – Política Nacional de Aviação Civil

PNDU – Política Nacional de Desenvolvimento Urbano

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PMRA – Plano de Monitoramento do Risco Aviário

RBAC – Regulamento Brasileiro de Aviação Civil

RNP AR – Procedimento Operacional Orientado por Autorização da Torre de Controle (*Required Navigation Performance with Authorization Required*)

PZP – Plano de Zona de Proteção

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo

PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído.

RIMA – Relatório Impacto ao Meio Ambiente

SAC – Secretaria de Aviação Civil

SEL – Nível Total de Exposição Sonora *(Sound Exposure Level)*

V2 – Velocidade mínima admissível para ultrapassar, na decolagem, um obstáculo virtual de 35 pés de altura, no final da distância disponível para decolagem.

Vzf – Velocidade Zero (*Velocity Zero*)

Zonas de Ruído – Áreas delimitadas pelas curvas de ruído, desenvolvidas na métrica DNL.

1. INTRODUÇÃO

"A cidade não é senão uma parte de um conjunto econômico, social e político constituindo a região.

... O zoneamento urbano é uma operação feita no plano da cidade com o fim de atribuir a cada função e a cada indivíduo seu justo lugar. Tem por base a discriminação necessária entre as diversas atividades humanas, reclamando cada uma, um espaço particular..." LE COBUSIER, *La Charte d'Athènes.* [1]

A Carta de Atenas foi redigida em 1933 para o *Congrès Internacitionaux d'Architecture Moderne – CIAM* e publicada em 1941. Seus postulados estão sustentados por quatro pilares: a habitação, o trabalho, o lazer e a infraestrutura de transportes.

Conforme ensina Sergio de Andréa Ferreira, *"O* ***Direito Urbanístico*** *é a disciplina jurídica do* ***urbanismo*** *e da* ***atividade urbanística*** *que objetivam a* ***adaptação*** *e a* ***organização*** *do* ***espaço natural****, fazendo-o* ***fruível*** *por uma* ***comunidade citadina****, no desenvolvimento das* ***funções*** *elementares da* ***habitação****, do* ***trabalho,*** *da* ***recreação****, da* ***saúde****, da* ***segurança****, da* ***circulação*** *e outras* (FERREIRA, 2006).

Neste sentido, o autor ressalta o papel do Estado na função legislativa e jurisdicional, respectivamente ao editar normas e julgar litígios, aspectos que são destacados nesta tese para permitir a condução do tema e a apresentação da proposta final, considerando a formulação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico.

Nesta tese são propostas referências, objetivos, princípios, fundamentos, mecanismos e fins para formulação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, cuja finalidade é a de permitir a efetivação das orientações legais adotadas pelo país para controle e mitigação dos impactos de ruído no entorno dos aeroportos, identificando alguns dos principais temas e instrumentos cuja elucidação se faz necessária para concepção de sua formulação.

[1] Apud MACHADO, 2010

Trata-se, portanto, conforme Kingdon, da integração das questões que devem constituir o processo pré-decisório que orienta a formação da agenda (*agenda-setting)* e a especificação de alternativas *(policy formulation)* para formulação de políticas governamentais. O que, nesta tese, consiste na indicação de complementações às orientações legais e de planejamento já existentes no país para tratamento dos impactos do ruído aeronáutico. (KINGDON, 2003), apud CAPELLA, 2005).

A opção de enquadramento da proposta, considerando a perspectiva de formulação de uma política pública para gerenciamento dos conflitos decorrentes do ruído das operações aeronáuticas, leva em conta os ensinamentos de Di Giovanni, ao inferir que uma *"política pública é uma forma contemporânea de exercício do poder nas sociedades democráticas, se caracterizando como um instrumento que responde aos direitos de cidadania e demandas sociais, resultado de uma complexa interação entre o Estado e a Sociedade, onde o Estado é o grande protagonista do processo, atuando no interesse da sociedade"* (DI GIOVANNI, 2009).

Conforme destaca Souza (2006), não existe uma única, nem melhor definição sobre o que seja política pública. Entre as definições registradas pela autora, destaca-se Lynn (1980), que define política pública como o conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos, e Dye (1984), que a descreve como *"o que o governo escolhe fazer ou não fazer"*, corroborando os estudos de Bachrach e Baratz (1962), que mostraram que não fazer nada em relação a um problema também é uma forma de política pública (SOUZA, 2006).

A definição destacada por SOUZA (2006), entretanto, é aquela formulada por H. Laswell (1936), que introduziu a expressão *policy analysis* (análise de política pública), considerando a resposta às seguintes questões: *"quem ganha o quê, por quê e que diferença faz"* (idem).

Esta tese se fundamenta nos principais elementos a serem considerados para formulação de uma política pública para gerenciamento dos impactos do ruído aeronáutico, demonstrando "a diferença" que faz a atuação integrada dos agentes intervenientes, sendo que, neste caso, a ação do governo consiste em definir programas e orientações

para o gerenciamento de interesses conflitantes, produzindo resultados e permitindo mudanças na situação observada, com efeitos concretos sobre o problema formulado e a vida dos cidadãos.

Dessa forma destaca-se, ainda de acordo com Souza (2006), como características principais associadas a uma política pública:

- *A política pública permite distinguir entre o que o governo pretende fazer e o quê, de fato, faz;*
- *A política pública envolve vários atores e níveis de decisão, embora seja materializada através dos governos, e não necessariamente se restringe a participantes formais, já que os informais são também importantes;*
- *A política pública é abrangente e não se limita a leis e regras.*
- *A política pública é uma ação intencional, com objetivos a serem alcançados;*
- *A política pública, embora tenha impactos no curto prazo, é uma política de longo prazo;*
- *A política pública envolve processos subsequentes após sua decisão e proposição, ou seja, implica também implementação, execução e avaliação.*

Tendo em vista esses esclarecimentos iniciais, serão tecidas as demais considerações observadas para condução das análises e apresentação da proposta.

No Brasil, o Direito Urbanístico é da competência concorrente federal e estadual, nos termos do disposto no art. 24, I, da Constituição Federal de 1988, sendo que a política urbana tem suas diretrizes de execução fixadas pela Lei n° 10.257, de 10/07/01, denominada "Estatuto da Cidade" (*art. 1°, parágrafo único) (*FERREIRA). (op.cit.).

De acordo com Machado, "*a CF/88, em seu art. 182 § 1°, passou a obrigar os Municípios com mais de vinte mil habitantes a terem plano diretor.* ***O texto***

constitucional não menciona expressamente que esse plano tenha que conter o zoneamento da cidade, mas, implicitamente pode admitir que o zoneamento está contido na "ordenação da cidade" *(art. 182 § 2°)****, que deve visar ao "pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade"*** *(art. 182, caput). Inventariar e diagnosticar qual a vocação ecológica das diferentes áreas, quais os seus usos e quais as limitações ao uso desses espaços será o mínimo que um plano diretor deverá conter"* (MACHADO, 2010) (grifo nosso).

Ainda segundo o autor, comentando as formas de implementação do planejamento urbano em diferentes países, tem-se, a título de exemplo, que os planos de ocupação do solo são submetidos à consulta pública *(enquête publique)* na França, na Alemanha, nos Estados Unidos e na Suíça. Neste último país, a lei dispõe explicitamente sobre "informação e participação"; o que no Brasil se realiza por meio de Audiência Pública, contemplando, assim, instrumentos adequados de análise para sua validação. (Art. 43, Estatuto da Cidade) (BRASIL, 2001).

Entretanto, para descrever o tratamento dos aspectos de ruído aeronáutico pelo planejamento setorial e urbano no Brasil, o que se observa é que, apesar dos esforços para mitigação dos impactos de ruído nas áreas urbanas localizadas no entorno dos aeroportos, os instrumentos de regulação existentes para condução das ações não são suficientes para o atingimento dos objetivos esperados.

Se por um lado o crescimento desordenado das cidades pode ser apontado como um forte complicador para as iniciativas de gestão dos conflitos entre o aeroporto e a comunidade, também o desenvolvimento da economia e, por consequência, o maior acesso da população às facilidades oferecidas pelo transporte aéreo contribuem para o crescimento da oferta dos serviços, ampliando as áreas e o número de pessoas diretamente afetadas pelo ruído das operações; apesar das melhorias realizadas pela indústria aeronáutica no sentido de reduzir as emissões sonoras.

Esse fato é especialmente comprovável naquelas áreas sob influência direta das operações de pouso e decolagem de aeronaves no entorno dos aeroportos, ou em alguns segmentos de rotas, onde, em função da topografia do terreno ou das características

ambientais locais, os impactos percebidos são mais intensos e não se refletem nas curvas de ruído, instrumentos adotados para orientação do planejamento.

No Brasil, a gestão dos impactos do ruído das operações aeronáuticas é tratada atualmente pela Agencia Nacional de Aviação Civil, ANAC, organismo criado em 2005, pela Lei n° 11.182, cuja função é a regulação do transporte aéreo no país. (BRASIL, 2005 a).

Para orientar o gerenciamento do ruído aeronáutico foi recentemente aprovado pela Agência o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC161; efetivado por meio da Resolução ANAC n° 202, de 28 de setembro de 2011 (ANAC, 2011a).

O foco daquele documento é a orientação dos requisitos para elaboração das curvas de ruído e sua posterior aplicação para proposição dos Planos de Zoneamento de Ruído – PZR, além da definição de critérios aplicáveis na análise do ruído da aviação civil, com vistas à compatibilização do uso do solo nas áreas de influência das operações.

Analisando-se o Regulamento, entretanto, observa-se que este, embora traga elementos técnicos para orientação de ações de controle aplicáveis, ainda não dá conta da complexidade dos problemas encontrados e, apenas marginalmente, apresenta recomendações indicadas para o gerenciamento dos impactos observados, as quais, na ausência de uma política mais ampla, não lograrão os resultados esperados.

Esta avaliação não deixa dúvidas quanto à importância de se promover um tratamento mais amplo e abrangente para o gerenciamento dos impactos de ruído, assim como um aprofundamento das pesquisas relativas ao tema, aspecto este já destacado por Sousa (2004), ao constatar que apesar de algumas iniciativas adotadas pelo país para controle da poluição sonora terem produzido efeitos no aspecto regulador, o processo padece ainda *"de harmonização entre os diplomas legais e regulamentares, nos diferentes níveis de ação – Local, Regional ou Nacional, além da não institucionalização de instrumentos que promovam uma gestão eficaz" (*SOUZA, 2004).

O desenvolvimento desta tese foi motivado pela constatação da inocuidade de aplicação das orientações regulatórias vigentes para o gerenciamento do ruído aeronáutico no Brasil sem a construção de uma política capaz de promover a implementação das medidas de controle correspondentes e o tratamento integrado dos aspectos envolvidos na gestão eficaz do problema.

Trata-se, portanto, de uma iniciativa para resgate e integração dos elementos para formulação de uma política de gestão integrada do ruído, com foco no ruído aeronáutico, cujos requisitos técnicos, sociais, econômicos, políticos e ambientais devem ser adequadamente ponderados, de maneira a permitir a implementação de medidas para mitigação de seus impactos.

Para organização da proposta, dividiu-se o trabalho em seis capítulos, com vistas à construção do debate a partir da contextualização ampla da influência do ruído das operações aeronáuticas na qualidade de vida nas cidades, destacando os aspectos técnicos e de planejamento considerados para orientação das análises, tendo em vista o fato de que os aeroportos são equipamentos urbanos, e as cidades o *locus* onde seus impactos são mais fortemente percebidos.

Relevância do Tema

Os reflexos do crescimento da economia percebidos a partir da última década tiveram grande influência no segmento de transporte aéreo e da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária brasileira, determinando a ampliação dos investimentos e orientando a revisão do marco regulatório e da estrutura organizacional do Sistema de Aviação Civil (SAC) no país.

Esse processo fomentou o interesse e envolvimento da sociedade no debate das questões setoriais, evidenciando *gaps* na infraestrutura, e uma grave lacuna na legislação aeronáutica brasileira, especificamente no que se refere à gestão dos impactos de ruído da aviação, nas áreas de influência das operações aeroportuárias.

A premência de caracterização do problema e de formalização das orientações propostas nesta tese está relacionada com a necessidade de estabelecimento de dispositivos e meios para viabilização das ações do planejamento e controle do uso e ocupação do solo nas zonas de ruído identificadas pelos Planos de Zoneamento de Ruído – PZR, sem o quê a ampliação dos conflitos tende a comprometer a capacidade da infraestrutura aeroportuária do país.

Todos esses aspectos afetam diretamente o planejamento aeroportuário e projetam o panorama que caracteriza o momento por que passa o transporte aéreo no Brasil, com o crescimento da demanda exigindo grandes investimentos em infraestrutura, ao mesmo tempo em que fortes mudanças alteram toda estrutura organizacional e institucional do SAC.

Para além dessas questões, chama atenção na contextualização do problema a insatisfação da sociedade em relação à qualidade dos serviços prestados pelo setor aeroportuário e as orientações governamentais que levaram à concessão de alguns dos principais aeroportos brasileiros para a iniciativa privada, trazendo novos atores para o centro das discussões e, por consequência, novos desafios para um cenário já conturbado e complexo.

A contextualização acima ressalta a relevância do tema desenvolvido, a qual também pode ser destacada pelo número de obras aprovadas pelo PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, lançado pelo Governo Federal em 22 de janeiro de 2007, e que atualmente encontra-se em sua segunda etapa (PAC 2), cujo objetivo é promover a aceleração do crescimento econômico, o aumento do emprego e melhoria das condições de vida da população brasileira, o que pressiona as exigências por infraestrutura eficiente e de qualidade (BRASIL, 2007).

Com base nessa avaliação, entende-se que o atingimento dos objetivos propostos nos planos de desenvolvimento do Governo Federal precisará superar a fragilidade dos instrumentos legais disponíveis para orientação do planejamento. Esse planejamento é especialmente impactado pela descontinuidade de ações e processos idealmente

concebidos para promoção do desenvolvimento integrado da infraestrutura aeroportuária brasileira.

Como mais um elemento indicativo da relevância do tema, enfatiza-se a importância do modal aéreo em um país de dimensões continentais, como é o caso do Brasil, permitindo a integração ágil no processo de deslocamento de pessoas, bens e mercadorias, uma das prioridades definidas no programa de investimentos do PAC Transportes, conforme divulgado pelo Ministério do Planejamento.

Chamam atenção, ainda, os índices de crescimento percebidos no Brasil para o transporte aéreo, registrando, conforme Relatório de Administração da Infraero[2], cerca de 21,2% de crescimento do Ebitda Ajustado (Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciação Amortização e Resultados da Equivalência Patrimonial) em relação a 2011, com quase 186,5 milhões de passageiros circulando nos principais aeroportos do país. Isso distingue a urgência para evolução da pesquisa voltada para integração desses empreendimentos em sua área de implantação, assim como a importância de ampliação do debate sobre as questões de ruído, no que diz respeito a sua influência para a qualidade de vida das pessoas.

Essa urgência é ressaltada especialmente frente à meta de consolidação e ampliação da rede logística de transportes nacional e considera o novo conjunto de elementos concebido pelo Governo Federal para gestão aeroportuária com o ingresso da iniciativa privada na operação dos aeroportos brasileiros, conforme Programa Nacional de Desestatização (PND) (BRASIL, 1997).

O processo de concessão de aeroportos à iniciativa privada foi iniciado no país com o aeroporto de São Gonçalo do Amarante e se estendeu para inclusão dos aeroportos de Guarulhos, Campinas e Brasília. Todos, à exceção do primeiro, com graves conflitos relacionados ao ruído das operações.[3] (BRASIL, 2011c).

[2] Infraero, Relatório de Administração – 2012.
[3] Ver a propósito, o Decreto federal n° 7.531 de 21/07/11.

O desempenho do setor acima da média mundial e a nova conjuntura brasileira também ressaltam a relevância de identificação precisa das medidas para mitigação dos impactos ambientais do ruído aeronáutico, garantindo o dimensionamento apropriado dos conflitos, a orientação adequada das medidas para sua mitigação, e a identificação dos recursos a serem alocados na implementação das soluções possíveis, o que é objeto das análises procedidas na presente tese.

Cabe, da mesma forma, ressaltar, para distinguir a relevância do tema, além da ênfase atribuída à infraestrutura no principal bloco de investimentos com recursos aprovados pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2, já mencionado, identificando o período de 2011 a 2014, conforme divulgado pelo Governo Federal em 22 de março de 2011, a preocupação com a capacidade dos aeroportos para os grandes eventos esportivos previstos. Esses fatores não deixam dúvidas quanto à meta do Governo Federal de consolidação e ampliação da rede logística de transportes, aprovando projeções de investimentos para o desenvolvimento e integração dos modais, e sinalizando para as mudanças que viriam a ser divulgadas em relação ao transporte aéreo (BRASIL, 2011a).

Neste caso, a partir dos primeiros meses de 2011, a criação da Secretaria de Aviação Civil – SAC, por meio da Medida Provisória N° 527, de 18 de março de 2011, as alterações no marco regulatório do setor, atualmente em fase de implementação, e o processo de concessão dos aeroportos à iniciativa privada, igualmente iniciado em 2011, se apresentam como os marcos mais significativos (BRASIL, 2011b).

Quanto ao ruído aeronáutico, foco do presente trabalho, cresce no Brasil a percepção da população para os impactos das operações aeronáuticas na qualidade de vida das pessoas diretamente afetadas pelo ruído, sendo este o componente determinante para os principais conflitos registrados entre os aeroportos e a comunidade.

É a partir do estabelecimento deste contexto que vêm se ampliando as reivindicações sociais e trazendo para o centro dos debates outros atores, como os órgãos de meio ambiente e o Ministério Público, em defesa das questões ambientais e dos interesses difusos da sociedade; além de associações representativas da comunidade, antes alheias

ao processo decisório, e que agora se fazem representar no curso da regularização do licenciamento ambiental para instalação de obras ou de quaisquer alterações percebidas na operação dos aeroportos.

O comportamento verificado reproduz de maneira cada vez mais eloquente a valorização das questões ambientais pela sociedade e pode ser observado pelos exemplos de manifestações contrárias à ampliação de aeroportos, assim como pelas demandas para a redução e controle do número de operações, entre outras restrições.

Essas manifestações, observadas com intensidade variada no Brasil e no mundo, resultam do impacto do ruído na qualidade de vida, saúde e bem-estar das pessoas afetadas.

Neste sentido, a movimentação da sociedade, que vem se ampliando mais recentemente no Brasil, no sentido da contestação dos impactos de ruído dos aeroportos, reforça a avaliação de Mol, ao defender que ¨... *a crescente percepção do incômodo relacionado ao ruído pode estar associada à evolução da conscientização sobre questões ambientais, resultando em expectativas mais elevadas em relação ao bem estar e à qualidade de vida das pessoas¨ (* MOL, 1999 *apud* ELLER, 2010 a).

Esta tese propõe como agenda prioritária para tratamento do tema a formulação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, contemplando a orientação de ações para a implementação dos procedimentos de gestão do planejamento urbano e setorial e para o enfrentamento do desafio de promover o crescimento da infraestrutura de transporte aéreo de forma ambientalmente sustentável e compatível com o desenvolvimento da qualidade de vida nas cidades.

Tem-se, portanto, enfatizada que essa perspectiva envolve a mitigação e compensação dos impactos ambientais resultantes do ruído aeronáutico; aspectos ainda pouco detalhados na legislação e na literatura técnica brasileira, para os quais se faz necessária a contribuição da pesquisa acadêmica.

A relevância da tese proposta está pautada ainda na urgência de assegurar, dentro do cenário de mudanças que se observa no Brasil, a identificação e discussão dos elementos capazes de orientar e consolidar as oportunidades de gerenciamento adequado da interface aeroporto/cidade, com foco nas áreas sob influência direta das operações aeronáuticas realizadas naquelas instalações.

Com esse enfoque ressalta-se ser imprescindível o compromisso com a minimização dos conflitos que se estabelecem entre as atividades sensíveis ou incompatíveis com o incômodo das operações e/ou proximidade dos aeroportos, buscando-se o alinhamento com as políticas governamentais voltadas para a garantia de desenvolvimento de cidades melhores e de infraestrutura logística de transportes integrada, segura e de qualidade, conforme determinado pelo Governo Federal na divulgação do PAC 2.

É importante registrar que o tema proposto é objeto de amplo e longo debate em esfera internacional, envolvendo organismos ligados à aviação civil e instituições de pesquisa, sendo consenso a impossibilidade de manter o crescimento dos sistemas de transportes – especialmente do transporte aéreo – ignorando o impacto nos recursos ambientais e nos aspectos de segurança e de saúde da população diretamente afetada pelas operações.

O foco deste trabalho está dirigido especificamente à identificação de oportunidades de gerenciamento dos impactos atribuídos ao ruído aeronáutico que permitam a utilização plena da infraestrutura aeroportuária existente, assim como sua expansão e/ou ampliação, identificando meios a serem empregados para implementação de uma política de gestão integrada que resulte em maior eficiência das ações para inserção do aeroporto em sua área de implantação, conforme preconizado pela Política Nacional de Aviação Civil – PNAC, aprovada pelo Decreto nº 6.780, de 18 de fevereiro de 2009. BRASIL. (2009)

Essa orientação envolve alguns elementos, tais como a atualização e a integração da legislação; o estudo da viabilidade técnica de adoção de procedimentos operacionais alternativos específicos, com foco na minimização dos impactos de ruído; a identificação das fontes e definição das regras para aplicação de recursos destinados à compensação e mitigação dos impactos ambientais resultantes da instalação e da

operação desses equipamentos e, finalmente, a compatibilização entre os instrumentos regulatórios e normativos vigentes.

Para tanto, se ressalta a conveniência de que o desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária, considerando os impactos ambientais da aviação civil, identificados nos processos de licenciamento da instalação, ampliação e operação dos aeroportos do país, esteja suportado por instrumentos que possibilitem, além da orientação do planejamento e do gerenciamento adequado das operações aeroportuárias, também o planejamento e o controle de uso do solo nas cidades, nas áreas de influência desses empreendimentos, resultando na minimização dos conflitos e na consolidação de uma rede aeroportuária melhor integrada com seu entorno.

Justificativa

A justificativa para desenvolvimento desta tese está pautada pelo item referente ao meio ambiente, contido na PNAC, onde se lê:

"[...]

2.3. A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

> ***Minimizar os efeitos prejudiciais da aviação civil sobre o meio ambiente é dever de todos, principalmente dos órgãos, entidades e pessoas vinculadas à aviação, particularmente no que diz respeito a ruídos e emissões de gases dos motores das aeronaves e impactos da infraestrutura. Estimular a adoção de mecanismos visando atenuar tais efeitos é ação que se faz necessária para a proteção do meio ambiente"*** (BRASIL, 2005 b) (grifo nosso).

A oportunidade de trazer o tema à discussão sob o enfoque pretendido considera os elementos técnicos, políticos, econômicos e ambientais que envolvem a gestão aeroportuária, seja em relação ao planejamento e operação da infraestrutura, ou às exigências para garantir sua integração à área de implantação e seu entorno, o que

reflete uma preocupação comum em qualquer parte do mundo, ainda que em diferentes níveis de evolução e profundidade.

A importância e a atualidade do tema podem ser observadas, ainda, pela constatação apresentada pela Organização Mundial de Saúde, apontando evidências epidemiológicas em que indivíduos cronicamente expostos a níveis elevados de ruído têm um risco aumentado para doenças cardiovasculares, entre outras, ao afirmar: *"Assim, a poluição sonora é considerada não apenas um incômodo, mas também uma ameaça à saúde pública"* (WHO, 2011).

Dessa forma, às questões normativas e regras expressas, acordadas internacionalmente com a finalidade de promover o desenvolvimento do transporte aéreo em condições adequadas de segurança, confiabilidade e integração com o meio ambiente, somam-se exigências por orientações para sua implementação, as quais devem ser sustentadas por uma política pública capaz de qualificar agentes, orientar ações, estabelecer metas e promover recursos para implementação das medidas indicadas para mitigação e compensação dos impactos ambientais qualificados.

Esse encaminhamento considera, portanto, a conveniência de desenvolvimento do tema proposto e a ampliação da pesquisa que o envolve, reiterando-se que, apesar das ações empreendidas pelo país desde a década de 80, as quais já eram voltadas para o controle de uso e ocupação do solo nas áreas de entorno dos aeroportos e que em alguns casos foram inclusive incorporadas pelos Planos Diretores de determinados municípios, o que se verifica na prática é a evolução e agravamento dos conflitos, requerendo um esforço complementar dos diversos atores sociais e segmentos institucionais envolvidos para gerenciamento do problema.

Essa tarefa requer a indicação de orientações para tratamento dos impactos ambientais desencadeados a partir do descontrole do adensamento urbano no entorno dos aeroportos e, ainda, para superação da incompletude das medidas legais existentes no país em relação às questões de ruído, como condição para assegurar o atingimento das metas de desenvolvimento social, econômico e ambiental pretendidas.

As condições acima apresentadas são explicitadas por problemas já consolidados, comprometendo diretamente a capacidade e qualidade dos serviços. Ora pela imposição de restrições operacionais aos aeroportos, ora pelos conflitos desencadeados pelos impactos observados na área de influência direta das operações.

Do ponto de vista adotado para condução desta tese, a necessidade de preservação da capacidade de operação e de ampliação da infraestrutura aeroportuária, tradicionalmente justificadas pelo papel do transporte aéreo no desenvolvimento econômico e social – considerando a extensão territorial do Brasil – deve ser igualmente ressaltada frente às limitações e precariedade dos demais modais para garantir condições adequadas de conexão e mobilidade no país; condição esta igualmente indispensável para atingimento das metas de desenvolvimento econômico e social, conforme anunciado pelo Governo Federal.

A oportunidade de associar as discussões referentes aos impactos ambientais de aeroportos ao momento político, focado na aceleração do crescimento econômico com melhoria das condições de vida da população, tende a facilitar a integração dos agentes capazes de intervir no processo e, por consequência, o avanço das medidas necessárias para preservação dos investimentos, em consonância com a gestão ambiental adequada da atividade.

Como já afirmado anteriormente, este trabalho se alinha com a Política Nacional de Meio Ambiente e com a Política Nacional de Aviação Civil, que ainda determina em seu texto que *"esforços também deverão ser envidados no sentido de estabelecer e fazer cumprir acordos com órgãos nacionais e internacionais que contribuam para a conservação e manutenção do meio ambiente"* (BRASIL, op. cit.)

Desta forma, são consideradas com igual relevância as recomendações da Organização de Aviação Civil Internacional – OACI, fórum global de cooperação para definição de padrões e práticas de segurança para o desenvolvimento da aviação civil da qual o Brasil figura entre os Estados membros. Pelo Doc 9829 AN/451, de 2004, são apontadas orientações para o controle do adensamento urbano no entorno de aeroportos, naquele documento identificado como *"Balanced Approach to Aircraft Noise*

Management", ou Abordagem Equilibrada para Gerenciamento do Ruído Aeronáutico (OACI, 2004).

Registra-se que o Doc. 9829 AN/451/2004 foi atualizado em 2007, acrescentando uma avaliação do avanço do adensamento urbano no entorno de aeroportos *(encroachment)*, onde, a partir de solicitação da Austrália, os problemas sociais *(people issues)* foram submetidos à Assembleia da OACI, passando a integrar o foco dos estudos em desenvolvimento para orientação dos Países Contratantes, isto é, os Países Membros daquela organização (idem).

Hipótese

Nesta tese, parte-se da hipótese de que as orientações para o gerenciamento dos impactos do ruído aeronáutico devem estar estabelecidas por um instrumento de integração, coordenação e monitoramento das ações do Estado Brasileiro para fins de identificação, dimensionamento e orientação dos investimentos necessários à gestão e mitigação dos impactos ambientais referentes ao ruído nas áreas de influência das operações aeroportuárias, visando à implementação das orientações regulatórias vigentes.

Entende-se, portanto, como necessário para gerenciamento dos conflitos entre o aeroporto e as atividades desenvolvidas em seu entorno o reconhecimento recíproco das questões setoriais e urbanas envolvidas, orientando o planejamento do desenvolvimento e a ampliação da infraestrutura aeroportuária, integrados ao planejamento e desenvolvimento das cidades, com base em uma Política Pública de Gestão do Ruído Aeronáutico.

Essa premissa considera a necessidade de planejamento e execução de medidas mitigadoras dos impactos de ruído aeronáutico, dentro e fora do sítio aeroportuário.

Com isso, faz-se necessária a indicação das prioridades para os investimentos voltados para controle dos impactos; a identificação das fontes e alternativas para alocação dos

recursos a serem aplicados nas ações possíveis de serem indicadas para os diversos cenários que se configuram pelo planejamento; a identificação de todos os agentes que devem ser acionados no processo de encaminhamento das soluções; e a determinação da origem e do volume dos recursos necessários para viabilização do processo.

Para tanto, considera-se imperativo:

1. A ampliação do leque de alternativas consideradas pelo país para orientação das medidas aplicáveis na mitigação dos impactos do ruído aeronáutico;
2. A internalização, pelo planejamento da infraestrutura aeroportuária, dos elementos de engenharia recomendados para controle do ruído das operações em solo;
3. O cumprimento, pelo planejamento urbano, das orientações de gerenciamento do uso do solo nas áreas de influência direta das operações;
4. A identificação e a atuação integrada de todos os agentes envolvidos no processo de planejamento, considerando suas atribuições e competências, no escopo de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico;
5. A determinação de regras, critérios e fonte de recursos econômico-financeiros para o encaminhamento da solução dos problemas;
6. A revisão e a integração dos Regulamentos e Normas referentes ao tema;
7. O estabelecimento de objetivos, prazos, responsabilidades e metas para implementação de soluções e,
8. A definição de orientações para acompanhamento e fiscalização das ações propostas.

A contribuição principal desta tese é, portanto, a proposição de orientações a serem consideradas na formulação de uma política pública para mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais do ruído aeronáutico, visando ao aperfeiçoamento do planejamento e a complementação da legislação existente.

Para atingir o objetivo proposto, entende-se como necessária a extensão das discussões referentes ao impacto ambiental do ruído aeronáutico, considerando as diversas visões e formas de perceber o problema, permitindo que sua dimensão e alcance sejam adequadamente considerados para fins de orientação do planejamento, controle e mitigação de seus efeitos.

Nesse caso, tem-se a convicção de que, sem que estejam pavimentados os caminhos de integração entre os agentes, os problemas hoje registrados nas áreas sob a influência das operações aeroportuárias no Brasil tenderão a se agravar nos cenários onde já é possível diagnosticar o conflito e a se reproduzir, nos novos aeroportos em expansão ou implantação, reforçando a importância de complementação das ações de controle até hoje recomendadas pela legislação vigente.

Neste sentido entende-se que a simples revisão da legislação em relação ao assunto, a qual resultou na aprovação da Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – 161/11 pela ANAC, não é condição suficiente para o encaminhamento conveniente e justo dos conflitos observados nas áreas sob a influência do ruído aeronáutico. Neste caso, cabe defender iniciativas políticas para gerenciamento do problema, por meio de uma avaliação ampla e integrada, que leve à determinação de programas para mitigação dos impactos e orientação de ações com referência aos conflitos sociais e passivos ambientais já conhecidos.

Metodologia

Como método de trabalho para condução deste estudo, realizou-se inicialmente uma análise das características do planejamento urbano e aeroportuário, observando-se as orientações legais vigentes e os parâmetros adotados para sua implementação.

Posteriormente foram apreciadas as condutas adotadas no processo de licenciamento ambiental de aeroportos – especialmente aquelas orientadas para indicação das medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos do ruído; o que se justifica pela necessidade de que seja promovida uma aderência entre essas medidas e os efetivos impactos ambientais observados.

São referenciadas, por amostragem, manifestações e ações registradas em diferentes países, de forma a contextualizar o problema, e ainda para caracterização mais ampla das análises, pautando a continuidade dos trabalhos a partir da verificação de procedimentos já experimentados e de seus resultados locais.

Em paralelo são destacadas as principais características do modelo brasileiro de gestão ambiental de aeroportos – com ênfase no ruído aeronáutico, apreciando as recentes alterações na legislação, assim como o atual momento do planejamento, quando a demanda por investimentos exige agilidade e eficácia no encaminhamento dos processos de licenciamento ambiental, de maneira a viabilizar a execução dos empreendimentos planejados em consonância com os prazos e metas determinados pelos planos de governo para atendimento do planejamento e das sinalizações de crescimento da economia.

Para ilustração do processo de análise e encaminhamento da proposta, são apresentadas referências a casos concretos observados no país, e adotado o texto do RBAC 161/11, da ANAC, como referência para esclarecimentos das orientações sugeridas.

Nesse processo serão consideradas, inclusive, as contribuições apresentadas na consulta pública do processo de aprovação daquele documento, de modo a permitir uma apresentação mais didática dos temas envolvidos e a verificação de aderência das alternativas consideradas para evolução do debate.

A abordagem adotada tem como finalidade a proposição de medidas que viabilizem a aplicação do conceito de Abordagem Equilibrada, conforme adotado pela Organização de Aviação Civil Internacional – OACI, através da Resolução A33/7, consolidada na 33ª Assembleia realizada em Montreal, entre 25 de setembro e 09 de outubro de 2001. OACI. (2001).

Para tanto, indicam-se os elementos que, na perspectiva desta tese, ainda precisam ser definidos para permitir a consolidação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, de forma a promover o seu gerenciamento nas áreas

sob influência das curvas isofônicas adotadas para orientação do uso do solo no entorno dos aeroportos, conforme inicialmente proposto.

A finalidade deste encaminhamento é agregar os elementos a serem considerados na formulação da proposta, dentro da perspectiva de que a inclusão do aeroporto em sua área de entorno deve se dar por meio de um processo de planejamento integrado, preservando as condições de segurança e confiabilidade da prestação dos serviços de transporte aéreo, garantindo as condições de adequação das demais atividades urbanas em seu entorno, sem prejuízo à saúde, à qualidade de vida dos cidadãos.

Estrutura da Tese

A partir deste 1º capítulo de introdução, a tese está complementada por mais cinco capítulos.

No Capitulo 2, apresenta-se uma visão geral do planejamento e gerenciamento do setor aeroportuário e suas interfaces com o planejamento urbano e o meio ambiente, onde se discorre sobre o potencial de atingimento dos objetivos da PNAC, considerando a preservação da capacidade de desenvolvimento da rede aeroportuária brasileira, frente às pressões de crescimento do transporte aéreo no curto prazo.

Tem-se ainda a apresentação de uma revisão da literatura relativa ao debate internacional sobre o tema, destacando-se os esforços que vêm sendo empreendidos mundialmente para o controle e mitigação dos impactos relacionados.

O capítulo 3 apresenta uma revisão do tratamento das questões do ruído aeronáutico na legislação brasileira, fornecendo a caracterização do cenário para inserção da política proposta, considerando os resultados das iniciativas já conduzidas pelo país para gerenciamento dos conflitos entre o aeroporto e as atividades urbanas.

O capítulo 4 aborda aspectos técnicos e uma revisão da literatura referente à gestão do ruído, conforme encaminhamento apresentado para desenvolvimento desta tese. Nesse

capítulo, são levantadas as discussões quanto às formas de aferição do ruído, considerando a sua percepção, as medidas de controle e gerenciamento aplicáveis.

O Capítulo 5 apresenta a indicação dos quesitos considerados para consolidação da proposta, trazendo como contribuição a indicação das ferramentas de gestão ainda não disponíveis para permitir que os investimentos pretendidos na infraestrutura aeroportuária do país estejam harmonizados com ações que resultem na eficácia das orientações legais e normativas adotadas.

Por se tratar de um instrumento de orientação regulatória, as referências ao texto do RBAC 161/11 são adotadas com o objetivo de promover a indicação dos aspectos ainda não contemplados para gerenciamento dos conflitos.

Esse encaminhamento considera o fato de que aquele instrumento, ao definir os critérios para orientação das necessárias negociações entre o operador aeroportuário e a sociedade, sem que haja indicação dos instrumentos e meios para fiscalização de sua implementação, assim como dos recursos correspondentes, permite a ilustração das dificuldades encontradas para instrumentalização das soluções indicadas, considerando as diretrizes e as estratégias elencadas na PNAC para tratamento do tema.

Finalmente, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões e considerações finais resultantes das análises que orientaram os estudos realizados, trazendo a avaliação dos benefícios esperados a partir da consolidação das ações propostas, assim como a indicação dos campos de pesquisa e dos estudos complementares a serem desenvolvidos em sequência ao presente trabalho.

2. PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO SETORIAL E SEUS REFLEXOS NO PLANEJAMENTO URBANO

Ao mesmo tempo em que a indústria do transporte aéreo pode ser identificada como indutora do desenvolvimento econômico e fomentadora da geração de empregos, suas externalidades e os conflitos delas decorrentes podem comprometer a capacidade de prestação dos serviços, reforçando a importância do planejamento e das políticas públicas correspondentes, aspectos abordados para condução das análises apresentadas neste capítulo.

Nas cidades, esse desenvolvimento é percebido pela geração de empregos, renda e demais receitas de tarifas e impostos gerados pela expansão da atividade produtiva, assim como pela conexão entre mercados, promovendo o crescimento socioeconômico local, regional e nacional. Este último, a depender da relevância do aeroporto. (ESPÍRITO SANTO Jr., 2009).

Neste capítulo serão destacados os aspectos que envolvem o planejamento aeroportuário, em face às restrições urbanas e ambientais, para fornecer uma contextualização do problema considerando exemplos que vêm sendo percebidos no seu enfrentamento.

2.1 O Aeroporto, o Meio Ambiente e a Cidade

Os aeroportos devem ser planejados de maneira a garantir sua integração ao meio em que serão implantados. De acordo com Horonjeff e McKelvey (1994), muitos dos conflitos existentes no entorno de aeroportos representam o confronto entre duas características importantes para a economia urbana: a necessidade de o aeroporto permitir a disponibilidade do transporte aéreo, e a demanda permanente pela expansão urbana (HORONJEFF e MCKELVEY, 1994).

Dentre os principais efeitos adversos da aviação, o ruído e as emissões de gases dos motores das aeronaves são aqueles cujo controle e mitigação agregam o maior grau de dificuldade para seu gerenciamento, dados os altos custos das medidas mitigadoras e compensatórias correspondentes.

Com o propósito de orientar os países contratantes em relação ao desenvolvimento da aviação, a Convenção de Aviação Civil Internacional estabelece que *"o desenvolvimento futuro da aviação civil internacional pode influenciar fortemente a preservação das relações de amizade e entendimento entre as Nações...",* salientando, em seu Artigo 44, ser da sua responsabilidade *"o desenvolvimento dos princípios e técnicas de navegação aérea internacional e a promoção do planejamento e desenvolvimento do transporte aéreo internacional, atendendo às necessidades das pessoas em relação à segurança, regularidade, eficiência e economia do transporte aéreo* (OACI, 1944).

Os documentos de referência para as questões ambientais na aviação civil adotados pela Convenção de Chicago correspondem ao Anexo 16, cujo volume 1 aborda os aspectos de ruído e o volume 2, as questões referentes às emissões atmosféricas. Ambos contêm orientações objetivas quanto às alternativas de gerenciamento dos impactos ambientais da aviação, o que resulta em compromissos para os segmentos envolvidos, isto é, órgãos reguladores, operadores aeroportuários, empresas aéreas e indústria aeronáutica

Neste sentido, observa-se que desde o início dos debates sobre os impactos ambientais das atividades antrópicas, mais aprofundados a partir da década de 70, localizar um aeroporto afastado dos centros urbanos e das áreas mais densamente ocupadas já não é mais condição suficiente para controle dos impactos da construção e operação desses empreendimentos. Haja vista a dificuldade de preservação de áreas livres de ocupação urbana no entorno das áreas de projeto e os problemas decorrentes das emissões atmosféricas em relação às mudanças climáticas.

Inicialmente identificados como equipamentos geradores de ruídos, ao redor dos quais se fazia necessária a identificação de restrições de uso e ocupação do solo, a gestão ambiental de aeroportos ficava praticamente limitada à análise desses aspectos, o que

igualmente sinalizava para a necessidade de ações para aperfeiçoamento dos motores e de investimentos pesados da indústria visando à redução do ruído na fonte.

No que diz respeito aos impactos ambientais das operações aeroportuárias, e apesar de toda evolução observada na performance e nas condições de operação das aeronaves, permanece a percepção do ruído no entorno dos aeroportos como o impacto ambiental mais crítico relacionado a sua operação (HORONJEFF e McKELVEY, op. cit.).

Assim, conforme igualmente observado por Ehmer *et al.* (2004), os avanços tecnológicos que propiciaram a redução dos níveis de ruído foram acompanhados por um crescimento, igualmente significativo, do número de movimentos operacionais. Esta condição influencia diretamente a percepção das pessoas, levando os aeroportos à implementação de programas de gerenciamento do ruído, cuja finalidade é evitar a aplicação de restrições operacionais, com consequentes prejuízos para o desenvolvimento da economia, principal impacto positivo associado à operação de aeroportos.

São exemplos emblemáticos e recorrentes desse fato o caso do Aeroporto de Orly, na França, que resultou na suspensão total de voos noturnos em 1992; o Charles de Gaulle, também localizado naquele país, impedido de construir uma nova pista por vários anos; e o de Dusseldorf, na Alemanha, que levou mais de 15 anos para obter autorização para implantação de uma nova pista.

Como referência de abrangência mais ampla, o caso do Aeroporto de Narita, no Japão, retrata as proporções que podem assumir conflitos dessa natureza, e expõe o risco de radicalização do processo, caso não haja uma negociação muito bem conduzida durante o licenciamento desses empreendimentos. Naquele país a gravidade dos conflitos envolveu atentados contra o aeroporto e diversos confrontos com a polícia.

A decisão pela instalação do Aeroporto de Narita foi tomada pelo Governo Japonês em 1966 e registrou um dos mais graves enfrentamentos entre a população e as autoridades, dada sua localização numa das áreas agrícolas mais prósperas do Japão (CROWEL, 2005).

O aeroporto iniciou sua operação em 1978, após ter sido palco de diversas manifestações contrárias à sua implantação. Hoje Narita responde por 60% dos voos internacionais, mas quando definida a necessidade de sua ampliação para atendimento à expectativa da demanda esperada para a Copa do Mundo de 2002, a Autoridade Aeroportuária e o Ministério dos Transportes lideraram uma longa negociação para viabilizar as desapropriações necessárias à instalação das obras. Ainda assim tiveram que abrir mão de 320 m na extensão originalmente planejada para a pista (idem).

No caso, o Plano Diretor original previa uma pista de 2.500m. A alteração decorrente do processo de negociação impõe restrições à operação de aeronaves de maior porte e, portanto, à capacidade do aeroporto (CROWELL, op. cit.).

Em decorrência dos embates relativos às questões sociais e ambientais, a decisão pela implantação do segundo mais importante aeroporto internacional do Japão, aberto em 1994, o Kansai International Airport, foi pela criação de uma ilha artificial, distante 50 km da costa, onde o novo aeroporto foi instalado (idem).

Mais recentemente foi possível acompanhar o movimento para licenciamento da ampliação do Aeroporto de Heathrow, Londres, o quarto mais movimentado do mundo, em número de passageiros, e primeiro na Europa, conforme apresentado na Tabela 1, onde se verificou uma expressiva resistência da população contra a implantação de uma terceira pista e do sexto terminal de passageiros.

Nesse caso, a negociação para permitir a liberação das obras no processo de licenciamento ambiental resultou na proibição de construção de novas pistas em aeroportos londrinos, bem como no compromisso do governo britânico de desenvolvimento de ligações rápidas sobre trilhos para atendimento da demanda por voos domésticos. Um debate que ainda movimenta a comunidade e setores econômicos, em vista de suas consequências, seja para o meio ambiente, ou para a economia.[4]

[4] Ver a propósito: http://media.aerosociety.com/aerospace-insight/2013/02/15/the-great-runway-debate/7784.

Tabela1 – Movimento de Aeronaves e Passageiros nos Principais Aeroportos no Mundo

Rank	Cidade (aeroporto)	Passageiros	%	Aeronaves	%
1	ATLANTA GA, US (ATL)	950 119	(2.1)	89 331 662	1.5
2	CHICAGO IL, US (ORD)	882617	6.6	66 774 738	4.1
3	LOS ANGELES CA, US (LAX)	666 938	4.8	59 070 127	4.5
4	DALLAS/FORT WORTH TX, US (DFW)	652 261	2.1	56 906 610	1.6
5	DENVER CO, US (DEN)	630 063	3.8	52.209.221	4.1
6	HOUSTON TX, US (IAH)	531 347	(1.3)	40 479 569	1.2
7	CHARLOTTE NC, US (IAH)	529 101	3.9	38 254 207	10.8
8	BEIJING, CN (PEK)	517584	6.0	73 948 113	13.1
9	LAS VEGAS, NV, US (LAS)	505 591	(1.1)	39 757 359	1.2
10	PARIS, FR (CDG)	499 997	(4.8)	58 167 062	0.5
11	FRANKFURT, DE (FRA)	464 432	0.3	53 009 221	4.1
12	PHILADELPHIA, PA, US. (PHL)	460 779	(2.5)	X-X	X-X
13	**LONDON, GB (LHR)**	454 883	(2.5)	**65 884 143**	(0.2)
14	DETROIT MI, US (DTW)	453 616	4.6	35 698 025	5.4
15	PHOENIX AZ, US (PHX)	449 351	(1,7)	38 554 215	1.9

Fonte: adaptado Airport Council International – ACI, Ago. 2011[5]

[5] A Tabela 1 considera o nº de pousos e decolagens nos movimentos indicados; o nº de passageiros considera embarques/desembarques. Passageiros em trânsitos são contados uma vez.

O processo de licenciamento ambiental do Aeroporto de Heathrow possibilita também observar a ampliação das questões ambientais envolvidas com o transporte aéreo e, proporcionalmente, das reivindicações da população em relação aos impactos da aviação.

Atualmente os novos questionamentos trazem ênfase não somente aos aspectos do ruído, mas também àqueles relativos às emissões atmosféricas e à necessidade de discussão de alternativas de transportes que considerem a utilização de outros modais que possibilitem suprir a demanda por transportes em curtas distâncias, não necessariamente por via aérea.

Outra característica a ser ressaltada nesse exemplo, inclusive para fins de orientação de pesquisas futuras, tem relação com as diferentes formas de reação e mobilização da sociedade, considerando suas particularidades, econômicas e culturais.

Essa distinção fica patente ao se observar que as manifestações referentes à qualidade do ar em função das emissões atmosféricas em Heathrow ocorre num contexto (a comunidade londrina) em que o número de movimentos de aeronaves, fator determinante para incremento dos índices percebidos, é relativamente menor em relação a outros aeroportos no mundo, conforme pode ser observado na Tabela 1, onde constam no topo da lista diversos aeroportos americanos e um chinês.

A interdependência entre os aspectos de ruído e emissões tem reflexos diretos na gestão dos impactos ambientais da aviação. Assim, as Resoluções A 37-18 e A 37-19 adotadas pela OACI em maio de 2010 orientam os Estados contratantes a envidar esforços no sentido de:

a) Limitar ou reduzir o número de pessoas afetadas por níveis significativos de ruído;
b) Limitar ou reduzir o impacto das emissões da aviação civil na qualidade do ar local;
c) Limitar ou reduzir o impacto da aviação nas emissões de gases de efeito estufa no clima global. OACI. (2010 a, 2010 b)

Essa orientação visa a promover a implementação de boas práticas que levem à redução do ruído, emissões de NOx e/ou CO2, sem conflitos de escolha (*trade-offs*) que venham a penalizar o meio ambiente.

A foto a seguir retrata esse novo momento, e inspira a evolução e os desdobramentos da presente pesquisa, na medida em que sinaliza claramente para a importância de orientações integradas que atribuam maior ênfase aos aspectos ambientais nas diferentes fases do planejamento e gestão da infraestrutura aeroportuária em particular e das atividades de transportes de forma mais geral.

Figura 1 – Manifestação Aeroporto de Heathrow 03/10/2008

Foto: AP / Greenpeace – Fonte: CNN 26/02/08

2.2 – O Aeroporto e o Meio Ambiente nas Cidades Brasileiras

No Brasil, os casos mais marcantes relacionando conflitos entre aeroportos e a comunidade de entorno referem-se aos Aeroportos de Congonhas e Guarulhos, ambos localizados em São Paulo, e ao Aeroporto de Brasília. Todos com grande significância para a rede aeroportuária brasileira em função de suas características de centros distribuidores de tráfego (Hub).

As discussões referentes ao aeroporto de Congonhas foram recentemente ampliadas com a abertura de um processo judicial[6], no qual, em linhas gerais, se buscava um acordo para aumentar ainda mais as restrições operacionais já existentes naquela instalação, com a finalidade de redução dos impactos de ruído percebidos pela população em bairros localizados na área de influência das operações.

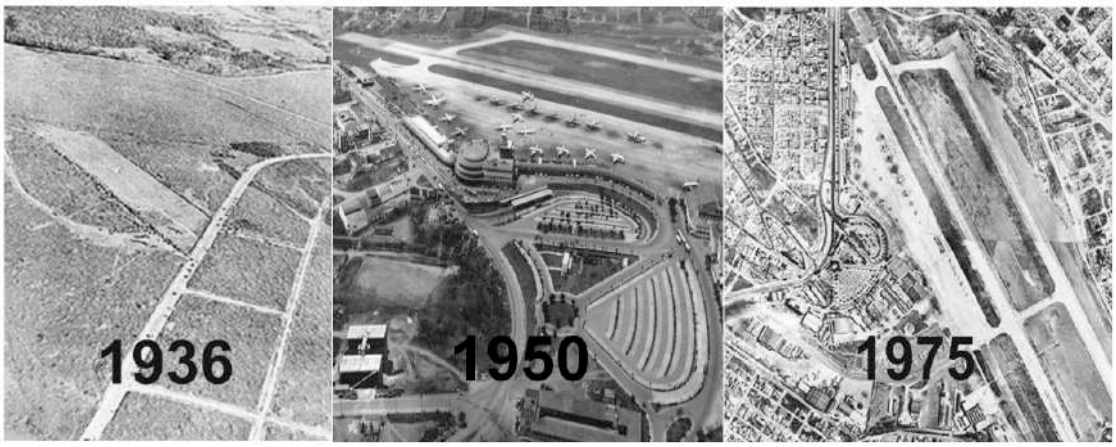
A evolução do processo de ocupação e adensamento urbano no entorno do Aeroporto de Congonhas é exemplar. O aeroporto foi inaugurado em 1936, em um terreno desocupado, onde seria possível a construção de quatro pistas.

Ao final dos anos 1940 foram iniciadas as obras para construção de três das pistas previstas em projeto, sendo que apenas a pista principal foi concluída no final dos anos 1950, quando também foi implantada a pista paralela que opera até os dias atuais.[7]

O crescimento urbano no entorno do aeroporto de Congonhas pode ser observado na sequência fotográfica apresentada nas Figuras 2 e 3, constatando o avanço da urbanização que enredou o aeroporto, resultando em restrições operacionais que proíbem a realização de voos comerciais à noite (entre 22h e 6h).

[6] Processo Judicial nº 0005425-75.2007.403.6100.
[7] O histórico da implantação do Aeroporto de Congonhas pode ser acessado em: http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/sao-paulo/aeroporto-de-sao-paulo--congonhas/historico.html.

Figura 2 – Evolução da Ocupação Urbana no Entorno de Congonhas



Fonte: INFRAERO; montagem GERA (2012).

Figura 3 – Aeroporto de Congonhas – Situação 2013

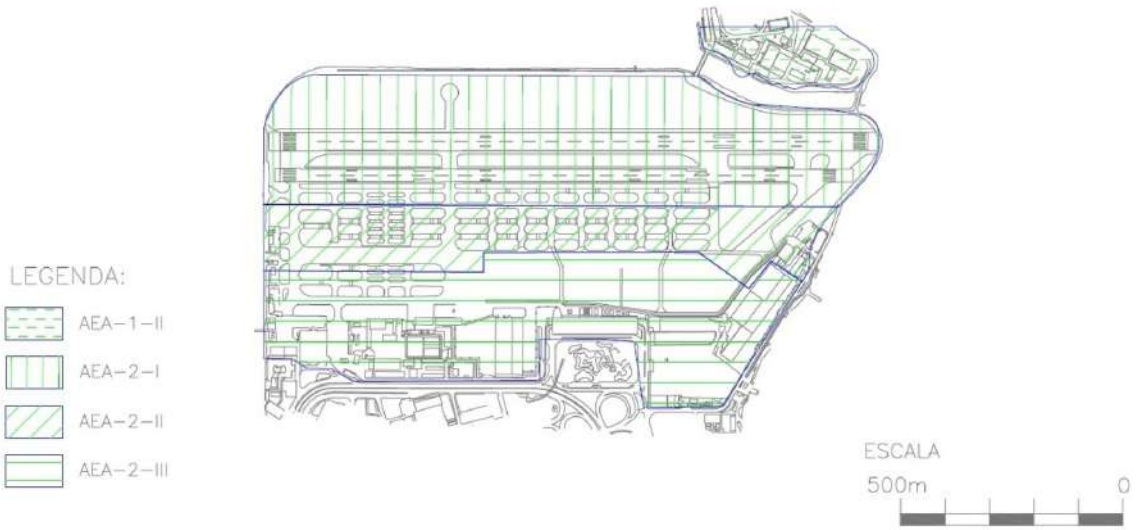
Fonte: Google Earth – ref. 12/03/13 – GERA (2013).

Mais recentemente, agora no Rio de Janeiro, o Aeroporto Santos Dumont foi alvo de um novo debate que envolveu a regularização de sua Licença de Operação, no qual os impactos de ruído vieram para o centro das discussões.

Trata-se de mais um caso representativo da necessidade de integração das orientações legais e normativas sobre as questões de ruído para o planejamento urbano.

No caso desse aeroporto, os impactos relatados se referem aos efeitos percebidos em decorrência de procedimentos operacionais em rota, combinados com a topografia do entorno, os quais não são retratados pelo Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR, instrumento adotado para delimitação das áreas de influência do ruído das operações, conforme Port. Nº 571/DGAC/ 1994, apresentado na Figura 4 (BRASIL, 1994 a).

Figura 4 – Plano Específico de Zoneamento de Ruído do Aeroporto Santos Dumont/RJ



Fonte: IAC

Conforme se observa no documento correspondente ao PEZR aprovado para o Aeroporto Santos Dumont, o zoneamento em função do ruído fica praticamente restrito à área patrimonial do aeroporto, incluindo apenas parte da Escola Naval, instalação situada na Área Especial Aeroportuária, identificada como AEA – 1 – II, já que as demais áreas remanescentes das curvas de ruído ficam sobre o mar.

A Figura 5 apresenta a configuração das curvas de ruído para o cenário operacional de 2010, sobre foto de satélite, onde é possível a visualização de sua abrangência, com base no programa INM (Integrated Noise Model), o qual é adotado para delimitação das áreas de impacto direto das operações.

Esse programa, cuja aplicação é adotada no Brasil para orientação do planejamento, tem sua metodologia desenvolvida pela Federal Aviation Administration – FAA e considera a identificação das áreas de impacto direto do ruído, onde são esperadas manifestações variadas contra as operações aeroportuárias, como resultado do incômodo percebido, aspecto melhor detalhado no capítulo 3 desta tese.

Figura 5 – Curva de Ruído para a Situação Atual do Aeroporto Santos Dumont

Fonte: INFRAERO (2010) / Diretoria de Aeroportos

Para o Aeroporto Santos Dumont, assim como para o Aeroporto do Galeão, também situado no Rio de Janeiro, a localização às margens da Baía de Guanabara é condição que reduz significativamente as áreas urbanas ocupadas, e afetadas pelo ruído das operações, além de facilitar a dispersão dos poluentes atmosféricos.

No Aeroporto Santos Dumont, para análise dos problemas levantados pela comunidade instalada nas rotas de operação das pistas, foram realizadas campanhas de monitoramento de ruído, tanto por orientação da empresa operadora, a INFRAERO, quanto pelo órgão ambiental do Estado, o INEA.

Essas campanhas visaram à caracterização precisa do problema e o estudo de alternativas para o encaminhamento de soluções, as quais resultaram na publicação, pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA, de novos procedimentos para aproximação e pouso naquele aeroporto, identificados como RNP AR. Os novos procedimentos são fundamentados na navegação aérea baseada em performance, nas quais as orientações de satélite e performance de bordo permitem a realização da aproximação para pouso em condição mais estável, inclusive com redução do ruído e economia de combustível (GERA, 2009, 2012).

Esses procedimentos, além de permitir a redução do ruído nas áreas urbanas localizadas nas rotas de operação do aeroporto, principalmente no bairro de Santa Teresa, cuja topografia, aspecto não considerado pelo programa de geração das curvas, altera a percepção do ruído pela maior proximidade com a fonte geradora e ainda contribui com a redução das emissões atmosféricas pelo menor consumo de combustível, aspecto do interesse, igualmente, das empresas aéreas (idem).

A Figura 6 apresenta as rotas anteriormente adotadas, assim como as novas rotas definidas pelos estudos realizados.

Figura 6: Mapa com Rota Antiga e Nova Rota do Aeroporto Santos Dumont

Fonte: GERA (2012)

A nova rota de aproximação é realizada de forma alternativa, passando pelos bairros de São Cristóvão, Praça da Bandeira, parte de Santa Teresa, Laranjeiras e Botafogo, demonstrando claramente a pertinência de realização dos estudos de alternativas operacionais que agreguem novos elementos e oportunidades para viabilização da integração desejável entre as operações do aeroporto e seu entorno (GERA) (op.cit.).

É importante ressaltar que na definição de procedimentos operacionais alternativos, faz-se necessária a observação de diversos fatores técnicos de segurança de operacional e gerenciamento do tráfego aéreo, o que exige a orientação especializada.

No caso do Aeroporto Santos Dumont, por exemplo, tem-se como elementos complicadores a existência de obstáculos próximos, como o morro Pão de Açúcar e a

Ponte Rio – Niterói, cabendo, na avaliação de alternativas operacionais, considerar, ainda, a interferência com as operações do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro e o sobrevoo de outras áreas igualmente ocupadas por usos diversos.

O encaminhamento adotado para análise e apontamento de alternativas para os problemas identificados no Aeroporto Santos Dumont está sendo aplicado em outros aeroportos brasileiros, em procedimentos definidos pelo Ministério da Defesa, por meio do Comando da Aeronáutica e coordenação do DECEA, com participação da ANAC (BRASIL, 2012).

Esses procedimentos visam à integração de tecnologias para identificação de soluções e aplicação em procedimentos operacionais provendo os serviços de navegação aérea com novas tecnologias e possibilitando:

- O uso mais racional do espaço aéreo;
- A melhor eficiência do Gerenciamento do Tráfego Aéreo
- A redução da emissão dos gases na atmosfera;
- **A redução do ruído às comunidades próximas aos aeroportos**;

(idem; grifo nosso)

Nos exemplos brasileiros citados, o centro dos conflitos está restrito ao ruído das operações, embora os processos de licenciamento já contemplem algumas exigências relativas ao controle de emissões atmosféricas, gestão de recursos hídricos, proteção de mananciais e fragmentos florestais, entre outros temas constantes dos estudos ambientais e dos programas de gestão implementados em alguns aeroportos do país.

Esta questão será retomada no capítulo 3, no qual as características do ruído e as formas de aferição de sua percepção serão avaliadas, e no capítulo 5, onde se detalha a política proposta. É importante, antes, elencar algumas considerações sobre o relacionamento aeroporto/cidade, em vista dos planos governamentais de expansão da infraestrutura aeroportuária.

2.3 Operação Aeroportuária, Conflitos Urbanos e Perspectivas de Crescimento do Setor

A ampliação da capacidade da infraestrutura aeroportuária está na pauta dos planos e programas do governo brasileiro para promover o desenvolvimento econômico e social e tende ampliar o mercado de transporte aéreo.

A complexidade das operações e a variedade dos serviços prestados pelo aeroporto ampliaram e diversificaram o leque das atividades aeroportuárias, "transformando, definitivamente, os antigos campos de pouso que atuavam como prestadores de serviço público, em modernos complexos industriais" (SABOURIN, 1987 apud PACHECO, 2000).

Além das pressões da demanda, também a conjuntura mundial exerce influência sobre as operações aeroportuárias, na medida da necessidade de cumprimento de exigências decorrentes de situações extremas, como os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001 ou os graves acidentes registrados na aviação comercial na mesma década.

De forma análoga, a crise econômica também provocou mudanças severas na aviação, influenciando a identificação de novos modelos de operação e gestão do setor, cuja expectativa é resgatar a confiança da sociedade em relação aos serviços, assim como os bons resultados nos negócios.

A partir desses eventos, às pressões já conhecidas, para garantia das condições operacionais e de conforto, bem como para minimização dos impactos urbanos e ambientais, somaram-se exigências mais rigorosas para os quesitos de segurança.

Nesse caso, tanto os aspectos relativos à segurança operacional quanto aqueles voltados para a segurança patrimonial passam a interferir em procedimentos, instalações e sistemas de controle, tornando-os mais complexos.

O que se observa como consequência de todos esses fatos é que, além dos requisitos para adequação de instalações, também os procedimentos operacionais passaram a ser

mais rigorosos, exigindo investimentos na infraestrutura e em alguns casos provocando constrangimentos, atrasos e desconforto, notadamente no processamento de passageiros, bagagens e cargas, com reflexos diretos no nível de serviço das instalações terminais e, consequente, insatisfação da população usuária dos serviços.

Todas essas questões têm influência no planejamento da operação e ampliação da capacidade aeroportuária, importando em ações integradas e participativas que agreguem políticas e práticas de gestão sustentável para alcance de resultados satisfatórios da prestação dos serviços; o que fica ainda mais evidente quando as intervenções necessárias envolvem componentes como pistas e estações terminais (passageiros e/ou carga), dados os reflexos urbanos esperados.

No contexto brasileiro, para identificar as dificuldades percebidas pelos operadores, passageiros e demais clientes aeroportuários, destaque-se, por exemplo, o crescimento da demanda, conforme já mencionado. De acordo com Ashford e Wright (1992), a demanda mundial de passageiros deverá continuar crescendo, ainda que num ritmo inferior ao que foi observado no passado.

De fato, conforme relata Rodrigues (2004), o mercado de aviação é caracterizado por uma grande sensibilidade em relação ao ciclo dos negócios: a demanda é elástica em relação à renda, ou seja, quando o PIB e renda *per capita* crescem, a demanda por transporte aéreo aumenta, e quando o PIB cai, a demanda é contraída.

O autor destaca ainda como característica do mercado brasileiro a segmentação por parte dos clientes, onde 70% da demanda são representados por clientes corporativos (pessoa jurídica), condição em que o poder público seria o maior cliente das empresas aéreas. Cerca de 25% do total de passageiros são constituídos por turistas e a demanda residual corresponde ao percentual de passageiros que viajam por motivo particulares (idem).

Neste caso, a viabilização da viagem aérea a uma faixa maior da população – o que por si só já impactaria a infraestrutura – encontra limitações de capacidade em componentes tais como pátios, pistas e estações terminais nos principais aeroportos do país, em

decorrência do baixo índice de investimentos no setor, destacando a urgência de investimentos pesados para correção das limitações existentes. Todas elas sujeitas a estudos prévios de licenciamento ambiental.

Um exemplo representativo dessa condição é observado por FERNANDES (2010), analisando as previsões de demanda para os aeroportos da Copa do Mundo a se sediar no Brasil em 2014, onde, citando o aeroporto de Campinas, verifica que a movimentação de passageiros apresentou, em apenas dois anos, a maior taxa mundial de crescimento, saltando de 1,08 milhão em 2008 para 5,02 milhões em 2010, com uma variação de 364% e tendência de crescimento.

Em um ambiente de crescimento da demanda, observadas a capacidade da rede de aeroportos instalada, estavam criadas as condições para o foco das atenções na gestão aeroportuária, expondo a um justificável e genuíno interesse da opinião pública todos os aspectos relativos à construção, operação e manutenção dos aeroportos e, por conseguinte, trazendo para os gestores a responsabilidade adicional de adaptação ao novo contexto.

Conforme já ressaltado anteriormente, esse processo encontra o sistema de aviação civil brasileiro em plena reestruturação, onde a reorganização administrativa do setor altera vínculos históricos, incorporando novos paradigmas, interferindo em processos e reformulando as orientações para todos os agentes do sistema.

Esses movimentos podem ser constatados na construção do novo modelo de concessão e operação de aeroportos e na revisão do arcabouço regulatório que vêm ocorrendo simultaneamente aos movimentos de mercado que impulsionam as empresas aéreas em busca de novas alianças, parcerias e incorporações.

No planejamento do transporte aéreo, o que inclui o planejamento e operação do sistema aeroportuário, entre outros elementos – preservada a soberania dos Estados (Nações) para consecução de seus objetivos estratégicos, conta-se com orientações internacionais para condução de políticas setoriais, as quais são estabelecidas por meio de acordos conduzidos por organismos como a Organização das Nações Unidas. No

caso a Convenção sobre Aviação Civil Internacional, estabelecida pela Organização de Aviação Civil Internacional – OACI, também identificada como Convenção de Chicago.

A Convenção de Chicago foi concluída em 07 de dezembro de 1944 e substituiu a Convenção relativa à Regulamentação da Navegação Aérea, firmada em Paris, a 13 de outubro de 1919 e a Convenção sobre Aviação Comercial, assinada em Havana, a 20 de fevereiro de 1928. A Convenção de Chicago foi firmada pelo Brasil a 29 de maio de 1945 e promulgada no país pelo do Decreto nº 21713 de 27 de agosto de 1946.

A Convenção de Chicago estabeleceu como objetivo, entre outros, o de estimular o desenvolvimento do transporte aéreo, definindo orientações e princípios a serem observados pelos Estados Contratantes para o desenvolvimento da aviação civil, dentro de padrões de segurança e equilíbrio com o meio ambiente (OACI) (op.cit.).

Na OACI as atividades de meio ambiente são desenvolvidas pelo Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP), o qual foi estabelecido em 1983, aglutinando as atividades correspondentes ao Committee on Aircraft Noise (CAN) e ao Committee on Aircraft Engine Emissions (CAEE). Cabe a esse novo Comitê, o CAEP, a formulação de políticas e definição de padrões nos aspectos de ruído e emissões referentes às operações aeronáuticas para orientação de seus membros.

A perspectiva de planejamento integrado, conforme disposto pela Resolução A33/7 da OACI, é referendada pela PNAC, ao recomendar a aplicação do conceito de Abordagem Equilibrada da Gestão do Ruído entre suas orientações.

A fim de garantir o cumprimento das orientações da PNAC, entende-se que o planejamento setorial não pode prescindir de uma política ampla de gestão do ruído, identificando ações abrangentes e integradas que considerem regras, instrumentos para orientação das atividades de acompanhamento e controle, assim como os recursos necessários para investimentos, condições indispensáveis para determinar a qualidade das intervenções indicadas para minimização e mitigação de seus impactos.

Conforme mencionado anteriormente, o que ressalta a importância do tema e justifica o prosseguimento desta tese é o fato de que apesar das disposições legais voltadas para o gerenciamento dos impactos do ruído aeronáutico, por meio da integração do planejamento aeroportuário e urbano, não serem um tema alheio ao setor, os resultados observados nas ações empreendidas até o momento foram pouco significativos para a gestão do problema.

Tal observação se deve, fundamentalmente, à falta de instrumentos que viabilizem a implementação de algumas das principais ações decorrentes das orientações contidas nos Planos de Zoneamento de Ruído então elaborados – especialmente aquelas voltadas para o tratamento acústico de edificações pré-existentes –, assim como de orientações e programas a serem implementados para cumprimento da legislação setorial, nesta tese identificada como uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, resultando na ampliação dos conflitos entre o aeroporto e a cidade.

2.4 Características Gerais do Sistema Aeroportuário Brasileiro e Perspectivas Futuras

A característica mais marcante da rede aeroportuária brasileira até o ano de 2012 era o seu caráter monopolista estatal envolvendo os principais aeroportos do país, todos eles operados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO.

A INFRAERO tem por finalidade, de acordo com o Art. 2º da MP N° 527/11, implantar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeroportuária que lhe for atribuída pela Secretaria de Aviação Civil – SAC, da Presidência da República[8] (BRASIL, 2011 b).

A administração centralizada da Infraero, cuja sede está localizada em Brasília, considera a sua divisão em Superintendências Regionais, representando uma estratégia de gestão cujo objetivo principal é o de assegurar o papel de órgão central de

[8] A Medida Provisória N° 527, de 18 de Março de 2011 reformula a Lei n° 5862, de 12 de dezembro de 1972, que criou a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária.

administração e orientação gerencial atribuído à sede da empresa, e o caráter executivo das Superintendências Regionais, responsáveis pelo apoio técnico e supervisão dos aeroportos a elas subordinados, os quais respondem pela manutenção e operação da infraestrutura propriamente dita.

Até 2012, a INFRAERO administrou 67 aeroportos em todo país, aí incluídos os aeroportos das capitais, aeroportos internacionais e de fronteiras, 80 unidades de apoio à navegação aérea e 32 terminais de logística de carga.

Com sede em Brasília, a empresa está dividida em nove Superintendências Regionais. A Figura 7 apresenta os principais aeroportos brasileiros, conforme distribuição geográfica e administrativa adotada pela INFRAERO após a concessão dos aeroportos Internacional de São Paulo/Guarulhos, Internacional de Campinas e Internacional de Brasília, pelo Governo Federal.

Esse processo deverá se suceder pela concessão do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/ Galeão – Antônio Carlos Jobim e do Aeroporto Internacional Tancredo Neves – Confins, conforme "Programa de Investimentos em Logística: Aeroportos", lançado pelo Governo Federal em 20 de dezembro de 2012. [9]

[9] Acessado em: http://www.aviacaocivil.gov.br/noticias/2012/12/governo-anuncia-programa-de-investimento-em-aeroportos.

Figura 7: Distribuição Geográfica dos Aeroportos da Rede INFRAERO, por Superintendência Regional.

Fonte: INFRAERO: Comunicação Social – Maio 2013

Desde a sua criação, em 1972, a estrutura organizacional da Infraero passou por uma série de diferentes desenhos de gestão, com variações no modelo de negócios e graus diferenciados de hierarquização de responsabilidades sobre os processos, culminando nas recentes medidas adotadas para concessão de aeroportos por meio da composição de Sociedades de Propósito Específico – SPEs, onde fica estabelecido o limite de 49% para

participação da empresa nas novas composições societárias. Nesse caso, embora a questão não seja objeto da análise aqui apresentada, é de se observar na tendência do modelo proposto, com a concessão inicial dos aeroportos de São Paulo/Guarulhos, Campinas e Brasília, a sinalização para manutenção na rede INFRAERO apenas dos aeroportos de menor representatividade para o mercado, ou de interesse estratégico, com pouca ou nenhuma atratividade comercial.

Essa possibilidade é um complicador a mais, no caso dos pequenos aeroportos, considerando o seu potencial de investimento em gestão ambiental. O que confere uma importância ainda maior ao planejamento e ao detalhamento de projetos, de maneira a orientar a formulação dos planos de investimentos considerando a prevenção e controle dos impactos ambientais – entre os quais aqueles relativos ao ruído –, como forma de preservação da infraestrutura implantada.

2.5 Algumas Considerações sobre as Concessões Aeroportuárias no Brasil e o Gerenciamento Ambiental de Aeroportos

O primeiro aeroporto da rede INFRAERO concedido à iniciativa privada, ainda em construção, está localizado no município de São Gonçalo do Amarante (RN), com entrada em operação prevista para maio de 2014. O marco inicial da política adotada pelo governo brasileiro para concessão de aeroportos à iniciativa privada, entretanto, pode ser considerado a publicação do Decreto nº 7.531, em 21 de julho de 2011, com Programa Nacional de Desestatização – PND (BRASIL, 2011c).

Naquele documento fica determinando como atribuição da ANAC a execução e acompanhamento do processo de concessão dos aeroportos de Guarulhos, Campinas e Brasília à iniciativa privada, sendo expectativa do governo federal que o ambiente de competição possa trazer melhorias para a prestação dos serviços e o aperfeiçoamento do modelo de gestão.

Do ponto de vista específico que envolve o gerenciamento dos impactos de ruído, também o regime de concessão ao setor privado agrega alguns riscos aos programas de

gestão ambiental dos empreendimentos sob concessão, dado o vulto dos investimentos necessários para correção de passivos, a falta de regras para seu controle e o potencial de impacto das medidas exigíveis nos resultados dos empreendimentos.

De acordo com o Edital de Chamamento Público de Estudos (CPE) Nº 001/2011, cujo objetivo identificava a *"APRESENTAÇÃO DE ESTUDOS QUE SUBSIDIEM A MODELAGEM DE CONCESSÕES PARA EXPLORAÇÃO DOS AEROPORTOS DE GUARULHOS (SBGR), BRASÍLIA (SBBR) E CAMPINAS (SBKP),* anteriormente mencionado, tem-se entre os pontos essenciais dos estudos de meio ambiente:

> *"[...]*
>
> ***3.3** Estudos Ambientais Preliminares*
>
> *[...]*
>
> *(ii) identificação e precificação dos passivos existentes;*
>
> *(iii) avaliação da adequação dos estudos preliminares de engenharia e afins às normas e melhores práticas aplicáveis ao meio ambiente, segundo a legislação vigente, inclusive no que se refere ao zoneamento de ruído e uso do solo;*
>
> *(iv) avaliação (incluindo descrição detalhada dos custos) das medidas mitigadoras, das soluções e das estratégias a serem adotadas para viabilização do projeto do ponto de vista socioambiental, quando aplicável..."*
>
> (ANAC, 2011c)

Neste caso ressalta-se a dificuldade para cumprimento integral de tal exigência, considerando a inexistência de uma política pública para tratamento da questão, à qual caberia determinar orientações para encaminhamento dos conflitos, limites de responsabilidades e ações exigíveis para atuação na solução dos passivos mencionados, considerando todos os seguimentos envolvidos.

Na avaliação de FORSYTH (2007), analisando aeroportos europeus, cinco temas principais definem o foco dos problemas a serem enfrentados pelas administrações aeroportuárias em todo o mundo:

1. No curto prazo, a necessidade de recuperação da infraestrutura para atendimento às pressões de demanda, especialmente aquecidas pelas chamadas LCCs – *Low Cost Carrier*, empresas que operam com menor custo operacional em relação aos concorrentes e pelas novas aeronaves previstas para entrada em operação;
2. No longo prazo, a recuperação, crescimento e os novos investimentos deverão buscar o equilíbrio entre a necessidade de alocação de capacidade e a garantia de retorno dos investimentos;
3. Terão ainda que ser considerados novos modelos de negócios e seus impactos na demanda e balanceamento da capacidade da infraestrutura;
4. Deverá ser assegurada a necessidade de acomodar as NLA – *New Large Aircrafts* – NLA, aeronaves projetadas para mais de 500 assentos, ao balanceamento da capacidade dos aeroportos;
5. Finalmente deverão ser buscadas a eficiência dos serviços e a redução dos custos operacionais (FORSYTH, 2007).

Se dentro dos aeroportos a complexidade dos problemas já é significativa, do lado de fora a interface com a comunidade e com as questões de meio ambiente se configuram instâncias complicadoras para o atingimento dos objetivos definidos, frente aos conflitos urbanos e às dificuldades para licenciamento ambiental de obras para implantação e ampliação das instalações, especialmente quando da necessidade de intervenção nos sistemas de pátios e pistas, em que os aspectos ambientais e de uso e ocupação do solo se tornam mais críticos.

A entrada em operação das novas aeronaves e a necessidade de superação das limitações de capacidade, já hoje verificada, requer adaptação nas instalações aeroportuárias além de vultosos investimentos de retorno de longo prazo.

Nessas circunstâncias, os ajustes de capacidade necessários ao atendimento das exigências de segurança e confiabilidade do sistema pressupõem a disponibilidade de áreas para ampliação da infraestrutura de serviços e de transporte complementar, o que resulta em impactos diretos no sistema urbano; sendo essa mais uma questão a demandar uma atuação cooperativa dos operadores junto às autoridades locais.

Ainda referindo Forsyth (op.cit.), registra-se que a alocação eficiente de capacidade e dos recursos para prover condições de processamento de passageiros será o desafio e o diferencial a serem perseguidos pelos aeroportos para administrar o crescimento da demanda.

Cabe lembrar que esse desafio somente será vencido se acompanhado de condições viáveis do ponto de vista econômico, ambiental e urbano, livre de impactos que resultem em restrições operacionais, ou em conflitos irreconciliáveis entre o aeroporto e as cidades, especialmente se considerarmos, conforme ressaltam Graham e Guyer (1999), que a demanda por transporte aéreo cresce ao mesmo tempo em que crescem a demanda por qualidade de vida e os padrões de vida da sociedade.

Assim, à definição adequada do volume de investimentos indispensável ao dimensionamento da capacidade da infraestrutura, somam-se as pressões políticas pela sua ampliação; as dificuldades ambientais para viabilização do crescimento requerido; a necessidade de integração do planejamento aeroportuário com o planejamento urbano; e a não menos importante previsão dos recursos indispensáveis à compensação dos impactos ambientais não evitáveis para garantir a operação do que vier a ser implementado.

Pode-se afirmar, sobretudo no que tange à gestão dos impactos de ruído, que a clarificação das orientações estratégicas, da visão de futuro, e a identificação dos meios para mitigação dos impactos – todos esses elementos constitutivos de uma política de gestão – são condições necessárias, senão à superação, minimamente ao gerenciamento dos conflitos e à recuperação dos passivos já estabelecidos.

2.6 Mercado e Regulação no Brasil

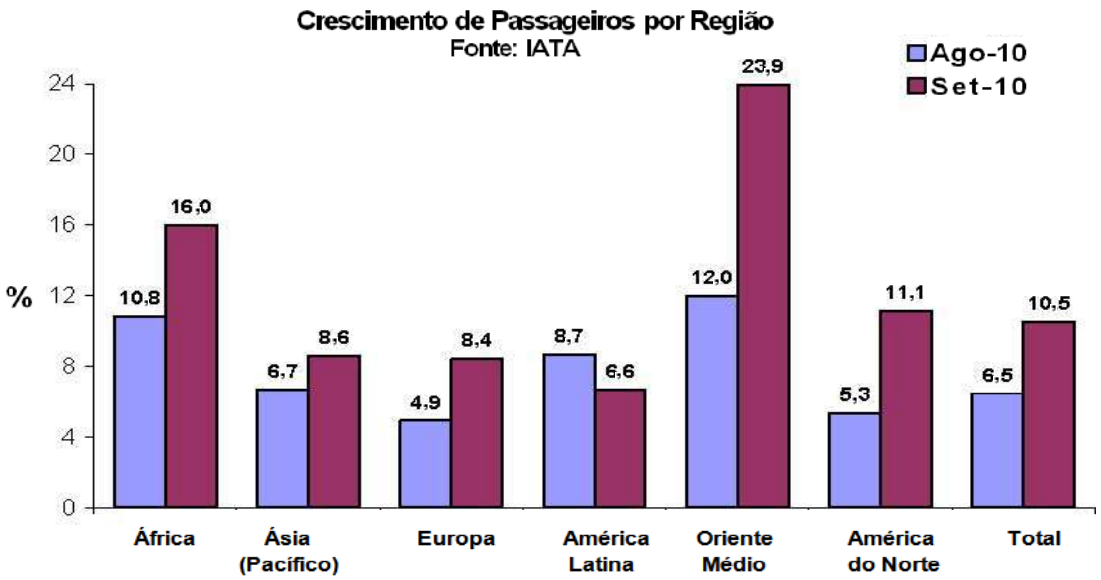
A partir da criação da Secretaria de Aviação Civil – SAC, vinculada à Presidência da República, foram transferidas as competências referentes à aviação civil do Ministério da Defesa para aquela secretaria, indicando as alterações que se seguiriam no marco

regulatório do setor. Essas alterações encontram-se atualmente em fase de implementação.

Para o prosseguimento deste estudo, algumas referências ao mercado devem ser pontuadas, dada a sinalização de crescimento da aviação, o que já vem sendo divulgado desde a Conferência da *Airport Council International* para América Latina e Caribe – ACI-LAC, realizada em 2010, tendo em vista seus reflexos na infraestrutura aeroportuária em operação.

Por ocasião da ACI-LAC, foram apresentados índices representativos desse crescimento no cenário mundial, conforme representado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução do Movimento de Passageiros do Transporte Aéreo



Fonte: Associação Internacional de Transporte Aéreo – IATA (2010)

Para o Brasil, apenas no segmento doméstico, as taxas de crescimento apontadas são da ordem de 26,5%, apesar do cenário de crise experimentado de forma mais aguda nos primeiros meses de 2009, e da avaliação dos estudos desenvolvidos pelo BNDES em referência ao mercado local, onde se observa que o preço das passagens praticados no

país ainda são, em média, 32% superiores à média internacional (McKINSEY e COMPANY, 2010).

Se essa diferença fosse reduzida à metade, o mesmo estudo estima que tal alteração corresponderia a um aumento da demanda da ordem de 18%, o que poderia resultar, no horizonte de 2030, numa variação de 175 milhões de passageiros ano, para 205 milhões de passageiros ano (idem).

Para o mercado de aviação geral, a análise das características e do potencial de impacto desse segmento na infraestrutura aeroportuária instalada, o mesmo estudo registra que o Brasil, com a segunda maior frota de aeronaves dessa categoria, movimentou em 2008 mais de 1 milhão de passageiros.

Dados divulgados para a rede INFRAERO indicam que foram processados, de janeiro a dezembro de 2012, 193.119.365 passageiros da aviação regular (Embarcados + Desembarcados), 1.339.063 ton. de Carga Aérea e Correios (Carregada + Descarregada), considerando 3.001.946 Movimentos de aeronaves. (Pouso + Decolagens)[10] (INFRAERO, 2012).

Ainda que os números apresentados pelo estudo da McKinsey & Company possam ser contestados, especialmente considerando as substanciais variações decorrentes de mudanças na economia e nos índices de desenvolvimento do país, a importância do crescimento do transporte aéreo pode ser observada também a partir de levantamentos anteriores.

Informações divulgadas por GITTENS (2009), com base em dados de 2006, dão conta de que a indústria da aviação movimentava, à época, recursos da ordem de US$ 3,56 bilhões, ou 7,5% do PIB mundial, sendo ainda responsável por 32 milhões de empregos, dos quais 5,5 milhões diretamente ligados à indústria da aviação.

Nos aeroportos, mais de 400.000 pessoas eram empregadas nas atividades diretamente ligadas ao negócio aeroportuário, sendo que aproximadamente 4,5 milhões de pessoas

[10] in www.Infraero.gov.br. Consultado em 05/04/13.

trabalhavam naquelas instalações, considerando os diversos segmentos de negócios ali existentes (idem).

Atualmente a indústria aeronáutica conta com mais de 2.000 operadoras e mais de 23.000 aeronaves prestando serviços em 3.700 aeroportos. Em 2010, a frota mundial de aeronaves realizou aproximadamente 32 milhões de voos regulares, transportando mais de 2,5 bilhões de passageiros (MORA-CAMINO, 2012).

Ainda segundo o autor, nos últimos 30 anos, o incremento no número de viagens aéreas no mundo vem apresentando variações substanciais ano a ano, devido às alterações na economia, o que resultaria, considerando uma avaliação mais conservadora, em uma projeção de crescimento continuado para os próximos 10-15 anos, da ordem de 4 a 5% a.a., dobrando o número de viagens aéreas no período (idem).

No Brasil, de acordo com dados publicados pela ANAC, o número de localidades atendidas pela oferta de voos remunerados no ano de 2009 correspondia a 130 cidades, com transporte aéreo regular em operação, sendo igualmente restrito o número de empresas prestadora de serviços, onde mais de 80% do mercado doméstico estão concentrados em apenas duas companhias (ANAC, 2010 a).[11]

Nesse aspecto, dada a precariedade das alternativas modais para ligações de grandes distâncias no país, conforme já mencionado, pode-se inferir que o transporte aéreo no Brasil se configura num mercado com grande potencial de desenvolvimento e alta sensibilidade a qualquer incremento de renda da população ou manifestação de vigor na economia.

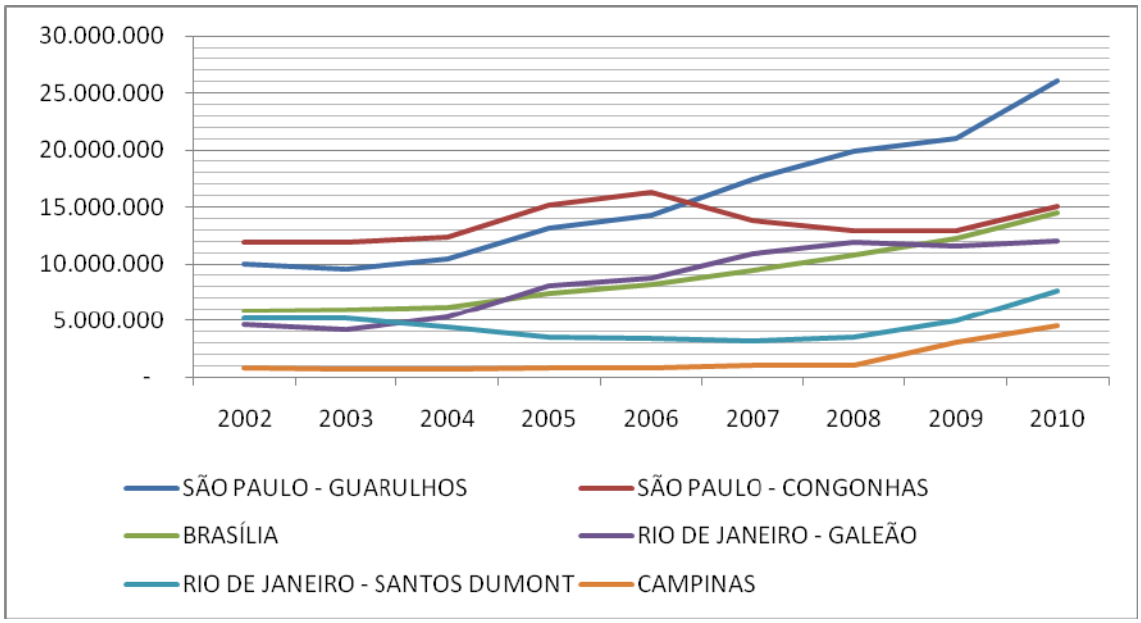
Dados divulgados pela ANAC, para junho de 2011, em referência ao mercado doméstico, apresentam variações da ordem de 12,48% para o índice Assentos Quilômetro Oferecidos – ASK, em relação ao mesmo período de 2010, e de 19,54% para Passageiros Quilômetros Pagos Transportados – RPK. Já no mercado

[11] Maiores detalhes, consultar: http://www2.anac.gov.br/arquivos/ANAC%20Planejamento%20Estrategico.pdf.

internacional, a participação do índice ASK foi da ordem de 4,92%, com crescimento do RPK em 7,72%.[12]

O Gráfico 2 apresenta a evolução do número de passageiros transportados no Brasil pelos principais aeroportos, conforme divulgado pelo Anuário Estatístico da ANAC – 2010.

Gráfico 2: Total de Passageiros Pagos Transportados por Aeroporto – 2002 a 2010



Fonte: ANAC 2010

O Gráfico 2 correspondente ao total de passageiros transportados por aeroporto e apresenta o potencial de mercado existente no Brasil, particularmente para a aviação regional, conforme se observa pela alavancagem que a entrada em operação da empresa AZUL trouxe para o aeroporto de Campinas, a partir do ano de 2009.

Para marcar a importância e incidência do tema nas análises de mercado e para o planejamento da rede aeroportuária brasileira, especialmente no contexto de reestruturação do setor, a Tabela 2 reproduz as taxas de crescimento apresentadas para

[12] www.anac.gov.br.

os 10 maiores aeroportos da região da América Latina e Caribe, dos quais 7 pertencem à rede Infraero, dado que Brasília e São Paulo foram recentemente concedidos, respectivamente aos Consórcios Inframérica Aeroportos e Invepar-ACSA.

Tabela 2 – Tráfego Doméstico – Outubro 2009 – 10 Maiores Aeroportos América Latina e Caribe

Cidade	Aeroporto	(% crescimento anual
Brasília	BSB	49,8
Buenos Aires	AEP	32,7
Belo Horizonte	CNF	31,7
Fortaleza	FOR	36.8
Salvador	SSA	37.5
Manaus	MAO	34.1
Rio de Janeiro	GIG	24,9
Porto Alegre	POA	25,8
Recife	REC	22,5
São Paulo	GRU	22,8

Fonte: Gittens (op cit.)

A Tabela 2 não inclui o Aeroporto de Campinas, concedido ao Consórcio Aeroportos Brasil, visto que, quando de sua divulgação, os resultados referentes à entrada em operação da empresa AZUL, anteriormente citados, ainda não eram disponíveis.

Ainda de acordo com a ANAC, considerando dados mais recentes, a reiterada redução nas tarifas, a qual resultou em uma redução de 41,69% na tarifa aérea doméstica, quando comparada ao mesmo período de 10 anos atrás – com a oferta de assentos – ASK *(Available Seat Kilometer)* variando 138% e uma taxa média de crescimento de 10% ao ano, observa-se que o setor vem passando por ajustes na estrutura de oferta e preços.

Como consequência, ao se comparar o Yield Tarifa Aérea Médio Doméstico Real, o mesmo relatório informa que a redução de 37% no valor do quilômetro voado,

percebida ao se comparar com as tarifas praticadas há dez anos atrás, vem apresentando uma ligeira alta de 1,2%, para o período de julho a setembro de 2012, em relação ao período imediatamente anterior, o que retrata as oscilações de mercado e seu comportamento sob o regime de liberdade tarifaria, instituído no país em 1989.

Essa indicação combina a desaceleração da economia com o aumento do preço do barril de petróleo e as variações da taxa de câmbio, impactando os principais custos do setor, e ocasionando prejuízos bilionários para as empresas aéreas (ANAC, 2013).

No Brasil, conforme já relatado, o planejamento aeroportuário está entre as atividades supervisionadas pela Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, a qual compete o acompanhamento dos movimentos relativos à prestação dos serviços, *"com vistas a assegurar o atendimento do interesse público, o desenvolvimento do setor e, sobretudo, ao cumprimento das normas de segurança"* (idem).

Criada em 27 de setembro de 2005 para substituir e complementar as atividades anteriormente exercidas pelo Departamento de Aviação Civil – DAC é, pois, atribuição da ANAC, conforme Art. 2° da Lei 11.182/95: regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, desempenhando a função de Autoridade de Aviação Civil.

Essas características resultam, entre outras, em sua atuação no processo de concessão de aeroportos comentado anteriormente.

No exercício de suas competências, a ANAC observa a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC), formulada pelo Conselho de Aviação Civil (CONAC) e estabelecida no Decreto nº 6780, de 18 de fevereiro de 2005, já citado, atuando como representante do Brasil em convenções, acordos e tratados internacionais de aviação civil, inclusive junto à OACI, entre outras entidades (BRASIL, 2005 b).

O vasto conjunto de normas, regulamentos e recomendações relativo à operação aeroportuária é composto por planos, normas e outros instrumentos, no que cabe ressaltar além dos documentos internacionais editados pela OACI, e anteriormente

mencionados, a legislação específica do Ministério da Defesa e da ANAC, como os Planos Diretores Aeroportuários, com seus diversos complementos, a saber:

- Plano de Zona de Proteção – PZP, documento que determina restrições de gabarito e identificação de obstáculos à aeronavegação;
- Plano de Zoneamento de Ruído – PZR, desenvolvido com o objetivo de estabelecer orientações ao uso e ocupação do solo do entorno dos aeroportos como forma de minimizar os impactos relacionados ao incômodo das operações;
- Área de Segurança Aeroportuária – ASA, definida para orientar o controle de riscos de acidentes e incidentes com pássaros no entorno de aeroportos; além de outros instrumentos emanados por órgãos de saúde, controle aduaneiro, etc.

A Área de Segurança Aeroportuária – ASA foi definida pela Resolução CONAMA nº 04 de 9 de outubro de 1995 e estabelece restrições à implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como foco de atração de pássaros. Recentemente o tema foi normatizado pelo Comando da Aeronáutica, com a publicação da Portaria Nº 906/CG5, de 22 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010).

Além do cumprimento às exigências contidas nesses documentos, são necessários para implantação e operação de aeroportos, o licenciamento ambiental e o desenvolvimento dos respectivos Estudos de Impacto Ambiental e dos Planos de Ação complementares, nos quais são detalhadas as medidas compensatórias e/ou mitigadoras a serem implementadas.

Em situações especiais, alguns órgãos ambientais condicionam a liberação das licenças exigidas pela Resolução CONAMA 001/86, à apresentação de Estudos de Impacto de Urbano ou de Vizinhança, conforme nomenclatura adotada; uma exigência do Estatuto da Cidade que corresponde a análises específicas e mais aprofundadas dos aspectos urbanos sujeitos a interferências significativas das intervenções propostas (BRASIL, 1986).

De toda forma, também o Plano Diretor Urbano deve contemplar regras que considerem a regulação das áreas de influência das operações do aeroporto, o que justifica o

envolvimento de diversos órgãos no processo de integração urbana desses empreendimentos, com reflexos diretos, tanto no planejamento e gestão urbana quanto no planejamento e operação da infraestrutura aeroportuária.

Na esfera do planejamento, cabe destacar, ainda, a documentação produzida pelo *Airports Council International* – ACI. Trata-se de uma organização não governamental, com atuação mundial para promoção da cooperação e coordenação institucional de assuntos relacionados à aviação civil, cujo Conselho mantém 5 (cinco) Comitês para desenvolvimento de políticas em suas áreas de competência, cujas orientações e recomendações podem ser adotadas pelos Países Membros.

A ACI tem sede em Genebra e atua em 6 (seis) regiões diferentes, com escritórios locais: África, Ásia, Europa, América Latina e Caribe, América do Norte e Pacífico.

Essa organização é constituída por 580 membros localizados em 179 países, e operando mais de 1.650 aeroportos, onde transitam atualmente mais de 5 (cinco) bilhões de passageiros e mais de 90 (noventa) milhões de toneladas de cargas e documentos, em todo mundo (GITTENS, op. cit.).

Trata-se de uma entidade normativa. A qualificação necessária para afiliação é a de ser proprietário ou operador de um ou mais aeroportos que disponham de serviços comerciais, respondendo pela gerência, operação e estabelecimento das políticas do respectivo aeroporto, seus terminais e edificações operacionais. No Brasil, o único membro da ACI é a INFRAERO.[13]

Dentre os comitês em operação na ACI, o Comitê de Meio Ambiente tem o objetivo de trabalhar com o gerenciamento de ruídos, a qualidade do ar e da água, a compatibilização do uso do solo, a gestão de resíduos, a armazenagem de combustíveis, a remediação de solos e demais sistemas de gerenciamento ambiental da atividade aeroportuária, inclusive no que se refere ao treinamento, certificação e relações com as comunidades.

[13] Referência: novembro, 2012.

2.7 Política Nacional de Aviação Civil e outras Regulações Setoriais na Perspectiva de Gerenciamento dos Conflitos Urbanos

No Brasil, a Política Nacional de Aviação Civil – PNAC, marco regulatório do setor, se concentra em apresentar um conjunto de orientações abrangentes para o sistema de aviação civil, considerando seis questões: Segurança, Prestação de Serviço Adequado, Proteção do Meio Ambiente, Proteção ao Consumidor, Desenvolvimento da Aviação Civil e Eficiência da Aviação Civil.

A PNAC foi formulada pelo Conselho de Aviação Civil (CONAC), se definindo como "*[...] o conjunto de diretrizes e estratégias que nortearão o planejamento das instituições responsáveis pelo desenvolvimento da aviação civil brasileira, estabelecendo objetivos e ações estratégicas para esse setor, e integra-se ao contexto das políticas nacionais brasileiras"* (BRASIL, op. cit.).

Em sua apresentação, a PNAC identifica a aviação civil como *"fator de integração e desenvolvimento nacional",* cabendo como seu propósito promover um Sistema de Aviação Civil *"[...] amplo, seguro, eficiente, econômico, moderno e concorrencial, compatível com a* ***sustentabilidade ambiental****...*" (idem) (grifo nosso).

Fica ressaltada ainda a importância da disponibilidade da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária civil para garantir a prestação dos serviços de transporte aéreo, *"[...] em consonância com os objetivos elencados, o que permitiria ainda, entre outros, a ampliação da disponibilidade dos serviços e o aumento do bem-estar da sociedade"* (ibidem) (grifo nosso).

Neste item serão ressaltados os pontos de interesse para análise da questão urbana e ambiental no planejamento setorial, considerando os impactos de ruído.

A fundamentação da PNAC, considerando os princípios constitucionais e sua harmonização com convenções e tratados internacionais ratificados pelo Brasil, assim como a observância da legislação nacional, das normas e melhores práticas, dá a indicação dos compromissos assumidos pelo país, porém não define as metas e ações

objetivas a serem implementadas no sentido de alcança-las. Essas orientações devem ser estabelecidas por instrumentos complementares. No que se refere às orientações gerais apresentadas para cada um dos itens elencados, destaca-se para fins desta tese:

"[...]

2.6 A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

> *Minimizar os efeitos prejudiciais da aviação civil sobre o meio ambiente é dever de todos, principalmente dos órgãos, entidades e pessoas vinculados à aviação, particularmente no que diz respeito a* ***ruídos*** *emissões de gases dos motores das aeronaves e impactos da infraestrutura. Estimular a adoção de mecanismos visando atenuar tais efeitos é ação que se faz necessária para proteção ao meio ambiente"* (grifo nosso).

E continua:

> ***"Esforços também devem ser envidados no sentido de estabelecer ou fazer cumprir acordos com órgãos nacionais e internacionais que contribuam para a conservação e manutenção do meio ambiente"*** (BRASIL, op. cit.) (grifo nosso).

O registro de compromisso com a observância dos acordos com órgãos nacionais e internacionais, ao lado de compromissos com o bem-estar da sociedade, na medida da promoção das ações necessárias ao provimento dos serviços de transporte aéreo, são condições inegociáveis para permitir a prestação dos serviços setoriais.

Assim, esses elementos indicam a necessidade de alinhamento das questões apresentadas para orientação dos aspectos de ruído da aviação, com base no marco regulatório do setor, especialmente considerando o potencial de comprometimento dos serviços em razão de conflitos entre o aeroporto e as atividades em seu entorno.

O que se observa, analisando o conjunto das questões apresentadas no item Proteção ao Meio Ambiente da PNAC, é que o documento, ao relacionar as Ações Gerais e Específicas, define a linha de ação a ser adotada pelo país para identificação de objetivos e metas que deverão orientar o desenvolvimento dos planos e programas

aplicáveis para tratamento dos conflitos urbanos decorrentes dos impactos do ruído das operações.

As ações estratégicas de meio ambiente são apresentadas no item 3.3 constante do Decreto N° 6.780/09, conforme se segue:

"3.3. A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Ações Gerais

• Estimular a redução dos níveis de ruídos de motores das aeronaves;

• Minimizar o impacto das emissões de gases de motores das aeronaves na qualidade do ar;

• Promover o envolvimento das entidades relacionadas à aviação civil na proteção do meio ambiente;

• Estimular o desenvolvimento e o uso de tecnologias que reduzam os impactos da atividade aeronáutica no meio ambiente" (BRASIL) (op.cit.).

A partir das ações gerais tem-se a indicação do alinhamento da PNAC com os elementos indicadores do conceito de abordagem equilibrada recomendados pela OACI.

A sinalização é dada pelo apontamento da necessidade de estimular a evolução das pesquisas e investimentos em tecnologia na indústria, com o objetivo de redução dos níveis de ruído e minimização da emissão de gases nos motores das aeronaves. Da mesma forma observa-se o incentivo à integração das entidades relacionadas à aviação para proteção ao meio ambiente e utilização de tecnologias de ponta.

Esse detalhamento, incluindo as referências quanto às ações em curso no país, está apresentado no capítulo 5 desta tese, onde são indicados os elementos da Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, cujos objetivos, instrumentos, metas e demais elementos constituintes da proposta se articulam com a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, conforme recomendado pela PNAC, e cujos

programas refletem as orientações estabelecidas pelas Ações Gerais e Específicas contidas nesse documento, considerando:

"Ações Específicas

• Assegurar a inclusão dos aspectos ambientais no planejamento, implantação e operação dos aeródromos;

• Buscar permanentemente a redução dos impactos adversos provocados pelo ruído aeronáutico e emissões de gases de motores das aeronaves no meio ambiente;

• Adotar, nas questões relativas a ruído, uma abordagem equilibrada, que consista nos seguintes elementos: redução do ruído na fonte, planejamento do uso do solo no entorno dos aeródromos, adoção de medidas mitigadoras, e restrições operacionais, de acordo com os interesses nacionais; (Grifo nosso)

• Incentivar o desenvolvimento de tecnologias no âmbito da aviação civil, com destaque para indústria aeronáutica, respeitando o meio ambiente;

• Promover e aprimorar medidas que desestimulem o adensamento populacional em áreas sujeitas a níveis significativos de emissão de ruídos e gases por parte de motores de aeronaves, em conformidade com a legislação referente às zonas de proteção de aeródromos, de ruídos, de auxílios à navegação e à área de segurança aeroportuária;

• Estimular e apoiar a adoção de políticas relacionadas ao meio ambiente nas áreas de entorno dos aeródromos nas esferas federal, estadual e municipal, visando ao estabelecimento de condições mais adequadas para a prática das atividades aeronáuticas;

• Aprimorar os procedimentos de navegação aérea em rota e em área terminal e de técnicas de voo que resultem em redução do impacto de ruído e emissões de gases de motores de aeronaves;

• Fomentar a educação ambiental junto à comunidade aeroportuária, às comunidades residentes em áreas de entorno de aeródromos" (BRASIL, op. cit.).

Para fins de orientação do desenvolvimento da aviação civil, cujo cumprimento dos objetivos da PNAC está subentendido, tem-se claro como ação específica o zelo pelos compromissos assumidos nos tratados e acordos internacionais.

Cabe destacar que para a indústria, empresas aéreas, e operadores de aeródromos, o descumprimento ou mero descompasso com essas orientações pode representar, no limite, para os primeiros, a perda de mercados – na medida da imposição de restrições a determinados tipos de aeronaves. Já para os operadores de aeródromos, a limitação de capacidade da infraestrutura, em razão de contribuições negativas para o meio ambiente, resulta em prejuízos econômicos, financeiros e novos impactos ambientais e sociais.

Dessa forma, para o desenvolvimento da aviação civil em seu conjunto, o que envolve o gerenciamento dos aspectos de ruído, tem-se:

" • Zelar pelo cumprimento das obrigações assumidas em tratados, convenções e atos internacionais" (BRASIL, op. cit.), (grifo nosso), onde se lê:

"3.5 O DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO CIVIL

[...]

• Identificar e estudar tendências, coordenar o planejamento e elaborar diretrizes e políticas que garantam crescimento sustentável da aviação civil e o cumprimento de serviço público seguro, regular, eficiente, abrangente e pontual;

[...]

• Promover o desenvolvimento da aviação civil mediante a cooperação entre os elos do Sistema, garantindo que seus planejamentos sejam elaborados de forma integrada.

Para fins de cumprimento dos objetivos relativos à infraestrutura aeroportuária o documento aponta como Ação Específica:

• *"Garantir a preservação e proteção dos sítios aeroportuários* ***e a compatibilização do planejamento urbano com as zonas de proteção e da área de***

segurança aeroportuária, por meio do desenvolvimento e aprimoramento de mecanismos de controle junto aos municípios (grifo nosso);

[...]

• Planejar o uso de áreas aeroportuárias, de forma a garantir a completa utilização do potencial de seus sítios;

[...]

• Incentivar a instalação de atividades econômicas adequadas nas proximidades ou no sítio aeroportuário, observadas as restrições impostas pelas zonas de proteção, e sem prejuízo às operações das atividades aéreas" (BRASIL, idem).

Assim, é possível afirmar que o gerenciamento dos impactos de ruído perpassa não somente as questões de meio ambiente e de planejamento aeroportuário, como também do potencial de desenvolvimento da aviação civil, considerando as demandas por segurança, integração urbana e gerenciamento dos impactos ambientais referentes às operações aeronáuticas.

Esses aspectos têm reflexo direto no planejamento do uso do solo no entorno dos aeroportos, considerando os seguintes documentos de referência:

- Portaria 256/GC5/11, que trata dos Planos de Proteção das operações – PZP (BRASIL, 2011d).

O objetivo desse instrumento é orientar o controle de instalações que possam oferecer riscos à segurança ou à regularidade dos voos, interferindo no gabarito das edificações e nas restrições a usos que tragam algum tipo de risco aos sistemas de segurança operacional.

- Portaria 249/GC5/11 que orienta os Planos Básicos de Gerenciamento do Risco Aviário – PBRA (BRASIL, 2011e).

O PBRA determina uma área especial de controle de atividade potencialmente atrativa de pássaros, tais como lixões e matadouros, além de orientar os operadores aeroportuários sobre o planejamento e controle dos riscos da fauna.

- RBAC 161/11, que trata dos Planos de Zoneamento de Ruído – PZR (BRASIL, 2011f).

Trata-se do documento de referência para elaboração das curvas de ruído e proposição dos planos de gerenciamento do uso do solo para controle de seus impactos, conforme já indicado anteriormente.

Para apresentação da proposta contida no capítulo 5 desta tese, reitera-se, adotou-se como referência o RBAC 161/11, por se tratar do instrumento de orientação para os Planos de Zoneamento de Ruído.

3. RUÍDO: LEGISLAÇÃO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO

Os estudos de impacto ambiental de aeroportos têm entre seus mais importantes e polêmicos itens de análise a avaliação do ruído das operações.

Esses estudos contemplam levantamentos de campo, análises dos impactos relativos à execução das obras civis e as simulações dos impactos esperados a partir do início das operações aeronáuticas, conforme previstas pelo planejamento, de forma a verificar as condições ambientais antes, durante, e depois da implantação pretendida.

Neste capítulo apresenta-se o histórico de tratamento dos aspectos de ruído aeronáutico na legislação brasileira, pautando as orientações do setor para tratamento do problema.

3.1 O Ruído Aeronáutico na Legislação Brasileira e no Planejamento do Setor

Como característica marcante do ruído aeronáutico pode-se apontar eventos de grande intensidade e curta duração, causando perturbação e interrupção de atividades, sendo que os principais métodos utilizados para sua aferição estão associados à reação das pessoas quando submetidas a sua influência (HORONJEFF e MC KELVEY, 1994).

Os primeiros registros da legislação brasileira com referência à necessidade de controle do uso e ocupação do solo no entorno de aeroportos datam da década de 60, entretanto, no que se refere ao ruído aeronáutico, apenas na década de 80 foram claramente relacionadas as restrições que corresponderiam ao objetivo de gerenciamento dos impactos de ruído das operações.

Embora essas orientações tenham sido incorporadas pelos planos diretores de alguns municípios, o que se verifica na prática é a evolução dos problemas e o agravamento dos conflitos.

Em uma perspectiva histórica, conforme relata Guaranys (2010), o primeiro código aeronáutico brasileiro foi o Código de Navegação Aérea Civil do Brasil, contendo os

princípios enunciados na Convenção de Paris (1919). Posteriormente o Decreto-Lei Nº 483/38[14], instituiu o Código Brasileiro do Ar – CBA, editado em 08 de junho de 1938, durante o Governo Vargas.

Por ocasião da aprovação do CBA, ficava determinada a necessidade da regulação da aviação civil brasileira, acompanhando as orientações emitidas pelos documentos das Convenções e Tratadas internacionais ratificadas pelo Brasil, bem como estabelecidas as perspectivas de evolução do transporte aéreo no país, em conformidade com os progressos percebidos no setor.

Além do detalhamento das questões referentes ao Direito Público Aéreo, o Código Brasileiro do Ar tratava da ordenação do sistema e suas interfaces, cabendo ressaltar, como maior preocupação do órgão regulador, os aspectos de segurança operacional e patrimonial (*safety e security*), especialmente no que se refere às questões de soberania.

Naquele documento não havia registro mais relevante ou orientação objetiva voltada para controle dos conflitos entre o aeroporto e as atividades que viessem a se estabelecer em seu entorno. As orientações estavam limitadas aos aspectos que pudessem *"embaraçar a partida ou chegada de aeronaves,"* conforme exposto no Capítulo IX, Art. 133:

"CAPÍTULO IX

DA VIZINHANÇA DOS AEROPORTOS E AERÓDROMOS

Art. 133. As propriedades vizinhas de aeroportos e aeródromos estão sujeitas a restrições especiais.

§ 1º ***As restrições a que se refere este artigo são relativas ao aproveitamento da propriedade quanto a instalações, edificações ou culturas que possam embaraçar a partida ou chegada de aeronaves.*** (grifo nosso)

[14] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-483-8-junho-1938-350803-publicacaooriginal-1-pe.html.

§ 2º O Governo fixará as zonas em derredor dos aeroportos e aeródromos, dentro das quais as alturas máximas dos obstáculos serão limitadas.

§ 3º O Governo, em cada caso singular, poderá permitir obstáculos com altura maior.

§ 4º As limitações das zonas e dos obstáculos só poderão ser alteradas por proposta do Conselho Nacional de Aeronáutica que, excepcionalmente, restringirá ou dilatará a zona delimitada.

[...]

Art. 135. Um plano de restrições ao aproveitamento das propriedades vizinhas será preparado pela autoridade federal competente, para cada aeroporto ou aeródromo, ouvidos os Ministérios a que o assunto possa interessar e consultadas as autoridades locais, estaduais ou municipais.

Parágrafo único. Esse plano será aprovado por decreto.

Art. 136. Quando tais restrições impedirem construções de qualquer natureza, terão os proprietários vizinhos direito a indenização fixada judicialmente na falta de acordo direto" (BRASIL, 1938).

Observe-se no § 4º do Art. 133, a menção ao Conselho Nacional de Aeronáutica, instituído no Capítulo I do mesmo documento, com poderes para interferir na delimitação das áreas correspondentes aos planos de restrição preparados pela autoridade federal, os quais deveriam ser desenvolvidos com participação dos ministérios e autoridades locais e aprovados por decreto.

O Conselho Nacional de Aeronáutica funcionava sob a presidência do Ministro da Viação e Obras Públicas, como órgão consultivo do governo na matéria, com as seguintes competências:

a) "*Estudar a coordenação das atividades dos órgãos da administração pública que se relacionarem com a navegação aérea;*
b) *Projetar e propor ao Governo a adoção de medidas suscetíveis de facilitar o tráfego e desenvolver os transportes aéreos no Brasil"* (idem);

Ainda que não diretamente voltado para temas específicos de meio ambiente, considerando os impactos de ruído das operações ou outros aspectos ambientais, o Capítulo VI, dedicado às orientações de tráfego aéreo, manifesta uma preocupação de ordenamento das questões envolvendo as operações em relação às cidades, conforme pode ser observado no parágrafo único de seu Art. 42:

> "*Art.42. O itinerário de navegação aérea sobre o território brasileiro... será estabelecido pelo poder público.*
>
> *Parágrafo único: Logo que o tráfego interno o exija, expedirá a autoridade competente instruções sobre as convenientes rotas aéreas,* ***para a segurança das cidades e fiscalização do tráfego****"* (idem[15]) (grifo nosso).

Em 1966 o Decreto-lei nº 32 [16], de 18 de novembro de 1966 revoga Decreto-lei nº 483 e institui o novo Código Brasileiro do Ar – CBA. Nesse novo documento, já no TITULO 1, Introdução, lê-se no Art. 1°:

> *"Art. 1º: O direito aéreo é regulado pelas Convenções e Tratados que o Brasil tenha ratificado e pelo presente Código"* (BRASIL, 1966).

Ainda sem qualquer menção aos problemas de ruído, porém orientando a aplicação de restrições às propriedades nas áreas de influência de um plano de zona de proteção devidamente configurado, o Capítulo III – Da Zona de Proteção dos Aeródromos, reza:

> *"Art. 56: As propriedades vizinhas dos aeródromos estão sujeitas a restrições especiais.*

[15]Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0483.htm.

[16] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-32-18-novembro-1966-375943-publicacaooriginal-1-pe.html.

Parágrafo Único. As restrições a que se refere este artigo são relativas ao aproveitamento das propriedades quanto a edificações instalações ou culturas que possam embaraçar as manobras de aeronaves.

Art. 57. As restrições às propriedades previstas no artigo anterior serão estabelecidas pela autoridade aeronáutica competente, mediante a aprovação de um plano de zona de proteção de cada aeródromo devidamente configurado.

Parágrafo único: Este plano será aprovado por ato do Poder Executivo e transmitido à administração dos Municípios em que se acharem os aeródromos, a fim de serem observadas as restrições.

Art. 58: Quando as restrições estabelecidas no plano de zona de proteção de aeródromo impuserem demolições ou impedirem construções de qualquer natureza, terão os proprietários direito a indenização fixada judicialmente, na falta de acordo direto" (idem).

Em relação ao Tráfego Aéreo, tratado no título V, chama atenção o Art.61, onde se lê:

"Art. 61: ***O voo sobre as propriedades privadas não deverá prejudicar o uso da propriedade do solo, tal como definida na legislação civil"*** (ibidem) (grifo nosso).

A propósito das orientações contidas nos termos dos arts. 56 a 58 do CBA, considerando os Planos de Zonas de Proteção de Aeródromos, Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea, registra Ferreira (2006): *"O* ***poder de polícia federal*** *manifesta-se no campo do* ***direito de construir****, protegendo interesses públicos cuja salvaguarda é da competência da União. É o caso dos* ***limites****, das limitações (a legislação alude, erroneamente, a restrições) especiais a que estão sujeitas as propriedades imobiliárias vizinhas dos aeródromos, helipontos e dos auxílios à navegação aérea..."* (FERREIRA, 2006).

A regulamentação do Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar, *"Das Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea",*

foi estabelecida em 15 de Julho de 1971, pelo Decreto nº 68.920[17], ficando restritas aos aspectos de proteção ao voo. Esse documento foi revogado em 3 de maio de 1979, por meio do Decreto nº 83.399, de 3 de maio de 1979.[18]

No Decreto nº 83.399/79, a nova regulamentação das Zonas de Proteção de Aeródromos, Helipontos e Auxílios à Navegação Aérea (Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar) já apresenta uma preocupação explícita com o controle de conflitos ambientais e a primeira referência aos problemas de ruído, conforme orientações do Capítulo VIII, *"Dos Planos de Zonas de Ruído",* onde ficam identificadas as **recomendações** ao uso do solo nas áreas abrangidas pelo ruído das operações.

Às curvas de ruído definidas para orientação do planejamento, as quais eram desenvolvidas a partir de metodologia especificada pelo então Ministério da Aeronáutica, ficavam relacionadas as seguintes orientações:

> *"Área I – Interior à curva de nível 1.*
>
> ***São prováveis sérios problemas devido ao impacto do ruído**.*
> ***Não é recomendáve**l a construção de nenhum edifício sem um estudo detalhado do problema de insonorização.* ***Residências, escolas, igrejas, hospitais, escritórios, hotéis, motéis, teatros e auditórios não devem ser construídos na área**.* (grifo nosso).

[17] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-68920-15-julho-1971-411423-publicacaooriginal-1-pe.html.

[18] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-83399-3-maio-1979-432723-publicacaooriginal-1-pe.html.

Área II – Compreendida entre as curvas de nível 1 e 2

Novas construções de residências, escolas, igrejas, hospitais, hotéis, motéis, teatros e auditórios ***devem ser evitadas***. ***Sendo inevitável a construção de edificações desses tipos, bem como para aquelas já existentes, recomenda-se um estudo detalhado do problema de ruído e adoção de medidas adequadas para insonorização desses edifícios*** (grifo nosso).

Podem ser construídos edifícios de escritórios, para indústrias e para fins comerciais, exceto para lojas de atacado e varejo.

Em qualquer caso, entretanto, recomenda-se seja estudado o problema de ruído e sejam adotadas medidas para insonorização desses edifícios (grifo nosso).

Área III – Exterior à curva de nível 2. Não haverá restrições para construção de residências e outros edifícios públicos ou privados" (idem).

De qualquer forma, quando da descrição e detalhamento das recomendações ao uso do solo determinadas pelas curvas de ruído definidas para orientação do planejamento, o que se observa é uma sinalização tímida das recomendações indicadas, sem qualquer indicação de responsabilidade para o seu descumprimento, considerando os riscos e conflitos prováveis de serem percebidos nas áreas de influência direta do ruído das operações.

Como resultado, o que se constata é que tais recomendações não surtiram o efeito esperado.

Em 1979, portanto, era clara a preocupação do legislador com o mapeamento e sinalização de obstáculos no entorno dos aeroportos, atribuindo-se às entidades federais, estaduais e municipais competentes para o licenciamento de obras, instalações ou implantações de qualquer natureza, a responsabilidade pelo cumprimento das restrições impostas.

Era exigido ainda, para fins de controle de instalações potencialmente perigosas para as operações aeronáuticas, localizadas em áreas de restrição, a submissão de projetos à autorização do Comando Aéreo Regional, igualmente responsável pela fiscalização de cumprimento do Regulamento.

Conforme ressaltam VERONESE *et al.* (1986), *"até 1979 não existiam no Brasil dispositivos legais que permitissem a tomada de providências para prevenir ou evitar o surgimento e o agravamento do processo de urbanização em direção aos aeroportos.*

[...]

Do ponto de vista urbano as restrições impostas por este Decreto foram apenas um início da solução dos problemas, visto que visavam muito mais ao aspecto de segurança do que ao problema do ruído aeronáutico, para o qual ainda não existia uma diretriz legal autoaplicável. Mesmo assim, foram aprovados, através de diversas Portarias do Ministério da Aeronáutica, Planos de Zona de Ruído que continham recomendações para o uso do solo nas áreas abrangidas pelas curvas destes Planos." (VERONESE *et al*., 1986) in mimeo.

Com a publicação da Lei 6.997, de 7 de junho de 1982, foram agregadas novas alterações ao Decreto-lei Nº 32/1966,[19] substituindo os Planos de Zona de Ruído pelos Planos de Zoneamento de Ruído e identificando as restrições ao uso do solo pelas áreas de restrição determinadas pelas curvas de ruído, quando estas *"são definitivamente incorporadas ao Código Brasileiro do Ar"* (idem).

Assim, apenas em 1982 a indicação da necessidade de observação de restrições para controle de uso e ocupação do solo em função do ruído fica atrelada a um instrumento de planejamento – os Planos de Zoneamento de Ruído, e à definição de competência para sua aprovação.

Essas aprovações deveriam ser dadas por atos do Poder Executivo, quando se tratasse de Planos Básicos, e ato Ministerial para o caso de Planos Específicos. Em qualquer

[19] O Decreto-lei nº 32, de 18 de novembro de 1966 foi modificado pelo Decreto-lei nº 234, de 28 de fevereiro de 1967, pela Lei s nº s 5710, de 07 de outubro de 1971, 6.298, de 15 de dezembro de 1975, 6.350, de 07 de julho de 1976 e pela Lei 6.833, de 30 de setembro de 1980. Neste trabalho serão destacados apenas os aspectos de interesse para o tema em estudo.

caso esses planos deveriam ser transmitidos às administrações dos municípios atingidos para observação das recomendações ali contidas, conforme se observa no Art. 57 do CBA: [20]

> *"Art. 57 - As restrições às propriedades, referidas no artigo anterior, serão estabelecidas pela autoridade aeronáutica competente, mediante aprovação de Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, Plano Básico de Zoneamento de Ruído, Plano de Zona de Proteção de Helipontos, válido para todos os helipontos, e de Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea, válido, respectivamente, para cada tipo de auxílio à navegação aérea.*
>
> *§ 1º - De conformidade com as conveniências e peculiaridades de proteção ao voo, a cada aeródromo poderão ser aplicados Planos Específicos, observadas as prescrições, que couberem, dos Planos Básicos.*
>
> *§ 2º - O Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, o Plano Básico de Zoneamento de Ruído o Plano de Zona de Proteção de Helipontos e os Planos de Zona de Proteção e Auxílios à Navegação Aérea serão aprovados por ato do Poder Executivo.*
>
> *§ 3º - Os Planos Específicos de Zonas de Proteção de Aeródromos e Planos Específicos de Zoneamento de Ruído serão aprovados por ato Ministerial e transmitidos às administrações dos municípios atingidos, para que sejam observadas as restrições.*
>
> ***§ 4º - As administrações públicas deverão compatibilizar o zoneamento do uso do solo, nas áreas vizinhas aos aeródromos, às restrições especiais, constantes dos Planos Básicos e Específicos*** (grifo nosso).
>
> *§ 5º - As restrições especiais estabelecidas aplicam-se a quaisquer bens, quer sejam privados ou públicos"* (BRASIL, 1982).

[20] A determinação do plano como básico ou específico fica associada a características do aeroporto, tais como n° de movimentos, categoria de classificação etc.

O parágrafo único do Art. 5º do novo CBA, acrescentado ao Art. 64 do antigo Decreto - Lei nº 32/66 assinala *"a segurança e bem-estar da população"* como elementos a serem observados no cumprimento da legislação. Na nova regulamentação tem-se, entre as alterações efetuadas:

> *"Art. 5º - É acrescentado parágrafo único ao art. 64, com a seguinte redação:*
>
> *Parágrafo único - Os pousos e decolagens deverão ser executados de acordo com procedimentos estabelecidos pela autoridade aeronáutica competente, visando à segurança do tráfego, das instalações aeroportuárias e vizinhas,* ***bem como à segurança e bem-estar da população que, de alguma forma, seja atingida pelas operações"*** (idem) (grifo nosso).

O Capítulo VIII do Decreto nº 83.399, que tratava dos Planos de Zona de Ruído e anteriormente comentado, é revogado pela publicação do Decreto nº 89.431[21], de 08 de março de 1984, o qual viria, finalmente, estabelecer as normas para elaboração dos Planos Básicos e Específicos de Zoneamento de Ruído, regulamentando o disposto no Código Brasileiro do Ar, já considerando a redação dada pela Lei nº 6.997/1982, anteriormente apresentada, a qual associava as curvas de ruído às restrições de uso do solo.

Em análise desenvolvida pela Comissão de Estudos e Coordenação da Infraestrutura Aeronáutica – CECIA, para o então Subdepartamento de Operações do Departamento de Aviação Civil – DAC, do Ministério da Aeronáutica, foi destacado por Veronese:

> *"...é preciso fazer cumprir as normas legais que estabelecem os Planos de Zoneamento de Ruído nos aeroportos. Segundo estas normas, cabe ao Ministério da Aeronáutica o poder e o dever de implementar, executar fiscalizar e fazer cumprir os dispositivos legais sobre a matéria."* O documento ressalta ainda, em relação ao Decreto nº 89.431/1984:

[21] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-89431-8-marco-1984-439270-publicacaooriginal-1-pe.html.

> *"Este Decreto, que define os usos proibidos e permitidos nas áreas I e II, foi complementado pela Portaria nº 0629/GM5/84, que aprovou as curvas de 90 Planos de Zoneamento de Ruído, revogando os Planos de Zona de Ruído existentes,* os quais continham apenas as curvas de ruído – (nota nossa) *e que deu exequibilidade ao dispositivo legal constante no Código Brasileiro do Ar, concedendo ao Executivo, através do Ministério da Aeronáutica, o poder de executar medidas cabíveis à matéria e, correspondente a este poder, passou a ter também o dever de fazê-lo (princípio do poder-dever aplicável à administração pública"* (VERONESE) (op. cit.).

Pela análise da legislação é possível inferir que as orientações para controle de conflitos entre os aeroportos e as cidades, no que tange aos aspectos de ruído, estariam em condições de implementação no Brasil a partir da década de 80, considerando-se a legislação e as diretrizes de planejamento disponíveis.

O que se revela, entretanto, é que todos os esforços empenhados resultaram em pequenos ganhos, sem maior significância para cumprimento dos objetivos propostos pelos planos – na medida do adensamento das áreas sujeitas ao controle de usos –, permitindo a implantação de atividades não-conforme, o que se buscava evitar ou controlar.

Dentre os motivos para os resultados observados, chama atenção, pela dificuldade de execução, o fato de ter sido identificado o Departamento de Aviação Civil como autoridade encarregada de prestar assistência e orientação técnica para cumprimento das diretrizes de controle do ruído, cabendo-lhe ainda a fiscalização da observância dos planos onde quer que esses estivessem sendo implementados.

Nesse caso, ainda que houvesse em alguns municípios a disposição para o cumprimento das orientações legais – o que se constata pela implementação das restrições da legislação nos Planos Diretores de diversos municípios do país –, a quantidade de processos gerados para análise de projetos de tratamento acústico necessários à adequação de instalações nas áreas de restrição, cuja autorização para construção

carecia de prévia análise e aprovação daquele Departamento, não deixa dúvidas quanto à dificuldade de atingimento dos objetivos do legislador.

A principal evidência da ineficácia das medidas orientadas se dá pela observação da ocupação das áreas de ruído nos Municípios onde os PEZRs foram incorporados, muitas das vezes consolidada de forma irregular, e sem qualquer controle, seja por parte dos municípios, seja pela Autoridade Aeronáutica ou seus representantes, em um processo de urbanização absolutamente desconectado das orientações vigentes.

Neste sentido é válido ressaltar uma manifestação de ROLNIK (2000), ao observar que a urbanização vertiginosa das cidades brasileiras, coincidindo com o fim de um período de acelerada expansão da economia, introduziu um novo e dramático significado ao processo: *"mais do que evocar o progresso, ou desenvolvimento, as cidades passam a retratar – e reproduzir – de forma paradigmática, as injustiças e desigualdades da sociedade* (ROLNIK, 2000).

No entorno de alguns aeroportos brasileiros, a constatação desse fato resulta em ocupações irregulares e absolutamente precárias, o que somente se justifica pela falta de alternativas e oportunidades nos setores melhor estruturados das cidades.

Em 1986, o Código Brasileiro do Ar é substituído pelo Código Brasileiro de Aeronáutica – CBAer, instituído pela Lei Nº 7.565 de 19 de dezembro de 1986. Esse documento revoga expressamente a Lei 6.997, de 7 de junho de 1982, onde ficavam identificados os Planos Básicos e Específicos de Zoneamento de Ruído e eram determinadas as orientações a serem observadas pelas administrações dos municípios abrangidos pelas curvas de ruído, no sentido de compatibilizar o zoneamento do uso do solo nas áreas vizinhas aos aeródromos às restrições constantes naqueles planos.

Com a edição da Portaria 1.141/GM5, em 8 de Dezembro de 1987, por ato do Ministro da Aeronáutica, foram aprovados, entre outros, o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos e Plano Básico de Zoneamento de Ruído.

Essa Portaria já apresenta um caráter mais afirmativo em referência às restrições impostas nas áreas circunscritas pelas curvas de ruído, definindo os usos permitidos e proibidos nas zonas de restrição e assegurando a possibilidade de adequação das orientações ali estabelecidas, a partir da elaboração de um Plano Específico para a localidade.

A nova abordagem do problema permitia considerar as peculiaridades locais, de tal forma que fosse possível estabelecer as orientações legais, considerando as características já observadas nas áreas de influência das curvas de ruído, visando a conter a evolução das situações de conflito.

A importância da Portaria 1.141/GM5/1987 é destacada por SOUZA (1991), ao considerar que com a instituição do Código Brasileiro de Aeronáutica, pela promulgação da Lei nº 7.565/1986 e consequente revogação do Decreto-lei nº 32/1966 (referente ao Código Brasileiro do Ar), toda a matéria regulamentada por outras disposições – o que incluía o Decreto nº 89.431/1984 (dispondo sobre os Planos Básicos e Específicos de Zoneamento de Ruído) –, ficava automaticamente revogada. Pelo que o autor registra: *"...a regulamentação da matéria deixou de existir, muito embora prevista no Código, criando-se, desta forma, nova lacuna"*(SOUZA, IAC, 1991), *in mimeo*.

No mesmo documento, observa Souza: *"Cumpre-se ressaltar que não foi a Portaria 1.141 que revogou os decretos, e sim a revogação do antigo Código Brasileiro do Ar pelo atual.*

Como de forma geral, o acessório não sobrevive sem o principal, não teria sentido a vigência dos dois decretos se a matéria por eles regulamentada não mais existisse" (idem).

Recentemente a Portaria 1.141/GM5/87 foi revogada pela Portaria Nº 256/GC5[22], de 13 de maio de 2011, do Comando da Aeronáutica, o que resultou na revogação dos Planos Básicos de Zoneamento de Ruído por ela regulamentados.

A nova Portaria dispõe sobre restrições às implantações que possam afetar adversamente a segurança e a regularidade das operações aéreas, aprovando as normas e definições para as Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos, entre outros, assim como orientando o Gerenciamento de Risco Aviário.

Assim, mais uma vez, os aspectos de ruído ficam a descoberto, muito embora tenham permanecido válidos os Planos Específicos de Zoneamento de Ruído já aprovados, os quais correspondem a portarias independentes.

Essa situação somente foi regularizada em setembro de 2011, com a publicação da Resolução ANAC N° 202[23], de 28 de setembro de 2011, aprovando o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC 161.

Esse documento é adotado como referência para orientação das complementações identificadas nesta tese como necessárias para permitir o tratamento do problema, por meio de uma Política de Gestão Integrada do Ruído Aeronáutico, conforme apresentada no capítulo 5.

Considerando a retrospectiva contida neste capítulo, tem-se que a publicação, em 13/05/11, da Portaria N° 256/GC5, ao revogar, sem restrições, a Portaria 1.141/GM5/87, mais uma vez deixa sem regulamentação as questões referentes ao ruído, reproduzindo a lacuna observada no passado, quando da aprovação do CBA e revogação dos dispositivos complementares, inclusive nas questões de ruído.

[22] Disponível em: http://www.decea.gov.br/wp-content/uploads/2011/05/Portaria_256_GC5_de_13.05.2011_Atualizada_Port-271.pdf.

[23] Disponível em: http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbac/RBAC161EMD00.pdf.

De toda forma, os ganhos obtidos com as ações promovidas nos últimos anos foram modestos e tendem a não progredir, caso as medidas de controle referentes ao ruído aeronáutico não evoluam para a implementação de uma política de gestão integrada, reproduzindo um cenário histórico onde iniciativas em busca dos resultados desejáveis ficam a descoberto na regulamentação do país. Condição cujo risco é o agravamento dos conflitos e o comprometimento da infraestrutura e dos planos de governo para sua ampliação e qualificação, com consequentes impactos para a economia e prejuízo social.

O Quadro 1 apresenta uma linha do tempo, considerando o cenário de referência que orientou esta pesquisa. Nesse quadro observam-se a descontinuidade de tratamento dos impactos de ruído ao longo do tempo e a necessidade de definição quanto aos recursos a serem aplicados no seu gerenciamento e fiscalização, assim como no controle das orientações recomendadas pelas orientações legais e normativas em vigor, demonstrando a conveniência de retomada do debate acerca do tema.

Trata-se do registro dos documentos adotados pelo país com referência aos planos de gerenciamento e medidas de proteção da aviação civil, nos quais, com base nas orientações legais dos últimos 30 anos, são ressaltados os aspectos que comprometeram o atingimento dos objetivos propostos para o gerenciamento dos conflitos entre os aeroportos e a comunidade vivendo sob influência do ruído das operações aeronáuticas, justificando a necessidade de implementação de uma política pública, conforme apresentado nesta tese.

Vale destacar, conforme enunciado por Kasarda, que, *"se as cidades vão competir numa economia crescentemente baseada na velocidade, agilidade e ligações em longa distância, os aeroportos são essenciais"* (KASARDA, 2006).

Neste sentido, a apresentação das ações visando à composição dos recursos, assim como a promoção, acompanhamento, controle e fiscalização de medidas preventivas de conflitos voltadas para promoção da integração entre o aeroporto e seu entorno estão apresentadas nesta tese como elementos orientadores de uma política pública de gestão integrada do ruído aeronáutico.

Quadro 1 – Orientações Legais – Linha do Tempo – Cenário 1

Ref.	Ano	Legislação	Observações
1	1938 (8/6)	CBA – Decreto-Lei N° 483	Art. 42, Par. Único: Logo que o tráfego aéreo interno o exija, expedirá a autoridade competente instruções sobre as convenientes rotas aéreas para segurança das cidades e fiscalização do tráfego.
2	1966 (18/11)	Decreto-Lei N° 32	Art. 61: Os voos sobre as propriedades privadas não deverá prejudicar o uso da propriedade do solo, como definida na legislação (BRASIL, 1966) Nesse documento os Art. 56 e 57 tratam das restrições nas zonas de proteção com relação ao risco operacional.
3	1971 (15/7)	Decreto N° 68.920	Regulamenta o Capítulo III do Título IV do CBA no que se refere às zonas de proteção de aeródromos, de helipontos e de auxílios à navegação aérea, ainda sem referência aos aspectos de ruído.
4	1979 (3/5)	Decreto N° 83.399	Capítulo VIII introduz os Planos de Zonas de Ruído, e estabelece restrições de planejamento, com base em recomendações de controle de uso e tratamento acústico, atribuindo a responsabilidade pelo cumprimento das restrições indicadas às "entidades federais, estaduais e municipais competentes para o licenciamento das obras.
1979 - 1ª manifestação de preocupação explícita do órgão regulador com o controle de conflitos ambientais decorrentes do ruído na aviação.			
5	1982 (7/6)	Lei 6.997	Altera o decreto-lei n° 32/66, onde os PBZR e PEZR passam a ser identificados
6	1984 (8/3)	Decreto N° 89.431	Dispõe sobre o PBZR e PEZR, visando à execução do Art. 57 do Decreto-Lei n° 32, alterado pela Lei n° 6997, no que se refere às restrições ao uso do solo.
7	1984 (2/5)	Portaria Nº 0629/GM5/84	Aprova 90 Planos Específicos de Zoneamento de Ruído e revoga os Planos de Zona de Ruído existentes, os quais continham apenas as curvas de ruído.
1984 – Orientações integradas para controle do uso do solo no entorno dos aeroportos são divulgadas pelo órgão regulador.			

Quadro 1 – Orientações Legais – Linha do Tempo – Cenário 1 (continuação)

8	1986 (19/12)	CBAer - Lei Nº 7.565	Revoga expressamente o decreto-lei N° 32/66 e a Lei 6997/82
1986 – 1ª Lacuna - Regulamentação sobre a matéria deixa de existir.			
9	1987 (8/12)	Portaria 1.141/GM-5	Definem-se novas orientações mais afirmativas para ordenamento do uso do solo – considerando a identificação de competências, mantida a orientação de realização e aprovação de Planos Específicos de Zoneamento de Ruído, considerando características particulares locais.
10	2011 (13/5)	Portaria N° 256/GC5	Revoga expressamente a Portaria 1141/GM-5
2011 – 2ª Lacuna – A revogação, sem restrições, da Portaria 1141/GM-5 deixa, mais uma vez a descoberto, as orientações de gestão do ruído, ressalvados os Planos específicos aprovados por instrumentos independentes, os quais permaneceram em vigor.			
11	2011 (28/9)	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC 161	Estabelece para os operadores aeroportuários os requisitos de elaboração e aplicação do Plano de Zoneamento de Ruído-PZR e define critérios técnicos aplicáveis na análise de questões relacionadas ao ruído na aviação civil
Permanecem indeterminados os instrumentos, recursos e meios para implementação das ações recomendadas para gerenciamento e controle dos impactos de ruído, restando vaga a responsabilidade pela fiscalização das orientações de uso do solo contidas no novo Regulamento, elementos constitutivos de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico – 3ª Lacuna identificada.			

Fonte: Elaboração própria

3.2 Ruído na Avaliação de Impactos Ambientais de Aeroportos

O desenvolvimento dos Estudos de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório, EIA-RIMA, exigidos para avaliação de empreendimentos potencialmente impactantes ao meio ambiente, o que inclui os aeroportos, se iniciou no Brasil a partir do estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente, em 1981, e de sua regulamentação em 1986. [24]

Mais recentemente, com a aprovação da Lei 10.527, de 10 de julho de 2001, também conhecida como Estatuto da Cidade, os Estudos de Impacto de Vizinhança são igualmente exigíveis no processo de licenciamento de empreendimentos potencialmente geradores de impactos urbanos (BRASIL, 2001).

Para os aeroportos tal exigência se justifica por suas características predominantemente urbanas, o que faz dos Estudos de Impacto de Vizinhança mais um instrumento de planejamento aplicável na avaliação prévia desses empreendimentos e, por consequência, uma ferramenta complementar na análise dos impactos de ruído, entre outros.

Os estudos de Impacto de Vizinhança devem ser desenvolvidos ainda na fase de licenciamento dos empreendimentos para analisar seus impactos urbanos, assim como a possibilidade e/ou potencial de sua integração aos demais planos e programas locais e setoriais. Trata-se, portanto, de uma etapa prévia ao detalhamento dos projetos, considerando a oportunidade de orientação de soluções de interesse comum para o empreendimento e sua área de implantação.

A aplicação dos EIV permite a maximização dos resultados de ações para minimização e/ou mitigação de impactos negativos e esperados, bem como o incentivo ao desenvolvimento de outros projetos que potencializem seus impactos positivos, seja em relação ao meio ambiente num caráter mais amplo ou aos aspectos urbanos localizados, o que é ressaltado por KASARDA, (2006), considerando o conceito de "Aerotrópolis."

[24] A Política Nacional de Meio Ambiente foi estabelecida pela Lei 6938, de 31 de Agosto de 1981, criando o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

De acordo com o autor, a *"Cidade Aeroportuária"* resultaria do fomento ao desenvolvimento da aviação como resultado da Globalização e das características da produção *"just in time."* Kasard (2006) apresenta os aeroportos como empresas multimodais e multifuncionais, considerando o seu potencial de desenvolvimento comercial, dentro e fora do sítio aeroportuário, influenciando as artérias e aglomerados de negócios por uma extensão de 20 km, a partir do aeroporto (idem).

Assim caracterizados, os aeroportos são pontos de integração de pessoas e mercadorias, assim como de alavancagem regional, permitindo a atração de negócios, a geração de empregos e a diversificação da economia, a partir das possibilidades oferecidas pelas características do modal aéreo, onde a segurança, velocidade e confiabilidades são os principais elementos (ibidem).

Tendo em vista a sistemática do procedimento adotado para o desenvolvimento dos EIA/RIMA e EIV, entende-se que esses estudos são ferramentas para orientação do planejamento e desenvolvimento dos projetos, considerando o planejamento integrado de ações potencializadoras dos impactos positivos associados aos aeroportos, simultaneamente àquelas de controle ou mitigação de impactos negativos.

A intenção de trazer esse enfoque para a discussão proposta nesta tese considera a conveniência de propor a valorização das análises de impactos como instrumentos de indução à identificação de projetos de interesse mútuo para o empreendimento, as cidades e o meio ambiente, cabendo incentivar o seu desenvolvimento desde o início do planejamento. No caso de aeroportos, isso ocorre com base nos Planos Diretores Aeroportuários.

De acordo com a Cartilha de Licenciamento Ambiental desenvolvida pela 4ª Secretaria de Controle Externo do TCU, com colaboração do IBAMA, tem-se:

"Para obtenção da licença prévia de um empreendimento, o interessado deve procurar o órgão ambiental competente ainda na fase preliminar de planejamento do projeto..."

...

...Nessa fase ainda não é apresentado o projeto básico, que somente será elaborado após expedida a licença prévia" (TCU, IBAMA, 2007).

Para elaboração do projeto básico o documenta orienta:

De posse da LP, o próximo passo do empreendedor é elaborar o projeto básico do empreendimento (projeto de engenharia). ...Ele é elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, de forma a assegurar ***a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental de empreendimento*** (idem) (grifo nosso).

De acordo com a Resolução ANAC N° 153, de 18 de junho de 2010, tem-se, no Art. 2°:

"Art. 2º O Plano Diretor Aeroportuário – PDIR é o documento elaborado pelo operador de aeródromo, que ***estabelece o planejamento para a expansão da infraestrutura aeroportuária em consonância com a regulamentação de segurança operacional expedida pela ANAC****"* (BRASIL, 2010) (grifo nosso).

A possibilidade de aplicação dos Planos Diretores como instrumentos para orientação dos estudos relativos ao licenciamento prévio de aeroportos permitiria o detalhamento dos projetos para investimento em tecnologias mais limpas, em curto, médio e longo prazo, conforme evolução do tráfego aéreo e ampliação da infraestrutura, assim como de diversas medidas de controle e gerenciamento ambientais necessárias para sua viabilização, em perfeita consonância com as orientações para sua elaboração.

Essa alternativa traria, como vantagem adicional, a possibilidade de propiciar a indicação de procedimentos mais integrados de planejamento e gestão por parte de empreendedores, investidores, gestores urbanos, autoridades setoriais e dos próprios órgãos licenciadores, considerando o tempo necessário para definição e detalhamento desses procedimentos e projetos, inclusive no que diz respeito às medidas para mitigação dos seus impactos, as quais são identificadas nas respectivas licenças ambientais.

Nesse sentido, entende-se que a etapa de licenciamento prévio desses empreendimentos deve ser iniciada com base nas orientações dos Planos Diretores Aeroportuários, trazendo mais objetividade às análises, maior aderência às medidas mitigadoras e compensatórias indicadas nas diversas fases de licenciamento; assim como entre o planejamento setorial e urbano.

A obtenção de licença prévia a partir do documento de orientação do planejamento tem como vantagem complementar a possibilidade de agilizar o processo de licenciamento em suas fases subsequentes, reduzindo a natural insegurança em relação aos empreendimentos geradores de impactos ambientais junto à sociedade e orientando as ações de investidores nas áreas de influência e/ou no próprio aeroporto.

3.3 Curvas de Ruído e Planejamento

Conforme já detalhado no item 3.1 desta tese, no Brasil, as primeiras orientações para controle de uso do solo no entorno de aeroportos foram definidas pelo Código Brasileiro do Ar, substituído pelo Código Brasileiro de Aeronáutica, o qual determinava o controle de atividade com potencial de risco para operação das aeronaves, considerando a segurança de voo, sem qualquer referência aos aspectos de ruído.

Posteriormente, já na década de 80, são aprovados os Planos Específicos de Zoneamento de Ruído para os principais aeroportos brasileiros, quando pela primeira vez a delimitação de áreas sujeitas aos impactos era identificada, bem como divulgadas as restrições de uso e ocupação do solo decorrentes das operações ali representadas, o que ocorreu com a publicação da Portaria 1141/GM5/84.

A partir da publicação daquele documento, apesar dos esforços empenhados para integração dessas restrições na legislação urbana dos Municípios envolvidos, raros foram os casos em que se logrou a implementação e respeito às restrições impostas, cabendo destacar como exemplos que comprovam o fato, os Municípios de Guarulhos e Recife, onde a evolução do processo de urbanização e comprometimento da capacidade e/ou possibilidade de expansão da infraestrutura são patentes.

É certo, portanto, que as orientações existentes para tratamento do problema ainda se mostram insuficientes para um encaminhamento satisfatório de soluções, conforme exemplificado, vez que estão concentradas na indicação de restrições ao uso e ocupação do solo no entorno dos aeroportos, sem que estejam apontadas as condições que possibilitem o cumprimento das exigências para solução dos problemas – sobretudo quanto aos recursos para implementação das correções correspondentes –, assim como o(s) agente(s) indicado(s) para realizar os investimentos, conforme sua competência ou ingerência sobre os fatos geradores.

Recentemente o planejamento se deparou com a revogação do instrumento existente para orientação do uso do solo nas áreas de influência das curvas de ruído, a Portaria 1141/GM5/87, antes que a proposição de seu substitutivo, o RBAC 161/11, tivesse sido aprovado.

Esse episódio recriou um vazio legal já observado no passado, o que, mais uma vez, requer atenção ampliada no debate relativo ao ruído aeronáutico, de forma a permitir a complementação das orientações contidas no novo Regulamento, o qual, por sua origem, não poderia, de qualquer forma, contemplar todas as demandas para encaminhamento das questões envolvidas.

O processo de implementação de uma política pública para tratamento do ruído aeronáutico deve estar orientado para permitir uma atuação coordenada dos setores envolvidos, considerando suas competências e responsabilidades, superando as fragmentações existentes, as quais resultam, entre outros conflitos, no comprometimento dos resultados esperados.

Esse entendimento envolve, inclusive, a própria sociedade, cuja conscientização sobre os impactos de ruído precisa ser promovida, permitindo sua atuação independente e preventiva, em seu próprio benefício, especialmente no sentido de se precaver do envolvimento no problema e agravamento dos conflitos.

Assim, de acordo com o RBAC 161, o PEZR é o documento que deverá ser incorporado à legislação de uso do solo para fins de proteção do aeroporto contra o envolvimento da malha urbana por usos conflitantes, "*encroachment"*, conforme abordagem da OACI.

Nesse ponto, é importante destacar a função do PEZR como "instrumento de proteção do aeroporto", por ser esse um dos elementos que alicerçam o debate que orienta este trabalho, na medida da necessidade de indicação de orientações complementares para fins de gerenciamento dos impactos e conflitos associados às operações aeronáuticas, e, portanto, considerando a "proteção da população" exposta ao ruído, a partir de orientações do planejamento urbano.

No capítulo 4 estão destacadas as principais características do ruído, seus impactos, as formas de aferição, percepção e gerenciamento, indicando-se as implicações em relação ao uso do solo, à saúde e bem estar das pessoas e aos conflitos daí decorrentes.

Esse encaminhamento visa a estabelecer a conexão entre a caracterização do problema e a proposição das ações e demais elementos entendidos no âmbito desta tese como necessários para orientações de uma política para gestão integrada do ruído aeronáutico, conforme objetivo indicado para o desenvolvimento dos estudos aqui apresentados.

3.4 Referências Normativas

No Brasil os padrões de restrição e controle de ruído são definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, as quais apontam índices de referência a serem aplicados em projetos, procedimentos de medição e de monitoramento do ruído.

De acordo com a Norma ABNT NBR 10151, atualmente em revisão, áreas estritamente residenciais devem obedecer ao nível critério de avaliação de 50 dB(A) para o período diurno e 45 dB(A) para o período noturno, porém cabe ao poder público orientar e exigir o seu cumprimento.

Esses índices de referência são estabelecidos como Níveis Critérios de Avaliação (NCA) do ruído no exterior das habitações, em dB(A), em função do zoneamento e do período (dia ou noite), conforme Tabela 7, onde todas as áreas consideram a possibilidade de uso residencial, por exemplo, desde que com o devido tratamento acústico (GERA, 2012) (op.cit).

Tabela 3 – Nível Critério para Ambientes externos, em dB(A) – ABNT – NBR 10.151

Tipos de Áreas	Nível critério – dB(A)	
	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais e escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT (2000)

Para ambientes internos, o NCA a ser considerado leva em conta a correção de -10 dB (A) para janelas abertas e -15 dB(A) para janelas fechadas.

Quando o ruído ambiente – LRA for superior ao valor apresentado na Tabela 3, para a área e o horário em questão, o Nível Critério de Avaliação – NCA assume o valor do LRA (idem).

Para fins de monitoramento do ruído o documento de referência é a Norma ABNT NBR 13.368 – Ruído gerado por aeronaves - Monitoração, cuja orientação para aferição do impacto correspondente ao ruído aeronáutico indica a diferença de ± 3dB(A) em relação ao ruído de fundo, isto é, sem o registro da passagem de aeronaves, como indicativo de impacto.

Assim, caso a diferença entre o nível de ruído de fundo e o nível de ruído percebido pela passagem de uma aeronave seja inferior a 3 dB(A), o impacto sonoro desse evento é considerado desprezível; em caso contrário, trata-se de um impacto sonoro significativo. A Tabela 4 apresenta as referências adotadas para avaliação de incômodo, conforme ABNT NBR 13.368.

Tabela 4 – Avaliação do Incômodo Gerado pelas Operações Aeronáuticas

Reclamações esperadas	**Diurno**	**Noturno**
Sem reação ou queixas esporádicas	LAeq<65	LAeq < 55
Queixas generalizadas – Possíveis ações da comunidade	75 > LAeq > 65	65 > LAeq > 55
Ações comunitárias vigorosas	LAeq > 75	LAeq > 65

Fonte: ABNT (1995, apud GERA, 2012)

Além das Normas específicas para medição, também as Normas definidoras de padrões construtivos apresentam de forma clara os níveis mínimos de referência a serem adotados, sendo os acréscimos oferecidos considerados parâmetros superiores de desempenho e, como tal, referências para atendimento de exigências complementares.

Para as Normas de desempenho das edificações, como é o caso da série 15.575, desenvolvida com base em uma série de itens da ISO 6.241, tem-se como foco edifícios habitacionais com até 5 pavimentos, sendo que seus parâmetros atendem às exigências de desempenho e comportamento em uso, e suas orientações consideram diretrizes de implantação e condições de entorno (BORGES, 2008).

O *Department of Housing and Urban Development – HUD,* cuja política de ruído foi aprovada em 1971, definiu, a partir de 1985, que níveis de ruído entre 65 dB e 75 dB são normalmente inaceitáveis para uso residencial e que níveis entre 60 dB e 65 dB são normalmente aceitáveis. Níveis inferiores a 60 dB são identificados como claramente aceitáveis (HUD, 1985, apud SCHOMER, 2001).

A *US Environmental Protection Agency – EPA* (1974) recomenda a métrica DNL e indica *"55 dB como nível critério de proteção para a saúde e bem estar, com adequada margem de segurança"* (idem).

4. RUÍDO: CARACTERIZAÇÃO, PERCEPÇÃO, AFERIÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS COMO INSTRUMENTO DE ORIENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Fisicamente não existe distinção entre som e ruído. O som é uma percepção sensorial e o complexo mosaico constituído pelas ondas sonoras pode ser identificado como ruído, música, conversa etc. Ruído é, portanto, definido como o som indesejável (WHO, 1999).

Estudos da WHO voltados para determinação de diretrizes para avaliação e orientação do ruído comunitário, baseados em estudo publicado em 1995 pela Universidade de Estocolmo e o Instituto Karolinska, intitulado, *"Community Noise,"* reportam a existência de regras de controle de ruído desde a Roma antiga, em razão do atrito das rodas das carruagens nas pedras de pavimentação (idem).

Também na Europa medieval, a circulação de carruagens e passeios a cavalo não eram permitidos à noite, em certas cidades, para garantir o sono tranquilo dos habitantes (ibidem).

Neste capítulo apresentam-se as principais características do ruído, as formas de aferição e percepção, assim como as divergências sobre as condutas e procedimentos adotados para o seu gerenciamento.

4.1 Caracterização do Som

O som é uma onda mecânica que transporta energia através de um meio material, sem movimentá-lo. É determinado pela vibração das partículas decorrentes da sua propagação.

Ruído pode ser definido como qualquer som indesejável, cuja percepção varia de indivíduo para indivíduo, provocando reações variadas de desconforto.

Os primeiros estudos de caracterização do impacto de ruído aeronáutico em comunidades foram orientados por evidências como reclamações e interferência no comportamento das pessoas.

A partir de pesquisas desenvolvidas por Rosenblith *et al*. (1953) e Stevens *et al*. (1955), a interpretação da reação da comunidade ao ruído aeronáutico podia então ser classificada de acordo com as seguintes referências: *"esporádica; generalizada; ameaças de reação comunitária e, com expectativa de vigorosas ações comunitárias"* (apud FIDELL, 2003).

> *"O ruído, normalmente definido como um som indesejável, é um dos aspectos ambientais mais comumente associados com a operação de aeronaves. Certamente aeronaves não são a única fonte de ruído em áreas urbanas ou nas suas imediações, onde estradas, tráfego local, ferrovias, industrias e outras fontes podem interferir na qualidade de vida diária. Apesar disso, as aeronaves são prontamente identificáveis pelas pessoas afetadas pelo seu ruído e normalmente apontadas nas queixas. Desta forma, os problemas de ruído aeronáutico comumente dominam as análises de impacto ambiental"* (FAA, 2005).

O estabelecimento de um método para relacionar a exposição ao ruído e o incômodo percebido em comunidades foi sintetizado por Schutz (1978), a partir de uma extensa pesquisa aplicada em diversas cidades do mundo, duas décadas após a entrada em operação das aeronaves a jato.

É, portanto, a partir das pesquisas de Schultz, avaliando a relação entre a porcentagem de pessoas altamente incomodadas pelo ruído dos transportes e o número de eventos ocorridos ao longo do dia, que se tem o primeiro instrumento para estabelecer a relação dose-efeito entre pessoas submetidas à exposição ao ruído e a prevalência do incômodo.

O ruído resulta da alteração da pressão do ar determinada pela vibração de suas partículas, a partir da propagação das ondas sonoras, considerando o intervalo de tempo

onde o nível equivalente de ruído - L_{eq} é o indicador básico e o Decibel dB, a unidade de referência.

Para representação da percepção média do som pelo ouvido humano, adota-se a ponderação do filtro (A), com referência à frequência, medida em dB(A).

Na aviação, o efeito de redução do ruído obtido pela evolução tecnológica das aeronaves fica associado ao aumento da taxa de *by-pass* do motor, o que vem a ser a diferença entre a massa de ar que passa por fora do conjunto do motor a jato, e aquela que entra no compressor. Quanto maior a taxa de *by pass*, maior a eficiência do motor e menor o ruído. São exemplos as aeronaves da linha B777 (GERA, 2011).

As principais características do som são:

Altura: relacionada à frequência da onda sonora, onde, quanto mais alta a frequência, mais alto (agudo) o som percebido. Quanto menor a frequência, mais baixo (grave). A frequência corresponde ao número de oscilações por segundo.

Intensidade: Potência sonora transportada pelo som, por unidade de superfície. Maior quantidade de energia, por unidade de tempo, maior intensidade percebida. Sua percepção varia de acordo com a amplitude do movimento vibratório, a superfície da fonte sonora, a distância do receptor e a natureza do meio, entre a fonte e o receptor, sendo:

$$I = \frac{W}{S} \quad (1)$$

Onde:

W = energia transportada por onda;

S = área sobre a qual a onda é transportada, perpendicular à direção de propagação.

Nível – expresso em dB, é uma expressão logarítmica de uma energia, representada por :

(2)

$$L_e = 10log_{10}\frac{E}{E_0}$$

Onde E_0 corresponde à energia de referência

Nível de Potência Sonora

(3)

$$L_w = 10log_{10}\frac{W}{W_0}$$

Onde W_0 corresponde à potencia de referência = 10^{-12} W.

Nível de Intensidade Sonora

(4)

$$L_i = 10log_{10}\frac{I}{I_0}$$

Onde I_0 corresponde à intensidade de referência = 10^{-12} W/m^2.

Nível de Pressão Sonora

(5)

$$L_p = 20log_{10}\frac{p}{p_0}$$

Onde p_0 corresponde à pressão sonora de referência, igual a $2x10^{-5}$ Pascais, considerado o limiar de audibilidade a 1.000 Hz para um ser humano.

A unidade Bel foi proposta para relacionar a intensidade do som a um nível de intensidade correspondente à sensação humana de audição, sendo utilizada a escala logarítmica, conforme estudos de Gustavo Weber e Ernest Fechner, realizados no século XIX. Desta forma, as potências sonoras citadas podem ser expressas em decibéis (décima parte do Bel) (GERA, 2012).

Tem-se que a escala de valores de nível de pressão sonora não é linear, mas, sim, logarítmica, o que não permite a soma simples das pressões sonoras resultantes de fontes funcionando simultaneamente.

A variação de pressão observada entre 0 dB(A) e 130 dB(A) indicam, respectivamente, para o ouvido humano, o limiar da audição e limiar da dor (CHAMBEL, 2005).

Frequência: corresponde ao número de oscilações (ciclos) por intervalo de tempo, permitindo a caracterização do som como agudo, considerando as frequências mais elevadas (vibrações rápidas), ou graves, considerando as frequências mais baixas (vibrações lentas). A unidade de frequência é o Hertz (Hz).

$$f = \frac{1}{t} \tag{6}$$

A delimitação da faixa de frequência audível varia entre autores. Foram observados registros correspondendo ao intervalo de 20 Hz a 20.000 Hz (ASHFORD, 1997), e 16 Hz a 16.000 Hz (HORONJEFF, 1994 apud ELLER) (op cit.)

As unidades de medida adotadas para registro de frequência são:

- Hertz (Hz) que corresponde ao número de oscilações por segundo;
- Rotações por minuto (rpm) que corresponde ao número de oscilações por minuto.

Tomando como exemplo a construção de um instrumento musical, considerando o material utilizado para sua fabricação e a maneira como é executada uma música, resulta que o instrumento vibra de uma forma diferente, isto é, em um conjunto de frequências distintas (WUENSCHE, 2005).

Espectro do som: Corresponde à repartição da energia sonora em função da frequência. Assim, um som determinado corresponde à superposição de diversos sons, cuja energia está situada em faixas de frequência diferentes, Variando das baixas frequências (grave), às altas frequências (agudo).

O som pode ainda ser percebido considerando as seguintes características:

Contínuo: som que se mantém no tempo;

Intermitente: som não contínuo, considerando intervalos de dissipação de pressão;

Impulsivo: som proveniente, por exemplo, de explosões, tiros etc;

Impacto: som proveniente de certas máquinas, como martelos, prensas hidráulicas e britadeiras, por exemplo.

A Figura 8 apresenta as faixas aproximadas de variação da percepção do ruído em decibéis – dB.

Figura 8: Dose de Exposição X Resposta

Fonte: Instituto do Ambiente – Portugal (apud CHAMBEL, 2005).

Nível de Ruído Dia – Noite - DNL

No Brasil, o DNL é a métrica recomendada para orientação dos Planos de Zoneamento de Ruído (ANAC, 2011b).

A representação matemática do DNL considera o nível de exposição sonora equivalente para um período de 24 horas e está relacionada ao percentual de pessoas altamente incomodadas (% HAP), conforme Schultz (1978), sendo representada pela seguinte expressão matemática:

(7)

$$DNL = 10\ log_{10}\ (\frac{1}{3600\ x\ 24}\left[\int_{7:00}^{22:00} 10^{\frac{L_A(t)}{10}}\ dt + \int_{22:00}^{7:00} 10^{\frac{L_A(t)+10}{10}}\ dt\right])$$

No DNL, para o período noturno, compreendido ente as 22h e 7h do dia seguinte, os níveis registrados recebem um acréscimo de 10 dB(A), dada a maior sensibilidade ao incômodo observado durante a noite, entre outros, pela redução dos demais ruídos de fundo.

O cálculo do DNL é similar ao do LAeq, sendo que o DNL penaliza o ruído noturno em 10 dB e é calculado para um período de 24 horas (BISTAFA, 2006 apud HELENO, 2010).

O ponto inicial para caracterização do impacto do ruído é a potência sonora das fontes que produzem o ruído. Esta se caracteriza pela energia sonora desprendida pela fonte emissora, por unidade de tempo, cuja expressão matemática está representada na equação (3).

Com o conhecimento do nível de potência sonora da fonte e a aplicação de fórmulas empíricas, ou programas computacionais de acústica previsional, é possível estimar o nível de pressão sonora que alcança um determinado receptor, considerando-se as características do meio em que irá se propagar (SOUZA, 2004).

A aplicação de acústica previsional, utilizando o programa Integrated Noise Model para previsão dos níveis sonoros para diversas métricas de ruído, em diferentes receptores no entorno dos aeroportos, vem sendo aplicada pelo GERA – Grupo de Estudos de Ruído Aeroportuário, do Laboratório de Acústica e Vibrações – LAVI, da COPPE/UFRJ, em apoio à implementação dos Planos de Integração Urbana conduzidos pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO.

O projeto da INFRAERO foi implementado em 2008, antes, portanto, da revisão da legislação, e consiste na celebração de Acordos de Cooperação Técnica entre a empresa e as prefeituras onde se localizam os aeroportos por ela administrados, com o objetivo, entre outros, de desenvolvimento de estudos nas áreas de influência das curvas de ruído das operações visando à aplicação das orientações contidas nos documentos normativos setoriais. [25]

Assim, com base em estudos que consideram diferentes cenários de ruído, é possível instruir as análises necessárias ao estabelecimento das orientações de uso do solo a serem integradas à legislação urbana, nas áreas de influência das operações aeronáuticas, com a finalidade de orientação dos estudos técnicos relacionados. Esses estudos são desenvolvidos a partir dos Acordos de Cooperação Técnica celebrados, envolvendo especialistas de ambas as partes.

4.2 – A Percepção do Som

A maioria dos ruídos percebidos no espaço urbano resulta de uma combinação de ruídos emitidos por diferentes fontes, reunindo frequências diversas, o que ressalta a importância de informações sobre o conteúdo espectral da fonte objeto de estudo, considerando a possibilidade de variação de sua percepção ao longo do tempo. Por exemplo, durante a passagem de uma aeronave (SLAMA, 2011).

A caracterização da sensação de incômodo provocado pelo ruído permite duas abordagens diferentes: a primeira abordagem é baseada na sensação relacionada ao volume, o que conduz à noção de sonoridade (*Loudness*); a segunda é baseada na sensação de incômodo relativa à noção de ruidosidade (*Noisiness*).

[25] Esses Acordos de Cooperação Técnica também envolvem questões de mobilidade urbana, controle do risco aviário, análise e orientações para eliminação de obstáculos e de atividades urbanas que possam comprometer os Planos de Zona de Proteção dos aeroportos, os quais não são objeto da presente análise.

A partir do conceito de sonoridade tem-se a ponderação em frequência "A", a qual corresponde a um filtro para avaliação de ruídos entre 40dB e 60 dB de frequências, visando à representação do nível de percepção humana (idem).

Dessa forma, a representação da percepção sonora adota a ponderação A, cuja medida, expressa em dB(A), passou a ser utilizada como referência de avaliação do ruído aeronáutico.

O conceito de "audibilidade" (*Loudness*) está associado a volume, enquanto o de "ruidosidade" (*Noiseness*) está relacionado ao incômodo associado ao ruído percebido.

Os parâmetros adotados para avaliação da pressão sonora consideram, ainda, as seguintes métricas e referências:

$\boldsymbol{L_{Aeq}}$ – Nível de Pressão Sonora Equivalente*, (Equivalent Continuous Sound Level*) – em decibéis ponderados [dB (A)], corresponde ao valor médio quadrático da pressão sonora (com ponderação A), lançados pela fonte emissora, englobando os níveis percebidos e o intervalo de medição, conforme representado na expressão 8.

(8)

$$L_{Aeq,T} = \mathbf{10log_{10}}\left\{\frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{T}}\int_{\boldsymbol{t1}}^{\boldsymbol{t2}}\left[\frac{\boldsymbol{p_A(t)}}{\boldsymbol{p_0}}\right]^{\mathbf{2}}\boldsymbol{dt}\right\}$$

A identificação do nível de pressão sonora equivalente, em função do nível sonoro instantâneo, é obtida por meio da expressão 9:

(9)

$$\mathbf{L_{Aeq,T}} = 10\log_{10}\frac{1}{T}\left[\int_{\mathbf{0}}^{\boldsymbol{T}}\mathbf{10}^{\frac{L_A(t)}{10}}\,\boldsymbol{dt}\right]$$

onde *T* representa o tempo de duração do evento considerado.

Para os demais indicadores do nível de pressão sonora equivalente, tem-se:

LA_{eq} D *– Nível de pressão sonora equivalente diurno - entre 7:00 e 22:00h.*

(10)

$$LAeq_D = 10\log_{10}\left\{\frac{1}{3600*15}\left[\int_{7:00}^{22:00} 10^{\frac{L_A(t)}{10}}\,dt\right]\right\}$$

LA_{eq} N *- Nível de pressão sonora equivalente noturno – entre 22:00 e 7:00h do dia seguinte.*

(11)

$$LAeq_N = 10\log_{10}\left\{\frac{1}{3600*9}\left[\int_{22:00}^{7:00} 10^{\frac{L_A(t)+10}{10}}\,dt\right]\right\}$$

Amplitude acústica – Trata-se da diferença entre os níveis sonoros diurnos e noturnos, onde:

(12)

$$LAeqD - LAeqN = \Delta$$

Com vistas à orientação do planejamento, observa-se que o conhecimento dos indicadores de pressão sonora para o dia e para a noite, nas métricas *LAeqD* e *LAeqN*, considerando um determinado ponto próximo ao aeroporto, permite inferir a amplitude acústica percebida nesse ponto, estabelecendo, dessa forma, uma relação entre *DNL, LAeqD*, *LAeqN* *e* Δ, as quais variam em função da localização desse mesmo ponto de medição.

Com isso, é possível estabelecer uma relação entre a métrica de avaliação de incômodo, adotada para determinação da área de impacto direto das operações aeroportuárias e as métricas de referência do planejamento urbano para fins de orientação do uso do solo.

Tem-se, portanto, que a métrica DNL, apresentada na equação (7), pode ser expressa em função do nível sonoro instantâneo e considerando o período de observação no mesmo ponto de referência.

Para representação da métrica DNL em função das métricas LAeqD e LAeqN, tem-se:

(13)

$$DNL = 10\log_{10}\left[\frac{1}{24}\left(15*10^{\frac{LAeq_D}{10}} + 90*10^{\frac{LAeq_N}{10}}\right)\right]$$

SEL – Nível Total de Exposição Sonora (*Sound Exposure Level*) – corresponde ao somatório das energias sonoras instantâneas, durante um determinado tempo de medição, utilizando o segundo como tempo de referência. O SEL permite, por exemplo, avaliar o ruído correspondente ao sobrevoo de uma aeronave.

O SEL é representado por uma expressão logarítmica da energia acústica recebida por um receptor, relacionada a um período de tempo, razão da possibilidade de sua aplicação para associar o nível de ruído percebido em decorrência do evento específico que se deseje aferir, como por exemplo, o sobrevoo de uma aeronave, sendo obtido por meio da equação 14, onde *t* é o tempo do evento considerado.

(14)

$$SEL = 10\log_{10}\left[\frac{1}{1s}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A(t)^2}{{p_0}^2}dt\right]$$

Fonte: GERA (2008)

Conforme analisado no capítulo 2, a partir da aprovação da Resolução A33/7 da OACI, o conceito de Abordagem Equilibrada para Gestão do Ruído Aeronáutico definiu entre

os principais elementos a serem considerados para condução das políticas de gestão do problema, a redução do ruído na fonte, o planejamento e gestão do uso do solo e, no limite, a aplicação de restrições operacionais específicas para determinados tipos de aeronaves, procedimentos ou limitações na capacidade da infraestrutura disponível.

Essa orientação tem como meta o tratamento do problema de forma eficaz, preservando um grau de flexibilidade na sua aplicação, dada a necessidade de contemplar as diferenças locais, limitações regionais e nacionais, essencialmente considerando os custos decorrentes para os operadores (ICAO, 2001).

Na avaliação do incômodo das operações aeronáuticas, considera-se o procedimento de decolagem o evento mais crítico.

Nas áreas mais próximas aos aeroportos, entretanto, o ruído das operações em solo, como testes de motores, operações de unidades de geração de energia ou atividades de manutenção, podem agravar, significativamente, a condição de desconforto percebida, o que torna ainda mais sensíveis as áreas sob influência dessas atividades, justificando a aplicação de orientações para regulação do uso e ocupação do solo como medida de gestão e controle de expansão dos impactos (CALDAS, 2010).

Essa caracterização também é um indicativo relevante para o planejamento setorial, considerando os elementos de engenharia existentes para controle do ruído – tais como barreiras acústicas e equipamentos de apoio em solo –, os quais, da mesma forma que os equipamentos de orientação e apoio à navegação aérea, por exemplo, são alternativas indicadas para controle do ruído dentro dos limites do sítio do aeroportuário e daqueles que abrigam os equipamentos de apoio à navegação aérea, inclusive em rota.

4.3 – Parâmetros para Avaliação da Pressão Sonora e Indicação de Limites de Referência

Os parâmetros para avaliação de incômodo adotam como referência a pressão sonora. Desta forma, os critérios/limites determinados pelos organismos normativos apontam para índices indicativos voltados para assegurar o conforto acústico, cujo atingimento fica condicionado a aspectos econômicos e sociais, dados os impactos relacionados.

De acordo com WHO (1999), e considerando como métrica de referência o Nível Sonoro Equivalente – LAeq, para o período do dia – correspondente a 16 horas – a recomendação indicada como referência é 55 dB; para o período da noite, o nível de 45 dB é indicado como forma de prevenir "incômodos severos." Da mesma forma, durante o período noturno, o nível máximo tolerável para eventos isolados não deve exceder 60 dB.

Observa-se que essas referências correspondem à percepção interna nos ambientes *(indoor)*.

Tabela 5. Critério para Determinação de Incômodo em Áreas residenciais

Caracterização do Impacto	LAeqD	LAeqN	DNL Aproximado	Lmax Noturno
Altamente incômodo	55	45	55	60
Moderadamente incômodo	50	40	50	60

Fonte: WHO (apud SCHOMER, (2001).

O LAmax é o nível identificado pela WHO para prevenir interrupções no sono.

Em 1998, o Banco Mundial, dentro do programa de gerenciamento da poluição, apresentou como orientação para definição dos limites aceitáveis para projetos industriais as referências apresentados na Tabela 6:

Tabela 6 - Limites de Ruído para Apoio Financeiro a Projetos Industriais

Receptor	Período do Dia	LAeq	DNL Equivalente
Uso residencial, Institucional e educacional	Diurno	55	55
	Noturno	45	
Uso Industrial	Diurno	70	x-x
	Noturno	70	

Fonte: idem

Também a *International Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) definiu critérios para o desenvolvimento sustentável do segmento de transportes, incluídos no documento identificado como Critérios para Prevenção e Controle Ambiental para o Transporte Sustentável (*Pollution Prevention and Control Environmental Criterea for Sustainable Transport*) (OECD, 1996).

Esses critérios estabelecem o alto grau de preocupação associado ao ruído produzido pela área de transporte motorizada, considerando o potencial de impacto na saúde e qualidade de vida das pessoas, adotando como valores de referência para a comunidade da área de influência dos impactos a recomendação de 55 dB – DNL (SCHOMER) (op. cit).

Para áreas rurais a recomendação adotada pelo mesmo documento, para áreas internas *(indoor)*, é de 50 dB – DNL. A Tabela 7 apresenta as referências apontadas pela OECD

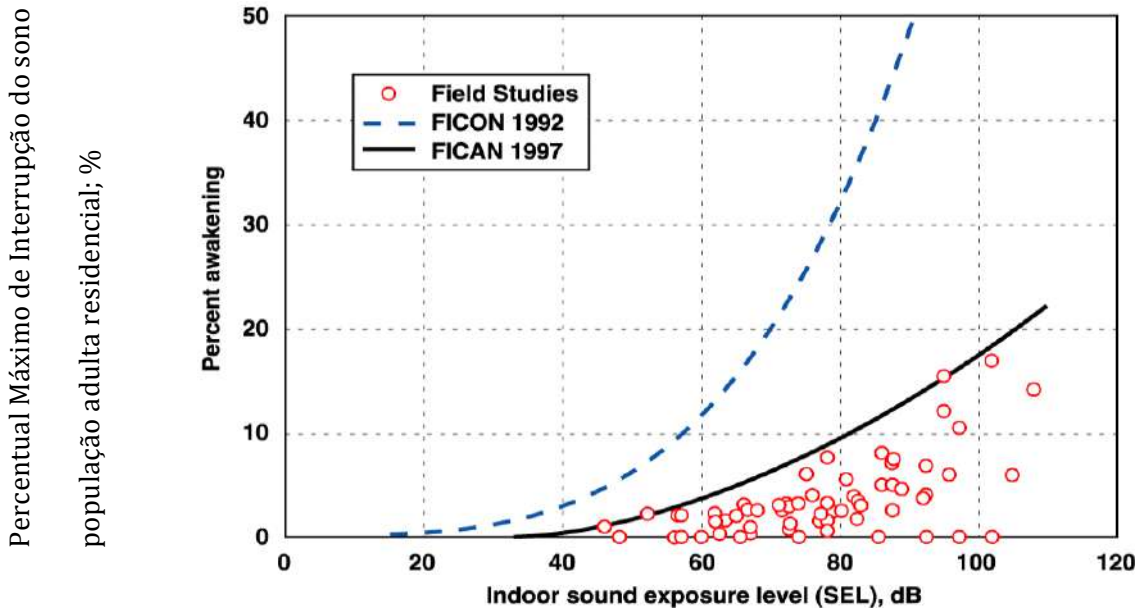
Tabela 7 - Limites Sugeridos para Áreas Urbanas e Rurais

Caracterização da Área	Período do dia	Leq	DNL Equivalente
Urbana	Dia	55	55
	Noite	45	
Rural	Dia	50	50
	Noite	40	

Fonte: OECD (1996 apud SCHOMER) (op. cit).

O Gráfico 3 representa o potencial de impacto no sono relacionando o nível de ruído com base no percentual esperado de interrupção do sono, igualmente considerando o ambiente interno *(indoor)*.

Gráfico 3 – Interferência do Ruído no Sono x Dose de Exposição ao Ruído



Nível de Exposição a Ruído, no Interior da Residência (SEL, dB)

Fonte: FICAN (1997 apud GERA, 2009)

A medida é dada em SEL – Nível de Exposição Sonora (*Sound Exposure Level*), por ser essa a métrica, conforme já registrado, mais apropriada para associar a relação causa/efeito de um único evento. Por exemplo, o sobrevoo de uma aeronave (idem).

Outra característica a ser avaliada em relação aos distúrbios provenientes da exposição ao ruído corresponde ao potencial de interferência na comunicação, onde o efeito mais nocivo refere-se à capacidade de aprendizagem, dada a dificuldade de entendimento da fala e de concentração.

De acordo com WHO (1999), dentre os efeitos mais amplamente conhecidos, o distúrbio do sono, a interferência na comunicação, no lazer, na capacidade de

aprendizagem, e até mesmo no desenvolvimento de comportamentos antissociais são evidências de que o ruído pode afetar a saúde e o bem-estar das pessoas, caracterizando-se como fator de stress crônico (*apud* SCHOMER, 2001).

Ainda considerando como referência as análises de WHO, tem-se que as crianças são consideradas o grupo mais vulnerável aos efeitos do ruído, sendo que os prejuízos na vida escolar possuem evidências científicas comprovadas (NUNES *et al.,* 2004).

Da mesma forma, Cohen *et al*. (1980), Evans e Lepore (1993), Evens (1998), Hygge *et al*. (1998) e Haines *et al.* (1998) destacam os prejuízos do ruído ambiente na análise de parâmetros cognitivos e motivacionais, prejudicando atividades que exigem atenção e concentração (apud WHO, 1995).

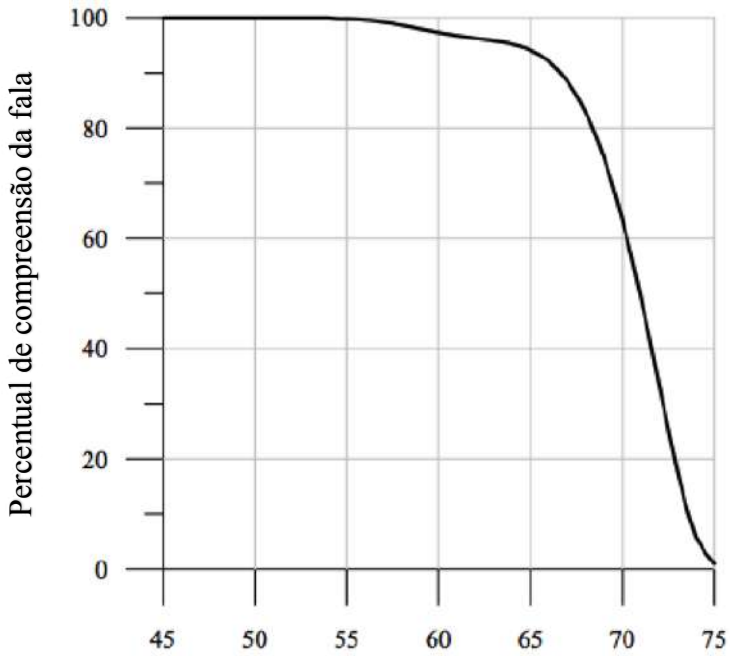
Os mesmos estudos apontam evidências de uma relação direta entre o tempo de exposição ao ruído e os prejuízos correspondentes, recomendando que creches e escolas não sejam localizadas nas proximidades de fontes importantes de ruído, tais como, autoestradas, aeroportos e instalações industriais (idem).

A maioria das reclamações correspondentes à capacidade de entendimento da fala e concentração está relacionada ao desenvolvimento de atividades sociais corriqueiras, tais como assistir televisão, conversar e atender ao telefone.

Embora todos esses fatores sejam suficientes para causar estresse e desconforto, o pior problema associado à inteligibilidade do som está relacionado à aprendizagem, onde o impacto de ruído em escolas, bibliotecas e instalações similares tende a comprometer a possibilidade de desenvolvimento da função social da instalação impactada (MASE, 2005, EPA, 1974).

O Gráfico 4, extraído do MASE (2005), considera o percentual de compreensão de uma conversa entre duas pessoas, distantes aproximadamente 1m, em uma sala de estar ou ambiente similar, apresentando a tendência de interferência do ruído na capacidade de acompanhamento de um conversa normal.

Gráfico 4 – Percentual de Compreensão da Fala X Dose de Exposição ao Ruído.



Fonte: EPA, (1974), Midwest Airspace Enhancement (MASE) *apud* FAA. 2005)

Nesse gráfico, fica demonstrada a viabilidade de 100% de entendimento de uma conversa normal, com ruído de fundo menor/igual a 57 dB. Níveis acima de 73 dB já comprometem 90% da capacidade de inteligibilidade de uma conversa. Chama atenção igualmente o fato de que essa função fica fortemente comprometida no intervalo percebido entre 65 dB e 75 dB.

Como exemplo de sensibilidade às variações no nível de ruído, observa-se no Gráfico 4 que, ao acréscimo de 1dB ao ruído de fundo, verificado no intervalo entre 70 dB e 71 dB, registra-se uma queda de 14% na capacidade de compreensão de uma conversa (idem).

De acordo com Fidell *et al.* (1988), os principais problemas para determinação do incômodo produzido pelo ruído aeronáutico decorrem do grande número de variáveis a serem observadas, tanto entre os indivíduos, quanto em relação à comunidade – dadas as mesmas condições de exposição – visto que a utilização de variáveis acústicas, apenas, não é suficiente para determinar a extensão e intensidade do incômodo.

Outro aspecto destacado pelo autor corresponde à necessidade de distinguir o incômodo efetivamente percebido e devido à exposição ao ruído, do que se poderia identificar como predisposição para relatar o problema. Nesse caso, a partir de referências pessoais. O autor registra: *"A causa é uma condição necessária e suficiente. Apesar da exposição ao ruído ser muitas vezes a condição necessária para provocar o incômodo, nem sempre se mostra como condição suficiente"* (FIDELL *et al.,* 1988).

No Brasil, relato de pesquisas realizadas por Vera L. B. Fisher (2000), em escolas, no Rio Grande do Sul, no entorno do Aeroporto Salgado Filho, informam, com base nos resultados iniciais inferidos, a manifestação de grande incômodo relatada por alunos e professores que convivem em ambientes ruidosos, envolvendo, inclusive, o comprometimento do desempenho escolar, em decorrência da interrupção na comunicação entre professores e alunos, durante a passagem dos aviões (NUNES *et al.*) (op cit.).

Os autores relatam ainda estudos de Paixão, (1997), Santos, (1993) e Losso, (2003), relacionando ruído ambiente com performance escolar. Na avaliação de três creches, localizadas em um conjunto habitacional no entorno do aeroporto de Guarulhos, um aspecto relevante foi observado por Bertoli (1999): mesmo com o grande fluxo de aeronaves, *"uma a cada dois minutos,"* o ruído aeronáutico não é percebido, em função do ambiente ruidoso da escola. Chama atenção, no entanto, o registro em que o autor destaca: ***"Em todos os estudos foi ressaltada a deficiência de projetos das edificações"*** (idem) (grifo nosso).

4.4 Orientações para o Gerenciamento do Ruído Aeronáutico

A minimização dos impactos do ruído das operações aeronáuticas determina um leque amplo de ações, cujo objetivo principal é o controle do conflito e a preservação das condições operacionais do aeroporto.

Assim, aliado ao controle de uso do solo, tem-se a implementação de tecnologias de ponta, a determinação de orientações e procedimentos de voo específicos – sempre que

possível, e a implantação de equipamentos de auxílio à navegação aérea, entre os instrumentos complementares das ações de gerenciamento aplicáveis.

Conforme recomendações da OACI, o gerenciamento do ruído *"consiste em uma combinação de técnicas para assegurar uma abordagem equilibrada do problema, a qual considera orientações que variam desde o controle de uso do solo, insonorização de instalações e aquisição de propriedades, até a intervenção no planejamento da aeronavegação, sendo que efetivamente não resolvem o problema ou mudam a atitude das pessoas em relação ao aeroporto"* (WOODWARD *et al.*, 2009).

No conceito de Abordagem Equilibrada também são identificadas atuações diferenciadas entre os Países Contratantes da Convenção de Chicago. Essas variações se dão, tanto em relação a sua forma de aplicação, quanto a sua abrangência.

Tem-se, por exemplo, pela abordagem americana, que a aplicação do conceito se sustenta em três pilares principais: a redução do ruído na fonte, a gestão operacional e o gerenciamento do uso do solo. Já na Comunidade Econômica Europeia, a restrição à atividade do aeroporto também integra os pilares considerados para solução dos problemas (idem).

Além das medidas de controle e definição procedimentos orientados pela OACI, conforme já mencionado, instrumentos como tarifação são igualmente indicados para gerenciamento dos impactos, permitindo a atuação na correção do passivo ambiental do ruído aeronáutico, na medida da adequação de imóveis projetados de forma inadequada ou construídos sem tratamento acústico (ELLER) (op. cit.).

O mesmo instrumento, aplicado no sentido do estímulo à renovação da frota, é recomendado pela ACI, considerando o Índice de Redução de Ruído (*Noise Reduction Index*) (ACI, 2010 b).

Esse índice é definido com base na categorização da aeronave de forma compatível com a certificação da ICAO. Nesse caso, as tarifas de pouso podem beneficiar as empresas cujas frotas sejam constituídas por aeronaves mais modernas e silenciosas, por exemplo,

sem necessariamente representar um lucro líquido para os operadores de aeródromos, considerando a diferença percebida para aplicação em projetos de tratamento acústico, entre outros (idem).

Um programa com essas características foi implementado no Aeroporto de Narita, com resultados altamente satisfatórios. Neste caso, adotou-se uma redução geral das tarifas de pouso, considerando 6 (seis) classes de aeronaves, em vez da tarifação baseada no peso. O projeto foi implementado em 2005 e é identificado como *NANRI* – Índice de Classificação de Ruído de Aeronaves do Aeroporto de Narita *(Narita Aircraft Noise Rating Index)* (ACI, 2007).

De acordo com as orientações adotadas, uma aeronave classificada como do tipo *"A",* isto é, com menor nível de ruído, teve sua taxa de pouso reduzida em 31%, enquanto para aquelas classificadas na categoria *"F"*, a redução foi de apenas 12%. Nesse caso, entre outubro de 2004 e março de 2005, as aeronaves categoria *"A, B* e *C"*, mais silenciosas, representavam 52,6% dos movimentos. Entre abril de 2006 e setembro do mesmo ano já correspondiam a 60% do total das operações (idem).

Além de Narita, Heathrow, Charles de Gaule, Schiphol, Frankfurt, entre outros aeroportos, apresentam medidas diferenciadas de cobrança de taxas relacionadas à classificação da aeronave por nível de emissão (ACI) (op.cit).

Vale ressaltar que as aeronaves mais silenciosas empregam novas tecnologias que além da redução do ruído, resultam em mais eficiência no consumo de combustíveis e, por decorrência, menor quantidade de emissões de gases.

De acordo com a ACI, os impactos do ruído aeronáutico não são uniformes em todos os lugares no mundo e podem ser influenciados pelo tipo de aeronave em operação em determinado aeroporto, pela localização ou tipo de edificação existente sob as rotas. O horário de operação do aeroporto bem como o número de movimentos autorizados são dados relevantes que interferem nas avaliações (ACI, 2010).

Ao analisar os instrumentos de gerenciamento de ruído considerando resultados da aplicação da métrica DNL em aeroportos onde sejam percebidas variações significativas do número de operações diurnas e noturnas, Heleno e Slama (2008) questionam a adequação da aplicação pura e simples do DNL para orientação do zoneamento urbano, já que durante o período diurno o impacto mais significativo do ruído é a interferência na fala e compreensão da comunicação, enquanto no período noturno é a interferência no repouso e no sono.

No estudo de referência, a análise comparativa entre aeroportos com características operacionais diferenciadas demonstra as dificuldades encontradas para caracterização concreta dos impactos, o que é igualmente destacado por Albee *et. al.* (2006) ao registrarem como manifestação comum contra a utilização exclusiva da métrica DNL para avaliação dos impactos de ruído, expressões como: "Eu não ouço médias, eu ouço aeronaves individuais" *(I don't hear averages, I hear individual airplanes)* (ALBEE *et. al.* (2006).

A aplicação da referência DNL 65 dB foi recomendada pela *Federal Interagency Committee on Urban Noise* – FICUN, em 1980, reafirmada em 1992 pela *Federal Interagency Committee on Noise* – FICON e ratificada pelo Brasil, a exemplo de outros países, para fins de delimitação das áreas de impacto direto das operações.

Sua origem foi baseada em estudos desenvolvidos em 1974 pela *Environmental Protection Agency* – EPA, que resultaram na publicação identificada como Informação de Requisitos de Ruído Ambiente para Proteção da Saúde Pública e Bem-estar com uma Margem Adequada de Segurança – EPA *Report* Nº 550/9-74-004. (*Information on Levels of environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare With an Adequate Margin of Safety).*

O *"Levels Document",* como também é conhecido o EPA Report Nº 550/9-74-004, afirma: *"Com o objetivo de identificar os efeitos do ruído ambiente de forma simples, uniforme e apropriada, os melhores indicadores são os níveis equivalentes de longa duração, com ponderação equivalente-A (Leq) e a sua variação com ponderação noturna, o nível médio dia-noite (Ldn)"*

Nesse mesmo documento, já na sua apresentação, fica determinada sua aprovação como referência de avaliação geral, não se constituindo em uma norma, especificação ou regulação (*"This document has been approved for general availability. It does not constitute a standard, specification, or regulation")* (idem).

Tem-se como referência para sua aplicação os estudos que levaram à publicação do documento intitulado Norma de Segurança e Abatimento de Ruído *(Aviation Safety and Noise Abatement Act)* – ASNA, datado de 1979.

Esse documento foi aprovado pelo Congresso americano com base no resultado de estudos desenvolvidos a partir da ampliação dos conflitos decorrentes das operações aeroportuárias, na década de 1970, com a recomendação de adoção de uma métrica única que permitisse avaliar a exposição da comunidade ao ruído. Paralelamente foi criado um financiamento federal para aplicação na mitigação desses impactos (ibidem).

A percepção do ruído, de maneira geral, é transitória, porém seus efeitos podem ser extremamente negativos, desde que ocorram de forma prolongada e cumulativa.

No Brasil, o estudo apresentado por Heleno e Slama (2008) aponta os resultados observados para aeroportos com características operacionais distintas, quando analisados exclusivamente pela métrica DNL.

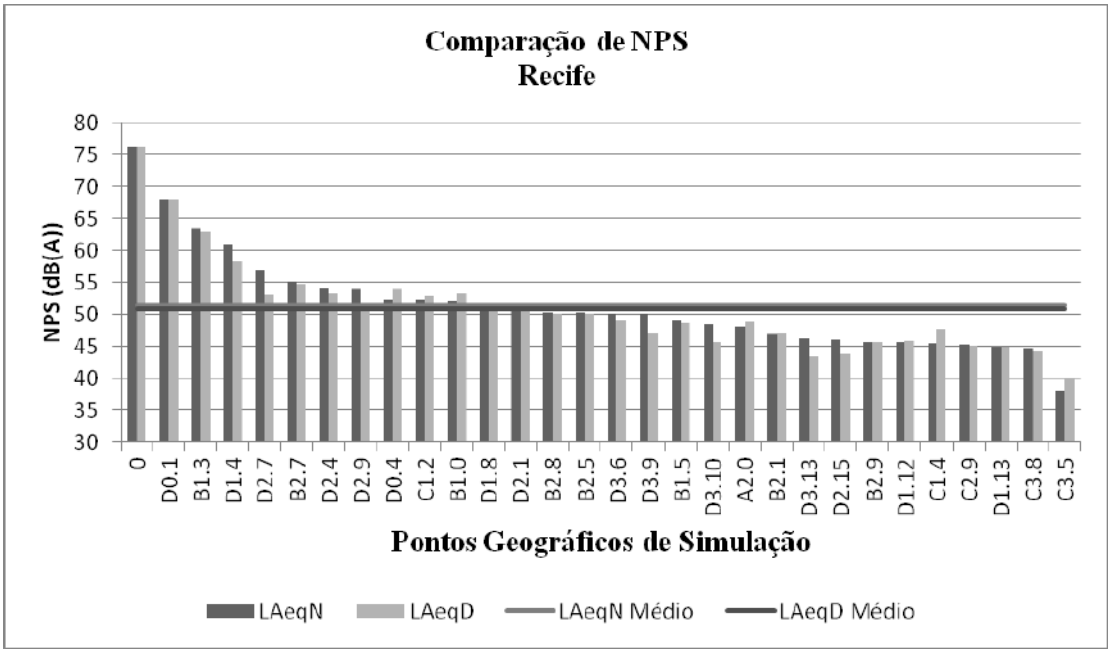
O trabalho analisa a condição DNL 65 dB(A) para fins de zoneamento aeroportuário e a influência da distribuição dia e noite da movimentação de aeronaves para os aeroportos de Congonhas, em São Paulo, e de Recife, destacando a importância de realização de estudos complementares para análise dos impactos diurno e noturno relativos às operações para fins de orientação do uso do solo.

Conforme observado nas Figuras 9 e 10, a adoção da métrica DNL conduz a níveis de ruído noturnos muito elevados para o Aeroporto de Recife, considerando o parâmetro limite de referência da legislação (65 dB), enquanto que para Congonhas, os níveis diurnos ficam aquém daqueles valores obtidos na métrica LAeqD e muito superiores

aos índices indicados pela métrica LAeqN, visto que aquele aeroporto opera com restrições noturnas.

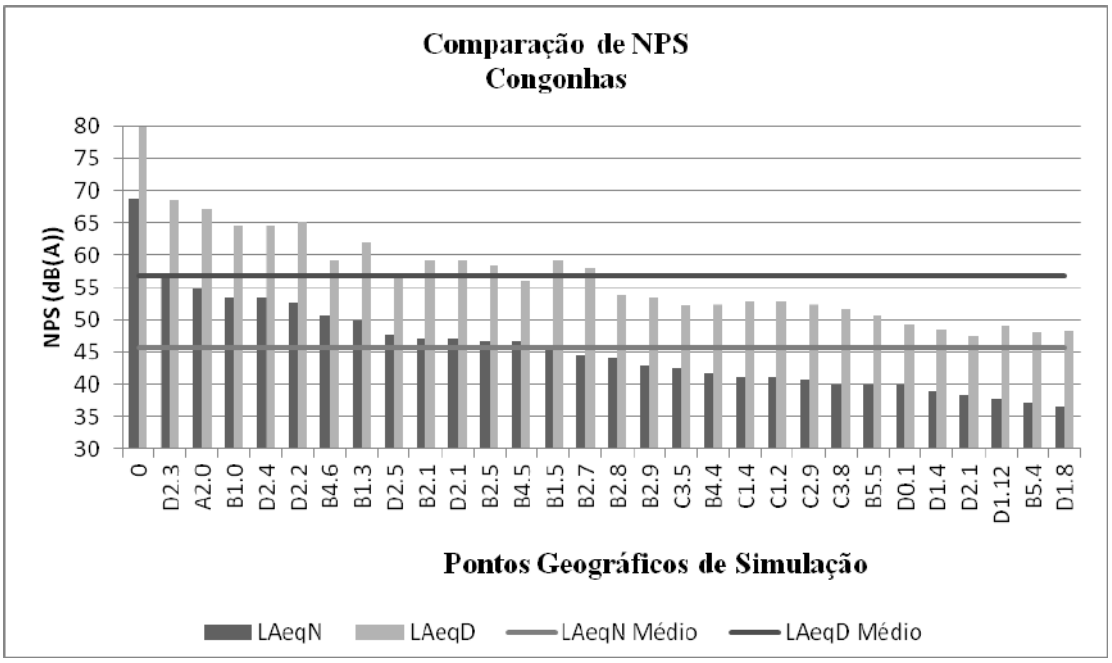
Neste caso considera-se, de forma independente, o período diurno e noturno para delimitação das áreas de impacto, o que se torna uma ferramenta importante para o zoneamento urbano, independentemente da presença de aeroportos e dos limites determinados pelas curvas dos PEZR – as quais são produzidas na métrica DNL, conforme referências validadas internacionalmente para delimitação das áreas de restrição para fins de controle e mitigação do ruído aeronáutico.

Figura 9 – Níveis Sonoros Simulados nas Métricas LAeq D e LAeqN para o Aeroporto de Recife



Fonte: Heleno e Slama (2008).

Figura 10 – Níveis Sonoros Simulados nas Métricas LAeq D e LAeqN para o Aeroporto de Congonhas



Fonte: Heleno e Slama (2008).

As análises de Heleno e Slama (2008) assim com as ponderações de Albee (2000) e Albee *et.al*., (2006), não deixam margem a dúvidas quanto à conveniência de adoção de análises complementares nas áreas de influência de aeroportos para planejamento do uso do solo.

No entendimento desta tese essa abordagem é perfeitamente adequada ao planejamento urbano, uma vez que assegura aos municípios a possibilidade de orientação mais precisa das regras e uso e ocupação do solo, assim como das características exigíveis das edificações para fins de conforto acústico.

Para apresentação da política de gerenciamento proposta, considerando uma abordagem integrada para fins de gerenciamento dos impactos de ruído no escopo de uma política pública, entende-se que essa orientação deve ser complementar às orientações da OACI (2007) e ACI (2010), no sentido de se buscar cooperação entre as partes interessadas (*stakeholders).*

Nesse caso, entende-se que os governos locais, para promover o gerenciamento do uso do solo no entorno dos aeroportos evitando a ocupação indevida por atividades sensíveis (*encroachment*), assim como para cumprir as normas vigentes (NBR 10151) – as quais servem de referência nos processos decorrentes dos conflitos –, deve observar orientações com relação ao ruído (aeronáutico ou não) para o regramento do uso do solo. O que deve ser reforçado por uma política de gestão integrada.

Da mesma forma, uma vez determinado pelo governo brasileiro, a exemplo do governo norte-americano, e outros, o limite de DNL 65 dB(A) como ponto de corte das áreas de restrição no entorno dos aeroportos, essa referência será preservada para o encaminhamento da proposta, considerando ser esse o limite para implementação de medidas mitigadoras correspondentes, ciente da necessidade de orientações complementares, levando em consideração os instrumentos e recursos a serem aplicados para gerenciamento dos problemas de ruído no país de forma mais ampliada.

Assim, uma política de gestão integrada dos impactos do ruído aeronáutico deve incluir um programa para gerenciamento de tais impactos, o planejamento para orientação dos investimentos necessários para o seu controle e mitigação, a identificação de metas a serem atingidas e todos os demais elementos constitutivos de uma política pública, o que está apresentado no capítulo 5 desta tese.

4.5 – Elementos para Orientação do Planejamento

Para fins de delimitação das áreas de impacto direto das operações aeroportuárias, tem-se, no Brasil, conforme já destacado, a utilização da métrica DNL, mantida como referência na presente tese, pelo que cabe reiterar:

1. O DNL é expresso em decibéis, dB(A). O DNL não representa o nível sonoro percebido em nenhum momento específico, mas a média de exposição diária, com adição de 10 dB para o período noturno;

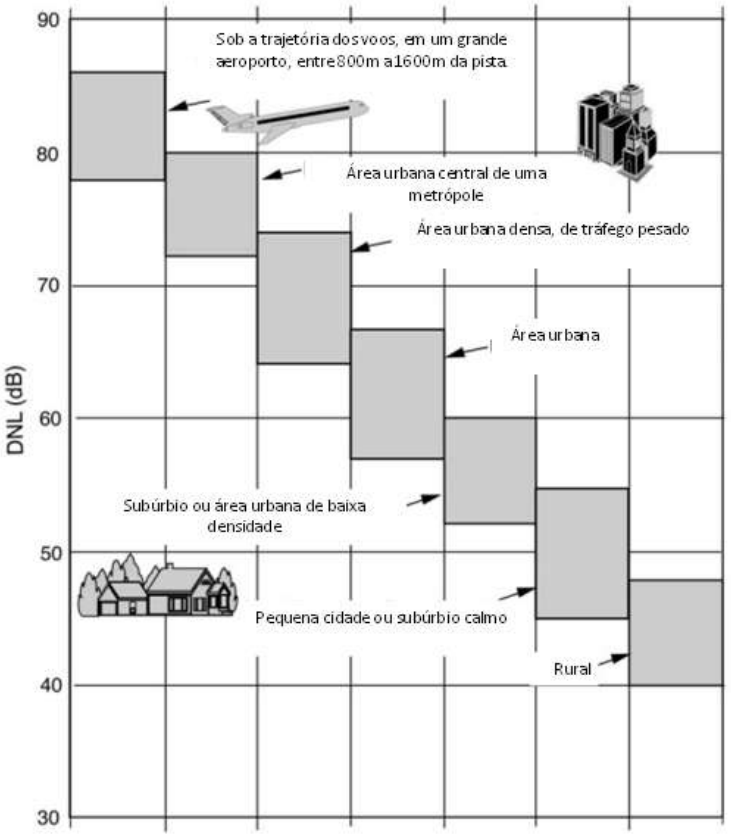
    a. O indicador "A" está associado a uma ponderação e frequência cujo objetivo é corrigir o nível de pressão sonora em decibéis, aproximando os valores medidos daqueles percebidos pelo ouvido humano;

2. O DNL corresponde à média de energia sonora produzida por todos os eventos aeronáuticos ocorridos durante o período de 24 horas;

3. Para o período noturno (das 22:00h às 7:00h do dia seguinte) são acrescidos 10 dB(A) a cada evento, penalizando as ocorrências verificadas no período de maior sensibilidade;

4. A energia de cada evento é medida separadamente, e acrescida ao total; (FAA,2005). A Figura 11 apresenta as escalas de valores em DNL para diferentes ambientes:

Figura 11 – Variação Indicativa de Níveis de Ruído X Características da Área



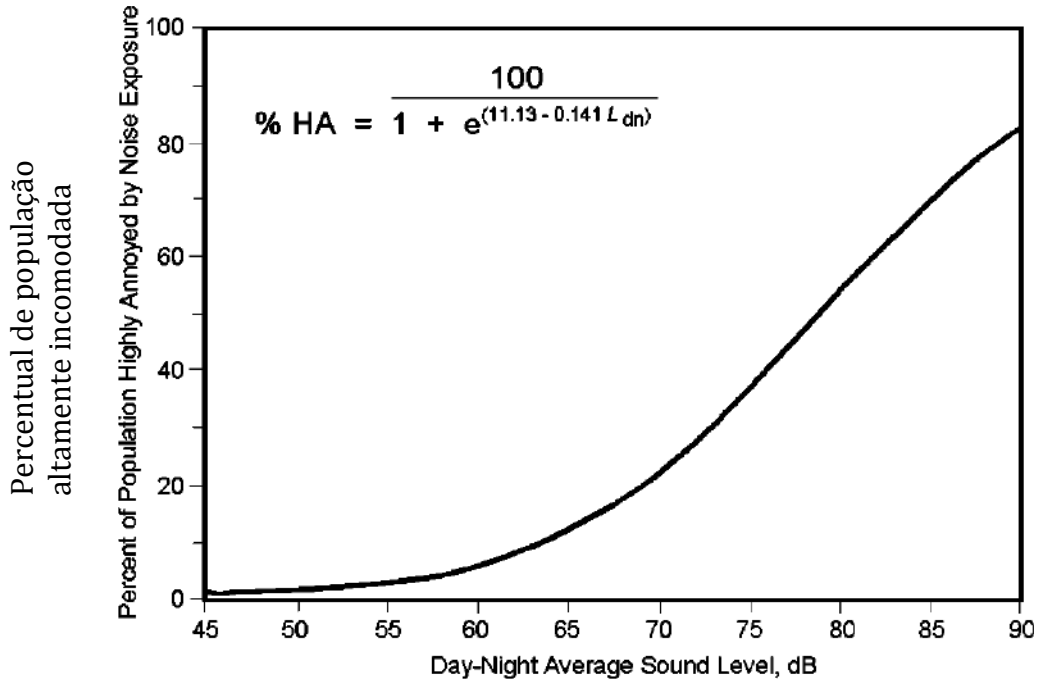
Fonte: FAA (2005), Midwest Airspace Enhancement (MASE)

O conceito de DNL confere o mesmo nível de incômodo para ruídos de longa duração e baixa intensidade e ruídos de curta duração e alta intensidade. A métrica proposta por Schultz se baseia no percentual de pessoas altamente incomodadas – (*Percentage Hightly Annoyed – % HAP*) –, o que pode ser questionado em função da subjetividade do conceito, frente às diferenças de percepção ou condições particulares de submissão ao ruído, as quais podem decorrer de características pessoais, hábitos particulares, ou mesmo referências ambientais, conforme apresentado na Figura 11.

Neste sentido, as principais críticas relacionadas à avaliação de impacto ambiental do ruído são exatamente voltadas para a dificuldade de correlacionar a "medida de referência" com a efetiva percepção, o que, conforme Schomer, deu origem a uma proliferação confusa de formas de aferição do incômodo do ruído, resultante da tentativa de pesquisadores em entender e representar seus efeitos. Ainda de acordo com o autor, *"mais importante que a métrica é o critério adotado para definição dos valores escolhidos para representar os diferentes níveis de incômodo"(* SCHOMER, 2001).

Desta forma, afirma Fidell: "A definição de qualquer valor como indicador de impacto significativo é necessariamente empírica" (FIDELL, 1981). O que se constata pelo registro de manifestações discordantes da função adotada como referência pelo FICON no estabelecimento da relação dose-efeito.

Gráfico 5 – Função Dose/Efeito Adotada pela FICON 1992



Fonte: FICON (1992 *apud* FIDELL, 2003).

Na análise da Figura 12, tem-se que o descolamento da linha das abscissas se dá a partir de 45 dB(A), nível que somente é possível perceber em áreas extremamente reservadas, com baixíssima atividade antrópica.

A dificuldade de atingimento dos parâmetros de referência indicados pelos organismos reguladores resultam do modo de vida e estágio de desenvolvimento de cada sociedade, limitando a possibilidade de adequação do ruído ambiente aos níveis de referência recomendados para proteção à saúde, conforme apresentados na Figura 12.

São considerados fatores de influência: os meios de transporte, incluindo os diferentes modais, o funcionamento de máquinas e equipamentos e até mesmo de utensílios domésticos, considerando as exigências de produção aplicadas a cada mercado consumidor.

Assim, ainda que o limite de 65 dB(A) tenha sido indicado com base em pesquisas, o percentual então apresentado indicando 12,3% de percepção de incômodo significativo vem se mostrando insuficiente para orientação das restrições ao uso do solo. Este fato é percebido pelo avanço das manifestações realizadas no mundo contra a ampliação de aeroportos, e pelas indicações apresentadas na literatura técnica sobre o tema.

As principais críticas ao modelo adotado pelo FICON é a possibilidade de subestimar o potencial de incômodo do ruído aeronáutico.

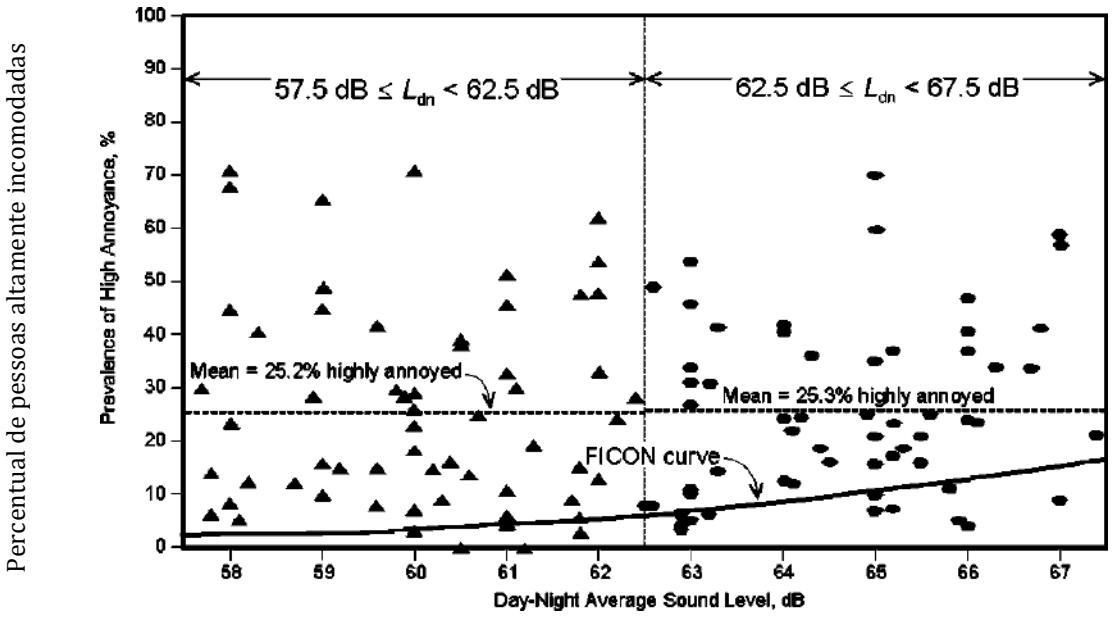
Para a área de transportes, foco das pesquisas de Schultz, essa questão é percebida principalmente em regiões de baixa densidade residencial, onde o ruído de fundo é relativamente baixo, dado o reduzido número de fontes contribuintes para o ruído total percebido. Esse não é o caso de áreas densamente ocupadas, onde a sobreposição de fontes de ruído pode "disfarçar" o impacto específico relacionado ao evento aeronáutico (FIDELL, 1991).

Prossegue o autor: "O desenvolvimento da relação dose-efeito sobre o intervalo de tempo, ao invés de sobre dados levantados no entorno, para orientação de políticas de controle, implica na crença de que o mesmo evento gerador de incômodo numa área rural ou de baixa densidade, também vai gerar desconforto em áreas urbanas sujeitas a altos níveis de ruído, tais como no entorno de aeroportos ou de vias de grande circulação" (idem).

A Figura 12 complementa com pesquisas de opinião os dados de Green e Fidell (1991).

Nesta figura, Fidell (2003) indica que os triângulos representados à esquerda do gráfico mostram o incômodo referente ao ruído aeronáutico no intervalo de 57,7 dB $\leq$ DNL< 62,5 dB. Os símbolos ovalados, à direita, representam o incômodo relativo ao ruído aeronáutico no intervalo de 62,5 dB $\leq$ DNL< 67,5 dB (FIDELL) (op.cit.).

Figura 12 – Visão Ampliada dos Dados Referentes ao Incomodo Induzido pelo Ruído Aeronáutico em Área Sujeita ao Intervalo de 60 DNL e 65 DNL



Fonte: Fidell, 2003

Neste caso, observa-se que ambos os conjuntos de dados representam variações da ordem de ± 2,5dB em relação aos valores de 60 DNL e 65 DNL respectivamente, o que, ainda segundo o autor, indica: "(1) que a relação adotada pelo FICON subestima a relevância das pesquisas de campo em relação a percepção de incômodo, e (2) que os dados referentes ao incômodo das operações aeronáuticas não evidenciam o valor de 65 dB como referência justificável para orientação de políticas de gestão de ruído (idem).

Por outro lado, a argumentação em favor da manutenção do DNL de 65 dB como ponto de corte para as avaliações ambientais do impacto de ruído consideram que esse índice oferece as seguintes vantagens:

1. Proporciona uma base válida de comparação e avaliação dos impactos de ruído na comunidade;
2. Representa o nível de exposição ao ruído normalmente associado ao ruído aeronáutico e não a outras fontes próximas;

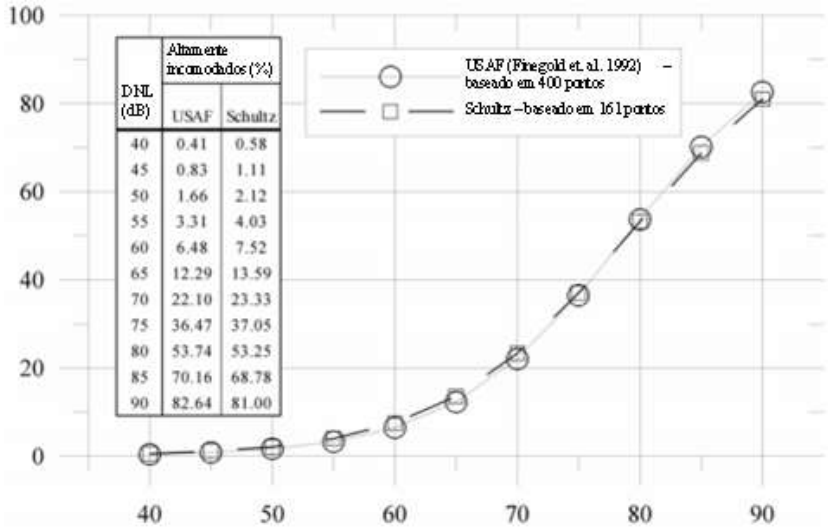
3. Permite a definição de um ponto de corte para concessão de recursos para mitigação de impactos e elegibilidade de empréstimos garantidos pelo governo;

Neste sentido, para fins de orientação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, entende-se que o limite DNL 65 dB, em conformidade com a regulamentação aprovada pela ANAC, é o índice a ser adotado para fins de orientação dos programas de mitigação dos impactos que deverão compor os programas decorrentes da política proposta.

No que se refere ao planejamento urbano, entretanto, a aplicação das métricas LAeqD e LAeqN se torna mais objetiva, integrando o controle e gerenciamento das operações com as orientações urbanas para uso do solo, permitindo um acompanhamento mais rígido dos resultados esperados para controle dos impactos, inclusive em relação ao cumprimento do Plano de Zoneamento de Ruído, pelo que se defende a sua adoção nos estudos complementares para implementação dos PEZR pelas prefeituras.

O Gráfico 6 apresenta um comparativo dos resultados obtidos por Schultz e pela USAF para determinação do ponto de referência de incômodo.

Gráfico 6 – Avaliação Comparativa do Estudo de Schultz e da USAF



DNL (dB)	Altamente incomodados (%)	
	USAF	Schultz
40	0.41	0.58
45	0.83	1.11
50	1.66	2.12
55	3.31	4.03
60	6.48	7.52
65	12.29	13.59
70	22.10	23.33
75	36.47	37.05
80	53.74	53.25
85	70.16	68.78
90	82.64	81.00

Fonte: FAA (apud GERA)

No Gráfico 6, tem-se um resultado muito próximo nas observações relatadas pelas duas pesquisas mencionadas, embora os resultados não resistam a um outro aspecto que é objeto da crítica, e também ressaltado em estudo apresentado pelo FAA, isto é, a perspectiva de que as pessoas reagem mais fortemente em relação a um evento independente, do que propriamente a uma média *"sem sentido"* de níveis percebidos ao longo de determinado tempo. É certo, entretanto, que o DNL considera tanto o nível de ruído percebido quanto o número de ocorrências verificado, o que, pela natureza logarítmica do decibel resulta em médias sobre as 24 horas do dia (FAA, 2005).

No mesmo documento, exemplificando as características da métrica, o estudo descreve o caso de sobrevoo de uma única aeronave, no período diurno, gerando um nível de 100 dB por 30 segundos. Nas 23 horas, 59 minutos e 30 segundos remanescentes do dia, o ruído ambiente é de 50 dB. Neste caso, o DNL para o período de 24 horas será de 65 dB.

Por outro lado, visando à comparação, considera a ocorrência de 10 eventos similares, com o mesmo ruído de fundo, ao longo do dia, mantidos os mesmos 50 dB de ruído ambiente. Nesse novo cenário, o DNL para o período de 24 horas será de 75.4 dB, demonstrando que a média de ruído nas 24 horas do dia não apenas não ignora o evento individual, como tende a considerar tanto o nível sonoro quanto o número de eventos, base do conceito da métrica relacionada à duração média do tempo, especificamente o DNL (idem).

Uma nova abordagem para avaliação do efeito de variação do ruído e suas consequências, identificado como *Noise Pollution Level (NPL)*, foi recentemente introduzido nos Estados Unidos por Robinson (1971).

A definição básica de Nível de Poluição Sonora (*Noise Pollution Level*) é dada pela seguinte expressão:

(15)

$$L_{NP} = L_{Aeq} + K.\sigma$$

Onde L_{Aeq} é a "energia média" do nível sonoro L, ao longo de um determinado período, e σ é o desvio padrão do nível instantâneo considerado como uma série temporal estatística, durante o mesmo período. K é atribuído ao valor constante de 2,56.

O L_{NP} foi proposto como uma unidade indicada para cobrir uma série de fontes de ruído, de forma isolada ou mista. A definição de Robbinson para poluição sonora se estabelece a partir do momento em que o incômodo é composto por dois elementos: o primeiro considerando, simplesmente, a quantidade total (*frequency-weighted*) com que o som atinge o receptor e o segundo correspondendo à flutuação do ruído da forma mais simples possível (TORIJA *et al*., 2007).

Os autores observam que o primeiro elemento é amplamente relacionado à intensidade do ruído percebido, a menos que esse seja tão raro ou breve que o ruído de fundo represente a maior parte das imissões percebidas. Quanto ao segundo elemento, isto é, a flutuação do ruído, trata-se de uma condição influenciada muito mais pelo horário de ocorrência do incômodo do ruído *(intruding noise)*, sendo, portanto, altamente influenciado pelo ruído de fundo predominante (idem) .

No Brasil existem poucos registros de pesquisas voltadas para aferição do incômodo do ruído no entorno dos aeroportos, o que é admitido como necessário para evolução futura do presente estudo e orientação da política aqui proposta. Isso se justifica, entre outros aspectos, pelo fato de que, mesmo com a evolução da frota e redução do tamanho das curvas de referência para orientação e controle do uso do solo, os conflitos permanecem.

De acordo com Fidell (2003), o incômodo atribuído ao ruído pode ser tornar o maior desafio para orientação de políticas públicas, tanto no aspecto da regulação quanto do direito, especialmente considerando dois dos principais elementos relacionados à previsão de interferência associada às operações aeronáuticas, as quais resultam numa grande variação observada na percepção individual e, de comunidade para comunidade, dadas as mesmas condições de exposição (FIDELL) (*op cit.*).

Nesse sentido, embora seja correto afirmar que o ruído urbano é um problema grave em qualquer cidade moderna, é também evidente seu maior impacto nos países em desenvolvimento, onde a limitação de recursos, a qualidade das edificações e as falhas de planejamento contribuem de forma significativa para o agravamento da situação (CALDAS, 2010).

No que tange à percepção do incômodo do ruído dos sistemas de transportes – neste caso incluído o transporte aéreo, – além das diferenças individuais referentes à sensibilidade ao nível de exposição a que o indivíduo esteja submetido, são fatores determinantes para maior ou menor desconforto: a atividade que estiver sendo desenvolvida, o ruído de fundo existente e o período do dia em que se verifique a sua ocorrência; sendo esta última variável extremamente relevante para aferição do impacto sonoro relativo ao sobrevoo de uma aeronave, dada a significativa redução do ruído de fundo normalmente percebida no período noturno, quando normalmente aumentam as operações de aeronaves cargueiras e de transporte de mala postal.

Além do DNL, cabe citar, entre os métodos empregados para avaliação do ruído:

CNEL – Nível de Ruído Comunitário Equivalente **(***Community Noise Equivalent Level)* – Método de aferição adotado pela Califórnia, nos Estados Unidos, cuja diferença fundamental em relação ao DNL é a indicação de um período intermediário, entre as 19:00 e 22:00h, onde acrescenta-se uma diferença de 5 dB aos movimentos registrados, criando, dessa forma, 3 períodos de análise.

(16)

$$\textbf{CNEL} = 10 \log (1/24) [\sum \text{antilog} (L_d/10) + 3 \sum \text{antilog} (L_e/10) + 10 \sum \text{antilog} (L_n/10)]$$

onde: L_d = *valor* L_{eq} *para o período entre 7:00 e 19:00 h;*
L_a = *valor* L_{eq} *para o período entre 19:00 e 22:00 h;*
L_n = *valor* L_{eq} *para o período entre 22:00 e 7:00 h do dia seguinte.*

(17)

NNI – Índice de Ruído (*Noise Number Index*) – Método adotado na Inglaterra, onde:

$$NNI = LPN + 15 \log N - 80$$

onde: *LPN = nível médio de ruído de pico;*
N = número total de voos por dia

A constante 80 foi introduzida para tornar o NNI igual a zero quando o incômodo é nulo.

NEF – Prognóstico de Exposição ao Ruído *(Noise Exposure Forecast)* – método desenvolvido pela FAA, cuja previsão do impacto sonoro é dada com base no número de movimentos, trajetórias utilizadas e a composição da frota, considerando suas características em relação aos motores e o horário de operação voo. A fórmula de aplicação do NEF é:

(18)

$$NEF = EPNL + 10_{log10} (N_d + 16{,}7\, N_n) - 88$$

onde: N_d *= número de operações realizadas no período entre 7:00 e 22:00;*
N_n *= número de operações realizadas no período entre 22:00 e 7:00 h do dia seguinte.*

Neste capítulo foram tratados os aspectos relativos ao ruído e às ferramentas disponíveis para avaliação dos impactos ambientais associados.

A complexidade envolvida para determinação das formas de aferição, percepção e normatização apontam para a necessidade de tratar o tema de forma mais ampla, inclusive com referência aos currículos universitários, nas áreas de engenharia

ambiental, civil e arquitetura, entre outras, de tal forma que seja possível assegurar uma formação técnica especializada para apoio às atividades de planejamento urbano, pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O que está indicado na política proposta, apresentada no capítulo 5 desta tese.

5 – POLÍTICA DE GESTÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS DO RUÍDO AERONÁUTICO – PGRA

Com a retrospectiva apresentada no capítulo 3, procurou-se resgatar o histórico de formatação do arcabouço legal das questões de ruído aeronáutico no Brasil, além de descrever o resultado de sua aplicação. Nesse processo observa-se, quase três décadas depois, a necessidade de reiterar o chamamento para integração dos setores atuantes, assim como dos demais agentes sociais envolvidos com as questões urbanas e ambientais que permeiam o tema, com o objetivo de promover ações complementares visando à implementação de medidas indicadas para gerenciamento dos impactos que resultam em conflitos entre o aeroporto e a cidade.

Neste capítulo, tem-se o objetivo de apresentar os elementos considerados para promover a superação do cenário apresentado no Quadro 1, constante do capítulo 3 desta tese, no qual ficam identificadas as lacunas cujo preenchimento depende de uma atuação do Estado para definição de diretrizes, princípios, métodos e meios para mediação dos conflitos de ruído em áreas vizinhas aos aeroportos brasileiros.

Entende-se que o instrumento ora apresentado responde a uma demanda da sociedade, considerando, em relação aos impactos de ruído das operações aeronáuticas, a oportunidade de dimensionamento da significância do problema e da forma de encaminhamento das ações para seu controle ou mitigação.

A orientação indicada resulta da observação dos principais óbices ao sucesso de aplicação da legislação de controle dos impactos de ruído no entorno dos aeroportos brasileiros, quando da atuação do antigo Ministério da Aeronáutica; nas atuais dificuldades referentes ao cumprimento do RBAC 161/11, da ANAC; e nos conflitos entre os aeroportos e a comunidade, cuja ocorrência vem sendo registrada de forma mais intensa no país, com envolvimento do Ministério Público e dos órgãos ambientais, caracterizando o problema a ser enfrentado.

Esses conflitos vêm ganhando vulto e destaque no Brasil como consequência do crescimento da atuação da sociedade no exercício do controle social – direito

conquistado no processo de redemocratização do país, indicando o gerenciamento do ruído como um tema a ser priorizado na agenda governamental, tendo em conta a dimensão e alcance dos impactos relacionados e a atribuição da importância que lhe é devida.

Para formulação da proposta cabe ainda considerar a oportunidade aberta pelos investimentos projetados para modernização e ampliação da infraestrutura aeroportuária do país, conjugado com a reestruturação por que passa o Sistema de Aviação Civil e o próprio planejamento das cidades, considerando as revisões em curso para os planos diretores urbanos.

Tem-se, portanto, apontada nesta tese, a identificação de alternativas para encaminhamento de soluções passíveis de aplicação para tratamento do tema. Tornam-se indicados os elementos constitutivos da Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico com vistas à contribuição da pesquisa acadêmica para a complementação das medidas de controle e gerenciamento da poluição sonora no entorno de aeroportos visando à efetivação das orientações legais correspondentes.

Na apresentação da política destaca-se como referência o item relativo à proteção do meio ambiente da PNAC. Naquele documento, cabe reiterar, a atuação dos setores componentes do SAC fica orientada pelo seguinte compromisso:

> *"[...]*
>
> *minimizar os efeitos prejudiciais da aviação civil sobre o meio ambiente é dever de todos, principalmente dos órgãos, entidades e pessoas vinculados à aviação,* ***particularmente no que diz respeito a ruídos e emissões de gases dos motores das aeronaves e impactos da infraestrutura.*** *Estimular a adoção de mecanismos visando a atenuar tais efeitos é ação que se faz necessária para a proteção do meio ambiente.*
>
> *[...]*
>
> *Esforços também deverão ser envidados no sentido de estabelecer ou fazer cumprir acordos com órgãos nacionais e internacionais que contribuam para a conservação e manutenção do meio ambiente"*(BRASIL, 2009) (grifo nosso).

Assim, a Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico – PGRA deve refletir os objetivos apresentados para proteção ao meio ambiente, conforme o Decreto N° 6.789 de 18 de fevereiro de 2009, articulando-se com a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, com a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano – PNDU, também identificada como Estatuto da Cidade, bem como com os demais instrumentos e acordos internacionais celebrados pelo Brasil, que orientam as atividades de aviação civil, consolidando as orientações do Estado para enfrentamento do problema. O que extrapola, portanto, o limite de competência setorial.

A partir do apontamento das principais referências técnicas adotadas para definição quantificação e análise do ruído, constantes nos capítulos 3 e 4 desta tese, procurou-se reunir os instrumentos e referências de abordagem do problema, formulando-se as indicações propostas com base nas orientações legais e normativos que definem o espaço de atuação possível de cada um dos agentes envolvidos, assim como suas limitações.

Considerando os aspectos legais, há que se registrar inicialmente a competência para legislar sobre o Direito Aeronáutico como privativa da União, a quem cabe o estabelecimento da Política Nacional de Transporte e o Regime da Navegação Aérea e Aeroespacial, conforme Constituição Federal, Art. 22 I, IX e X (BRASIL, 1988).

Ainda com base na CF, tem-se a orientação do Art.23, o qual estabelece como competência comum da União, dos Estados e dos Municípios, o cuidado com a saúde e assistência pública, a proteção ao meio ambiente e o combate a qualquer forma de poluição. Por sua vez, cabe ressaltar, igualmente, o Art. 30, VIII, que atribui ao município competência para *"promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano"* (idem).

Adotou-se, como parâmetro adicional para orientação da proposta, a Constituição da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1946), cuja definição de saúde é dada como *"O estado de completo bem estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou enfermidade."* O que resulta, conforme ressalta Schomer, de acordo com

WHO, que os impactos de ruído, tais como incômodo, interferência nas comunicações e prejuízo nas atividades têm um significativo impacto na qualidade de vida das pessoas, e como tal, são problemas de saúde (SCHOMER) (*op cit.*).

Finalmente buscou-se alinhamento com a PNAC, na medida do cumprimento da orientação contida no item 3.3, A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE, onde se lê:

> *"Adotar, nas questões relativas a ruído, uma abordagem equilibrada, que consista nos seguintes elementos: redução do ruído na fonte,* ***planejamento do uso do solo no entorno dos aeródromos, adoção de medidas mitigadoras,*** *e restrições operacionais, de acordo com os interesses nacionais"* (BRASIL, 2009) (grifo nosso).

O destaque indicado para as recomendações de planejamento do uso do solo no entorno dos aeródromos, assim como para adoção de medidas mitigadoras para o gerenciamento do ruído, considera a importância de instrumentalização dessas alternativas de gerenciamento do problema para evitar a necessidade de imposição de restrições operacionais à infraestrutura aeroportuária em operação, preservando as condições para prestação dos serviços de transporte aéreo em consonância com as demandas sociais e de mercado, porém em equilíbrio com o meio ambiente e bem-estar social.

Esse encaminhamento está orientado por uma abordagem equilibrada para gerenciamento do ruído, conforme OACI (2001), tendo em conta que a aplicação de restrições operacionais se configura em uma alternativa que resulta em prejuízos para todos os segmentos envolvidos, inclusive a própria sociedade, beneficiária final dos serviços e demais benefícios oferecidos pela indústria da aviação e do transporte aéreo, assim como pelas facilidades decorrentes da disponibilidade de uma rede de infraestrutura aeroportuária.

Para apresentação dos elementos propostos para formulação da política pública contida neste capítulo da tese, reitera-se que o texto do RBAC 161 será pontualmente utilizado como referência para esclarecimentos das orientações sugeridas, levando-se em consideração, inclusive, as contribuições apresentadas na consulta pública do processo de aprovação daquele documento.

Para sustentar essa orientação considerou-se o fato de que, ao definir os critérios a serem levados em conta para elaboração dos Planos de Zoneamento de Ruído, assim como ao atribuir ao operador a responsabilidade pelas necessárias negociações com a sociedade, o RBAC 161/11 deve ser a base de referência para ilustração das demais instruções ainda inexistentes no país, as quais são consideradas, no escopo desta tese, indispensáveis para viabilização da aplicação das soluções por ele indicadas.

Desta forma tem-se que o RBAC 161 – Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromos, aprovado pela Resolução ANAC n° 202 de 28 de setembro de 2011, é o documento de identificação de requisitos para elaboração das curvas de ruído e de orientação das medidas de controle de uso do solo aplicáveis para fins de determinação das medidas mitigadoras dos conflitos entre o aeroporto e a comunidade, e é como tal que estará sendo referenciado neste capítulo de apresentação da política proposta.

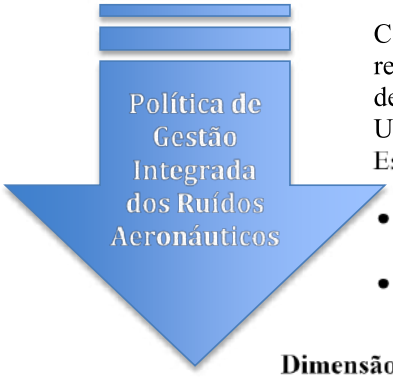
Com o encaminhamento adotado visa-se a promover a identificação e delimitação das ações de controle do ruído aeronáutico com base nas ferramentas de previsão e aferição de ruído existentes e ratificadas pela regulamentação de aviação civil brasileira, destacando-se a relevância de formação técnica dos agentes necessários para atuação no processo; da conscientização da sociedade em relação aos impactos de ruído; da alocação e indicação de formas de acesso a recursos financeiros a serem empregados para implementação das medidas preventivas e corretivas indicadas; das ações de controle e fiscalização das orientações previstas, bem como da clara definição dos atores intervenientes e de suas responsabilidades, inclusive no que concerne à fiscalização da aplicação das orientações relacionadas.

Trata-se, portanto, de um instrumento cuja finalidade é implementar as ações de gerenciamento e mitigação dos impactos de ruído, assim como a atuação corretiva nos passivos ambientais observados na área de influência das operações aeroportuárias, promovendo condições favoráveis para aplicação dos investimentos previstos para o setor, considerando as exigências de segurança operacional e de gerenciamento ambiental da atividade.

Neste sentido, tem-se claro, conforme ressaltado por Ferreira (2006) ao analisar o transporte aéreo, que também as atividades aeroportuárias são serviços de interesse público cuja salvaguarda é da competência da União, justificando a proposição de uma política pública que atribua aos aspectos de ruído uma relevância compatível com os impactos que lhe são relacionados, de forma a promover ações que levem à preservação e desenvolvimento desses serviços.

O Quadro 2, Visão de Futuro – Cenário 2, apresenta a visão prospectiva indicada, considerando a implementação das recomendações indicadas nesta tese para superação da visão histórica apresentada no Quadro 1– Orientações Legais – Linha do Tempo – Cenário 1, constante do Capítulo 3.

Quadro 2 – Visão de Futuro – Cenário 2



Cenário de investimentos em infraestrutura aeroportuária, reestruturação do Sistema de Aviação Civil, e obrigatoriedade de desenvolvimento de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano sinalizam uma oportunidade de manifestação do Estado sobre o tema:

- Viabilizar a implementação das medidas de controle dos impactos de ruído no entorno dos aeroportos;
- Fortalecer e integrar o planejamento aeroportuário e urbano.

Elaboração própria

5.1 – Conceitos

Neste item são apresentados os principais conceitos de referência para tratamento do tema, considerando o escopo da PGRA, conforme proposta.

A transcrição de conceitos regularmente adotados para tratamento das questões ambientais, assim como daqueles referentes ao ruído tem por objetivo, exclusivamente, reunir as principais referências que dizem respeito a esses temas, identificando sua fonte de referência e integrando-os previamente ao prosseguimento da proposta.

- **Abordagem equilibrada para o gerenciamento do ruído (*Balanced Approach to noise management*) –** conceito desenvolvido pela OACI para gerenciamento do ruído em aeroportos, que consiste na identificação e análise do problema para determinação das diversas medidas aplicáveis para controle do ruído, com base em quatro elementos principais: redução do ruído na fonte, planejamento e gerenciamento do uso do solo, procedimentos operacionais de redução do ruído e aplicação de restrições operacionais, com o objetivo de abordar o problema de ruído com a melhor relação custo-benefício (Resolução OACI A33-7);
- **Meio ambiente –** é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Art. 3º, inciso I, da Lei 6.938/81);
- **Movimento de aeronave –** termo genérico utilizado para caracterizar um pouso, uma decolagem, ou um toque e arremetida de aeronaves civis no aeródromo (161.1, Dos Termos e definições – (4), RBAC 161/11);
- **Nível de pressão sonora equivalente (LAeq) –** nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora referente a todo intervalo de medição (ABNT-NBR 10151:2000);
- **Nível de ruído médio dia-noite –** nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *"Day-Nighy Average Sound Level – DNL"* (161.1, Dos Termos e definições – (5), RBAC 161/11);

- **Permanência prolongada de pessoas –** situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em recinto fechado (161.1, Dos Termos e definições – (6), RBAC 161/11);
- **Plano Diretor Aeroportuário –** é o documento elaborado pelo operador do aeródromo que estabelece o planejamento para a expansão da infraestrutura aeroportuária em consonância com a regulamentação de segurança operacional expedida pela ANAC (Resolução ANAC N°153, Art. 2°, de 18/06/10);
- **Plano Diretor Urbano –** é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município, exigível para cidades com mais de 20.000 habitantes (Lei 10.257/2001);
- **Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo – PZR –** documento elaborado nos termos do RBAC 161/11, que tem como objetivo representar geograficamente a área de impacto do ruído aeronáutico decorrente das operações nos aeródromos e, aliado ao ordenamento adequado das atividades situadas nessas áreas, ser o instrumento que **possibilita preservar o desenvolvimento dos aeródromos em harmonia com as comunidades localizadas em seu entorno** (ANAC - RBAC 161/11) (grifo nosso);
- **Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR –** Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo, composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65, elaborado nos termos do RBAC 161/11, a partir de perfis operacionais específicos (ANAC – RBAC 161/11);
- **Poluição –** degradação da qualidade ambiental, resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Art. 3º, inciso III, da Lei 6.938/81);
- **Poluidor –** a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental (Art. 3º, inciso IV, da Lei 6.938/81);
- **Ruído Aeronáutico –** ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não

considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído (161.1, Dos Termos e definições – (15), RBAC 161/11);

- **Setores intervenientes –** termo adotado para identificação dos agentes e suas competências, permitindo, conforme proposto nesta tese, a indicação de compromissos e responsabilidades no processo de gerenciamento e controle dos impactos de ruído;
- **Uso do Solo** – termo que define as normas relativas ao tipo de atividade, dispositivos de controle das edificações e parcelamento do solo, com objetivo de ordenar o espaço urbano.

5.2 Considerações Iniciais

Considerando-se a legislação em vigor tem-se, além da Resolução CONAMA 01/86, exigindo a realização de estudos prévios de impacto ambiental para implantação e/ou ampliação de aeroportos, a Lei n° 10.527, de 10 de julho de 2001, a qual determina a realização de Planos Diretores para cidades com mais de 20.000 habitantes, e o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC 161/11, onde fica identificada a métrica a ser aplicada para determinação das áreas sob influência das curvas de ruído.

É no interior dessas curvas, com base na média de energia sonora prevista para o período das 24 horas do dia, que são estabelecidos os limites de contorno das áreas de impacto sonoro das operações aeroportuárias e identificadas as restrições de uso do solo correspondentes.

Para orientação do planejamento do uso do solo, entretanto, além dos quesitos destacados no capítulo 4 desta tese, faz-se necessária uma análise mais detalhada sobre as competências legais estabelecidas nas áreas sob influência das operações aeronáuticas e aeroportuárias, promovendo orientações do planejamento *"com base nos elementos técnico-científicos que resultem na indicação de metas e fins a serem atingidos; ... dos meios e diretrizes para fazê-lo; ... da fiscalização e controle – prévios,*

sucessivos e repressivos – dessas atuações...", conforme descreve Ferreira (2006), para caracterização da atividade urbanística. (FERREIRA, 2006) (op.cit.).

Neste sentido, o Plano Diretor Urbano deve ser um instrumento de referência para fins de regramento da relação aeroporto/cidade, considerando esses empreendimentos como equipamentos urbanos e elementos de alavancagem da economia regional.

A importância de consideração do Plano Diretor e das orientações regulatórias para uso e ocupação do solo considera seu potencial para promover ações efetivas de orientação do planejamento, pelo que se destacam as observações de Machado (2010), onde o autor, ao analisar a Lei de Parcelamento do Uso do Solo com referência a áreas contaminadas, pondera: *"A Lei brasileira de Parcelamento do Solo Urbano foi precisa e corajosa ao não permitir expressamente o parcelamento do solo em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados"(art. 3°, II).*

Prossegue o autor*: A referida lei tem uma lacuna, pois não submete os pedidos de parcelamento do solo a um Estudo Prévio de Impacto Ambiental.* ***As regras de Direito Material Ambiental só têm sido realmente eficazes quando coadjuvadas por normas de procedimento. Toda área que se pretenda fazer loteamento deveria, sem exceção, ser submetida a um Estudo Prévio, em que as condições ambientais favoráveis fossem constatadas*** (MACHADO, 2010) (grifo nosso).

Essa abordagem se aplica, na íntegra, aos impactos de ruído, pelo que se manifesta a conveniência de apresentação da política proposta considerando a indicação de instrumentos complementares para orientação do planejamento urbano, inclusive na aplicação de métricas complementares ao DNL, para orientação do planejamento e regulação do uso do solo nas cidades, com objetivo de subsidiar estudos para orientação da sua normatização, considerando, como referência, os níveis equivalentes para o dia e para a noite (LAeqD; LAeqN).

Tem-se como certo que essa providência pode representar um valioso instrumento de orientação aos órgãos municipais de planejamento e meio ambiente, indicado não

somente para as áreas objeto de análise nesta tese, o entorno dos aeroportos, como de forma mais ampla para os diferentes setores da cidade, considerando a compatibilização de atividades ou a determinação de medidas necessárias para minimização de conflitos associados aos impactos decorrentes do ruído.

A conveniência dessa complementação para o caso dos aeroportos fica demonstrada pelos estudos de HELENO e SLAMA (2010), detalhados no capítulo 4, onde se observa a influência das características operacionais do aeroporto na identificação dos impactos de ruído, considerando o horário das operações.

Observe-se que o RBAC 161/11 apresenta uma orientação e delimitação das restrição ao uso do solo com base no incômodo esperado nas áreas de influência das curvas de ruído, adotando como referência a média de energia sonora ao longo das 24 horas do dia.

Essa abordagem é adotada por diversos países e atribui aos planos de zoneamento de ruído uma característica de referência para a expectativa de percepção do incômodo – considerando o ruído externo às edificações. Neste caso, sendo indicada para o estabelecimento dos limites aceitáveis de ruído na área de impacto direto das operações, assim como para definição das medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas, com base em parâmetros predefinidos para elegibilidade a tais ações, o que é objeto das análises apresentadas neste capítulo da tese.

A indicação de inclusão dos níveis LAeqD e LAeqN no corpo da política proposta considera a abordagem do problema na perspectiva do planejamento urbano, com vistas a uma análise integrada ao planejamento aeroportuário, promovendo elementos para avaliações complementares que levem maior clareza às orientações normativas elegíveis.

Neste sentido entende-se como indispensável a indicação de critérios para regulação de uso e ocupação do solo no entorno de aeroportos, sobretudo quando da liberação de novas instalações que venham a ser implantadas na região sob influência das operações

aeronáuticas; o que pode, inclusive, ir além das curvas de ruído, abarcando trechos das rotas utilizadas, a depender das características de cada região.

Nesta tese, ao admitir os aeroportos como instalações de utilidade pública, fundamentais para o desenvolvimento econômico e competitividade nos negócios, consideram-se os benefícios sociais decorrentes da disponibilidade do transporte aéreo, indicando que esses empreendimentos precisam ser reconhecidos pelos instrumentos de planejamento do uso do solo como um "equipamento da cidade", cuja influência deve ser observada sob diferentes perspectivas, a fim de consolidar os impactos positivos esperados de um modal ágil, seguro e confiável, cuja capacidade deve ser maximizada, em benefício da sociedade.

Essa perspectiva não pode ficar atrelada a planos de curto prazo. Para se fazer perceber, é preciso promover ações coordenadas pelo Estado que garantam o retorno esperado dos altos investimentos envolvidos na implantação, operação e manutenção da infraestrutura aeroportuária. Sendo, portanto, indispensável, a integração do planejamento setorial com o planejamento urbano e regional, para a qual a política ora apresentada visa contribuir.

5.3 - Elementos para Orientação da Política

Das reflexões a propósito das ações ainda necessárias para permitir o gerenciamento de ruído no entorno dos aeródromos brasileiros, considerando os aspectos setoriais e urbanos, tem-se, no primeiro caso, relativo às questões setoriais, que as análises serão pautadas pela viabilidade de prestação dos serviços de transporte aéreo nas condições determinadas pela PNAC, considerando as orientações do RBAC 161/11.

Neste sentido identifica-se esse último documento como um instrumento de preservação do estabelecimento de conflitos entre o aeroporto e a comunidade, na medida do controle do avanço de atividades e usos do solo sensíveis ao ruído das operações aeronáuticas (*encroachment*) nas áreas definidas pelos PEZR.

Já no que se refere aos aspectos urbanos, considerando a conveniência de preservação da prestação dos serviços de transporte aéreo, tem-se como foco a aplicação de orientações de uso do solo com base nos indicadores de preservação da saúde, conforto e bem-estar a ser proporcionado pelas cidades aos seus cidadãos. Sendo esta a referência para a proposta da política pública apresentada nesta tese, considerando uma abordagem equilibrada para o gerenciamento do ruído, conforme orientação da OACI.

Para formalização da proposta, tem-se que os resultados logrados nos 27 anos de vigência da Portaria 1.141/GM5/84, assim como os conflitos registrados em diferentes aeroportos do país, são referências indicadas para apresentação das principais questões pertinentes ao tema – admitindo maior abrangência às análises correspondentes. O que fica indicado pelos elementos considerados para formulação da Política de Gestão Integrada do Ruído Aeronáutico, objeto desta tese.

I. DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

A Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico – PGRA deve reunir o conjunto de diretrizes e estratégias para gerenciamento e mitigação dos impactos do ruído nas áreas de influência das curvas determinadas pelos Planos de Zoneamento de Ruído validados pela autoridade competente, considerando sua prevenção, redução ou mitigação.

Deve, igualmente, orientar os municípios quanto à aplicação das normas e técnicas exigíveis no processo de licenciamento de instalações localizadas nas áreas de influência das operações aeronáuticas, promovendo a instalação de usos/atividades compatíveis com as características ambientais observadas, particularmente no que se refere ao ruído das operações, seja por meio do estímulo à implantação de atividades que se beneficiem da proximidade do aeroporto, seja pela orientação das características técnicas das novas edificações ou adequação de atividades pré-existentes.

Neste sentido, a política proposta deverá reunir princípios, objetivos, diretrizes e meios para gerenciamento do ruído aeronáutico, assim como as responsabilidades

correspondentes aos diversos segmentos envolvidos (considerando geradores, usuários do transporte aéreo e o poder público) com respeito às medidas de controle indicadas, identificando os instrumentos econômicos para sua implementação.

Desta forma estarão sujeitas às orientações contidas na PGRA, as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis diretas ou indiretas pela geração do ruído aeronáutico, assim como aquelas que tenham atuação definida para orientação do planejamento e gerenciamento dos setores afetados pelo problema, em vista das questões envolvidas.

Na perspectiva de gerenciamento do ruído aeronáutico, ao analisar os efeitos das medidas adotadas pela União Europeia para sua redução, estudo apresentado à *European Commission* pelo MPD *Group*, representado pelas empresas ERM e CE Delf (2007), destaca, para avaliação de resultados e proposição de novas ações para orientação e gerenciamento dos impactos de ruído, a necessidade de serem consideradas e orientadas as seguintes questões:

1 Nível de crescimento do tráfego aéreo;
2 Distribuição das operações pelo período do dia e da noite;
3 A perspectiva de substituição de aeronaves Capítulo 3[26];
4 A perspectiva de evolução dos motores Capítulo 4[27] para níveis mais silenciosos;
5 O aperfeiçoamento procedimentos operacionais específicos para os aeroportos;
6 O controle do uso do solo no entorno dos aeroportos

Todos os aspectos acima mencionados são indicativos de possibilidades concretas de controle dos impactos mencionados, influenciando na configuração final das curvas adotadas como instrumentos de orientação do planejamento.

Chama atenção o fato de que, à exceção das perspectivas de restrições às aeronaves capítulo 3 e 4, ainda não definidas, as demais indicações elencados naquele estudo são

[26] Classificação indicada no Anexo 16 (Volume 1) da OACI, para aeronaves certificadas após 6 de outubro de 1977.

[27] Classificação indicada no Anexo 16 (Volume 1) da OACI, para aeronaves certificadas.

referências para orientação e fundamentação legal de ações para a preservação do funcionamento da rede em operação, assim como de sua expansão, envolvendo ações dos órgãos reguladores, das empresas aéreas, dos operadores de aeródromos e das autoridades competentes para legislar sobre o Direito Urbanístico.

Com esse entendimento, destacam-se a seguir os principais pontos que foram considerados na formulação da Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico, objeto desta tese, sendo ressaltados aqueles considerados relevantes para melhor esclarecimento das sugestões apresentadas em cada item identificado.

O primeiro elemento a ser destacado no novo regulamento está na caracterização do instrumento de orientação para gestão dos impactos de ruído, considerando o Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR como o instrumento cuja finalidade é *preservar o desenvolvimento dos aeródromos em harmonia com as comunidades localizadas em seu entorno*."

Naquele documento, as orientações para a harmonização entre as operações realizadas nos aeródromos e as atividades urbanas ficam delimitadas pelas curvas DNL 85, 80, 75, 70 e 65 dB(A), para as quais são definidas as restrições ao uso do solo a serem implementadas na legislação de uso do solo e demais regulamentos técnicos para orientação das construções do(s) município(s) envolvido(s).

Registra-se que uma das questões mais polêmicas em defesa dos limites para identificação das áreas de impacto direto do ruído das operações é exatamente a determinação do ponto de corte para as áreas afetadas, isto é, os limites das curvas de referência para o planejamento, com vistas às orientações para gestão do uso do solo.

Durante a vigência da Portaria 1.141/GM5/84 a legislação brasileira determinava duas curvas de referência para fins de orientação do zoneamento urbano, respectivamente DNL 75 e 65 dB(A). Esses índices acompanham as médias adotadas pela métrica DNL, de acordo com o programa desenvolvido pela F*ederal Aviation Administration* – FAA, os quais estão baseados nos estudos de Schultz (1978), posteriormente revistos por

Fidell *et al.* (1988), ambos referenciados anteriormente quando da análise dos aspectos de ruído apresentadas no Capítulo 4 desta tese.

Nos questionamentos apontados nos processos contra as operações aeroportuárias em função do incômodo proporcionado pelo ruído, observam-se, no entanto, registros de reclamações em áreas nas quais os níveis médios aferidos são inferiores a DNL 55 dB. Esta possibilidade se explica por condições operacionais ou locais específicas, além de outros aspectos intangíveis, como, por exemplo, a sensibilidade individual ao ruído.

A aplicação das métricas LAeq D e LAeq N, conforme sugerido nesta tese para fins de análises complementares dos impactos de ruído das operações, agrega uma oportunidade adicional tanto para o planejamento urbano – ao possibilitar orientações adequadas para uso e ocupação do solo, quanto para o planejamento aeroportuário – ao promover a orientação mais detalhada das ações de controle indicadas.

Para tanto, consideram-se regras quanto aos usos permitidos e suas características construtivas, além da adoção, quando possível, de procedimentos operacionais alternativos ou do ordenamento de atividades operacionais em solo, por exemplo, cabendo ressaltar, entretanto, no que se refere à possibilidade de intervenção nas características operacionais do aeroporto, a necessidade de priorizar condições referentes à capacidade da infraestrutura e à segurança da navegação aérea.

A indicação da relevância de promover maior detalhamento e, por consequência, mais transparência aos aspectos de controle e gerenciamento do ruído no país se alinha com o processo de discussão em curso para permitir a ampliação da capacidade de importantes aeroportos no mundo, especialmente na União Europeia.

No caso, o encaminhamento que vem sendo proposto para análise de situações que possam resultar na aplicação de restrições operacionais aos aeroportos indica a necessidade de condução do debate de modo a estabelecer uma relação de proporcionalidade com o problema identificado, deixando claro o custo-benefício das decisões aplicadas.

As ações de controle de ruído adotadas pelos países que compõem a União Europeia abrangem os principais aeroportos da região e estão suportadas pelas orientações da OACI, considerando a abordagem equilibrada do ruído.

A retomada do debate relativo à aplicação de orientações pelos países-membro ocorre em função do cenário de saturação da capacidade de alguns dos principais aeroportos do continente; capacidade esta restringida, entre outros, por procedimentos de controle de ruído.[28]

Neste sentido, a Comissão Europeia propôs a reavaliação das normas para aplicação de restrições operacionais nos aeroportos, a fim de garantir a implementação dos estágios indicados pelo conceito de abordagem equilibrada, respeitando-se a necessidade de gerenciamento dos impactos, porém levando também em consideração as necessidades dos usuários do transporte aéreo. O que resulta na perspectiva de maximização da eficiência da capacidade e sustentabilidade da infraestrutura instalada.

No caso europeu os instrumentos para redução da exposição ao ruído incluem normas de emissão, as quais consideram valores-limite para as emissões relativas a fontes individuais; normas de imissão, considerando valores para a exposição ao ruído indicados para locais específicos e integrados nos procedimentos de planejamento, e medidas de planejamento, considerando, para tratamento dos impactos de ruído das operações aeroportuárias, um peso maior para o gerenciamento do uso do uso do solo urbano.

No que se refere às possibilidades de intervenção por meio de serviços de engenharia, os programas implementados consideram a implantação de elementos limitadores da transmissão do ruído, tais como barreiras acústicas e a proteção de instalações sensíveis, por meio do isolamento acústico. Para os aspectos operacionais, aplicam-se orientações específicas para procedimentos de pouso e decolagem, considerando a redução do ruído e indicando-se, quando aplicável, a adoção de rotas preferenciais e, no limite, a restrição de operações em horários mais sensíveis.

[28] Um detalhamento mais amplo do tema, assim como a indicação de fontes complementares de informação pode ser obtido em: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-857_en.htm?locale=en.

Dentre os instrumentos econômicos, cabe a referencia a impostos e taxas que incidem sobre as emissões de ruído, incentivos econômicos para estimular sua redução e, finalmente, a indenização de pessoas afetadas.

O atingimento dos objetivos propostos consideram a retirada progressiva de aeronaves mais ruidosas do mercado – ineficientes do ponto de vista das emissões atmosféricas e da produção de ruído; o aperfeiçoamento do controle do tráfego aéreo na região [29], e a ampla divulgação das condições de ruído no entorno dos principais aeroportos como forma de aproximação e comunicação entre o aeroporto e a comunidade residente.

No Brasil, com a nova orientação normativa apresentada pela ANAC, ampliam-se as áreas de delimitação de impactos e restrições nas zonas definidas pelas curvas de ruído, aumentando de duas para cinco o número de curvas adotadas para fins de planejamento. Sendo que as áreas delimitadas pelos novos contornos permanecem contidas no limite anterior, isto é, DNL 65 dBA, o que segue a mesma linha do documento "FAR Part. 150", editado pela *Federal Aviation Administration* – FAA[30] (ANAC, 2111b).

Essa nova abordagem concede uma flexibilidade maior para regulação do uso do solo, entretanto, não abrange integralmente os questionamentos manifestados pela comunidade, nem atende às referências normativas adotadas pela maior parte dos municípios brasileiros (NBR 10151). O que deve ser foco do planejamento urbano para fins de cumprimento de suas próprias referências normativas.

Esse aspecto deve ser objeto de estudos complementares considerando, inclusive, a evolução da revisão das Normas de regulação do ruído em vigor, atualmente em curso.[31]

[29] Para maiores detalhes consultar informações referentes ao SESAR *(Single European Sky ATM Research)*.
[30] Manifestação Nº 11, ANAC 2011b. Acessado em: http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/audiencia05_2011/Relat%C3%B3rio%20de%20an%C3%A1lise%20de%20contribui%C3%A7%C3%B5es%20-%20RBAC%20161.pdf.
[31] A NBR 10151 encontra-se em revisão, sendo prevista a adoção de norma específica para análise e tratamento do ruído aeronáutico (Fevereiro 2013).

Para prosseguimento das orientações esperadas, entende-se que os contornos definidos pelas curvas de ruído constantes dos PEZR (RBAC 161/11), desenvolvidas com base na métrica DNL, delimitam a área para cuja aplicação de restrições ao uso e ocupação do solo está focada na preservação das atividades aeroportuárias – sendo, portanto, a área de impacto direto das operações, no limite das quais podem ser identificadas ações elegíveis para mitigação dos impactos de ruído, com base em critérios pré-definidos no corpo da política proposta.

Tendo certo que a competência para regulação do uso do solo é, por orientação constitucional dos Municípios e, ainda, que o PEZR é apenas um instrumento indicativo de ações a serem negociadas entre o operador de aeródromo e a comunidade, por meio de seus representantes, infere-se a conveniência de orientação suplementar para aplicação de métricas complementares como ferramenta dos planejadores urbanos para análises dos impactos relacionados. Esse procedimento é identificado como uma forma de fortalecer a legislação de uso do solo nos municípios, a qual padece da falta de instrumentos para orientação e delimitação de áreas sob impacto do ruído, independentemente da fonte geradora; aeroportos ou outras.

Com esse entendimento, busca-se conter o processo de adensamento (*encroachment*) das áreas sob influência das operações aeroportuárias sem a observância dos cuidados necessários para proteção da população – seja pela restrição à ocupação indevida ou pela exigência de tratamento acústico em instalações que abriguem atividades sensíveis ao ruído –, promovendo um balanceamento adequado entre o desenvolvimento urbano e a capacidade do aeroporto. Sobretudo considerando a importância desse equipamento para o desenvolvimento econômico e social e a necessidade de observação das exigências para preservação das condições de segurança operacional.

Uma análise mais ampla do tema é apresentada por SOUZA (2004), ao avaliar diferentes fontes de poluição sonora nas cidades brasileiras, indicando instrumentos e medidas de gestão para orientação de políticas públicas para gestão da poluição sonora nas cidades.

A delimitação do campo de aplicação da política, conforme proposto, tem por objetivo complementar a visão dos agentes, orientando as prioridades a serem atendidas, frente aos recursos necessários para controle e mitigação dos impactos, agregando maior consistência a essas orientações, na medida em que considerem análises mais abrangentes antes de qualquer decisão que possa resultar em restrições ao transporte aéreo.

II. DOS SETORES INTERVENIENTES

São identificados entre os setores com competência para atuar no atingimento dos objetivos propostos:

II.1 A Secretaria de Aviação Civil, considerando**:**

Base Legal**:** Lei 12.462, de 05 de Agosto de 2011, Art. 24-D, inciso I [32], onde se lê:

"[...]

Art.24 – D

À Secretaria de Aviação Civil compete:

I – formular, coordenar e supervisionar as Políticas para o desenvolvimento do setor de aviação civil e das infraestruturas aeroportuária e aeronáutica civil, em articulação, no que couber, com o Ministério da Defesa

[...]

III – formular e implementar o planejamento estratégico do setor, definindo prioridades dos programas de investimentos

[...]

VI – administrar recursos e programas de desenvolvimento da infraestrutura de aviação civil

VII – coordenar os órgãos e entidades do sistema de aviação civil, em articulação com o Ministério da Defesa, no que couber..." (BRASIL, 2011e).

[32] A Lei N° 12.462/11 substitui a Medida Provisória N° 527/11, mantendo as competências inicialmente atribuídas ao CONAC e à SAC.

II.2 – <u>Os Governos Municipais</u>, considerando:

Base Legal: Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988

"[...]
Art. 30. Compete aos Municípios:

VIII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano." (BRASIL, 1988).

Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade

"[...]
Art. 2° A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:
***VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar**:*

***b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes**;*
(BRASIL, 2001) (grifo nosso).

De acordo com o **RBAC 161/11**, tem-se:

"161.13 Disposições Gerais

(a) O PZR é composto pelas Curvas de Ruído e pelas compatibilizações e incompatibilizações ao uso do solo estabelecidas para as áreas delimitadas por essas curvas (ANAC, 2011c).

Adicionalmente, tem-se, no art. 44 do Código Brasileiro de Aeronáutica – CBA, (4 e 5), que trata das restrições definidas pela Autoridade Aeronáutica:

"§ 4: As administrações públicas deverão compatibilizar o zoneamento do uso do solo, nas áreas vizinhas aos aeródromos, às restrições especiais constantes dos planos básicos e específicos" e,

"§ 5: As restrições especiais estabelecidas aplicam-se a quaisquer bens, quer sejam privados ou públicos"

Reza ainda o artigo 45 daquele documento:

Art 45: A autoridade aeronáutica poderá embargar a obra ... contrários aos Planos... ou exigir a eliminação dos obstáculos levantados em desacordo com os referidos planos, posteriormente a sua publicação, por conta e risco do infrator, que não poderá reclamar qualquer indenização" (BRASIL, 1986 b).

II. 3 – <u>O Ministério da Defesa, por Intermédio do Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA,</u> considerando:

Base Legal: Port. Nº 913/GC3/09

"Ao DECEA, como órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro, compete:

[...]

IV – normatizar e fiscalizar as atividades de logística que viabilizam o gerenciamento e o controle do espaço aéreo e o serviço de navegação aérea" (BRASIL, 2009b).

Destaca-se, ainda, que o DECEA tem como Missão:

"[...]

planejar, gerenciar e controlar as atividades relacionadas ao controle do espaço aéreo, à proteção ao voo, ao serviço de busca e salvamento e às telecomunicações do Comando da Aeronáutica.

Como órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro, compete ainda ao DECEA, por meio da Portaria nº913/GC3, de 21 de setembro de 2009, ***prover os meios necessários para o gerenciamento e controle do espaço aéreo e o serviço de***

navegação aérea, de modo seguro e eficiente, conforme estabelecido nas normas nacionais e nos acordos e tratados internacionais de que o Brasil seja parte"

(DECEA)[33] (grifo nosso).

II. 4 – A União, por intermédio da ANAC, considerando**:**

Base Legal: Lei nº 11.182 de 27 de setembro de 2005

"[...]

Art. 2º Compete à União, por intermédio da ANAC e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária" (BRASIL, 2005).

A ANAC tem ainda entre suas atribuições e competência, de acordo com a **Resolução Nº 110 de 15 de setembro de 2009**:

"REGIMENTO INTERNO DA AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC

[...]

DA NATUREZA, SEDE, FINALIDADE E COMPETÊNCIA

Art. 1°

...

Parágrafo único. No exercício de suas competências, a ANAC se estrutura nas seguintes categorias: (Incluído pela Resolução nº 254, de 04/09/30120:

"[...]

III – Normatização: compreende as atividades que visam elaborar, atualizar e revisar as normas de competência da ANAC, incluindo estudo do potencial do impacto regulatório da norma até a avaliação dos efeitos posteriores à sua publicação." (ANAC, 2009).

Sendo previsto, conforme RBAC 161/11:

RBAC 161 de 12 de janeiro de 2011

[33] Acessado em: http://www.decea.gov.br/o-decea/missao/. Visitado em: 17/03/13.

"[...]

161.13 Disposições gerais

"[...]

(b) Elaborado o PZR conforme a metodologia prevista neste regulamento, inserindo as recomendações ao uso do solo dispostas na Subparte E, caberá ao operador do aeródromo registrá-lo na ANAC.

"[...]

161.61 Disposições finais e transitórias

(a) No caso de ocupação de solo no entorno de aeródromo sem a observância dos usos compatíveis e incompatíveis previstos na SUBPARTE F deste RBAC, a ANAC poderá impor restrições operacionais." (ANAC, 2011c).

II. 5 – <u>Os Operadores de Aeródromos</u>, considerando:

Base Legal: RBAC 161 de 12 de janeiro de 2011

"[...]

161.11 Da aplicabilidade

(a) Este regulamento estabelece, para os Operadores de Aeródromos, os requisitos de elaboração e aplicação do Plano de Zoneamento de Ruído – PZR e define os critérios técnicos aplicáveis na análise de questões relacionadas ao ruído aeronáutico na aviação civil.

"[...]

(2) ***Caso existam ou venham a ser implantadas edificações ou uso do solo incompatível com o Planos de Zoneamento de Ruído, o aeródromo privado poderá ser objeto de restrições operacionais, podendo, inclusive, ter o seu registro cancelado.*** (grifo nosso)

"[...]

161.13 Disposições gerais

"[...]

(c) Elaborado o PZR conforme a metodologia prevista neste regulamento, inserindo as recomendações ao uso do solo dispostas na Subparte E, caberá ao operador do aeródromo registrá-lo na ANAC.

(d) O operador do aeródromo, após efetivação do registro do PZR na ANAC, deve divulgá-lo ao(s) município(s) abrangido(s) pelo Plano e demais órgãos interessados, no prazo de 30 (trinta) dias a contar de seu registro.

(e) ***O operador de aeródromo deve garantir cumprimento do estabelecido do PZR por parte de todos os agentes envolvidos em suas operações no interior do sítio aeroportuário."*** (grifo nosso)

(f) O Operador de Aeródromo deve manter o PZR atualizado sempre que ocorrerem alterações de natureza física ou operacional que interfiram nos requisitos definidos neste RBAC.

"[...]

161.31 Metodologia para elaboração das curvas de ruído que compõem o PEZR

(a) "[...]

(1) O Operador de Aeródromo deve calcular as curvas de ruído para o sistema de pistas de pouso e decolagem previsto no planejamento para a expansão da infraestrutura aeroportuária, ***considerando a estimativa do número de movimentos e tipos de aeronaves, ao final do seu horizonte de planejamento****.* (grifo nosso).

"[...]

161.51 Compatibilização ao uso do solo

Após registro do PZR na ANAC, ***o operador aeroportuário deve buscar ações de compatibilização do uso do solo com o(s) município(s) abrangido)s) pelas curvas de ruído, bem como com a comunidade de entorno,*** *notificando a ANAC, os Municípios e os órgãos interessados sempre que forem identificados usos incompatíveis com os PZR aprovados."* (ANAC, 2011c) (grifo nosso).

II. 6 – <u>Demais elos do sistema: as Empresas Aéreas e a Indústria Aeronáutica Brasileira,</u> considerando:

Base Legal: Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981

A Política Nacional do Meio Ambiente visará à *"à imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados"* .(Art.4°,VII)

II.7 - <u>A sociedade,</u> considerando os usuários do transporte aéreo e, de forma indireta, a comunidade e os diferentes setores econômicos beneficiados pela prestação dos serviço.

É conveniente reiterar que o PEZR é um instrumento para orientação do processo de integração do planejamento aeroportuário com o planejamento de uso e ocupação do solo das áreas de influência direta das operações, cuja finalidade é a preservação de condições adequadas para prestação de um serviço de utilidade pública.

O PZR é composto pelas curvas de ruído e pelas restrições ao uso do solo correspondentes, o que resulta na necessidade de participação da administração municipal no processo, necessariamente de negociação, visto que a competência de regulação do uso do solo é atribuída pela CF aos Municípios.

Na esfera municipal, por sua vez, tem-se nas Câmaras de Vereadores o ente competente para aprovar o que quer que venha a ser negociado ao nível técnico para fins de regulação do uso e ocupação do solo, cabendo a aplicação dos diversos instrumentos de participação popular no processo, conforme previsto na legislação.

No que se refere à sociedade, uma questão adicional remete para a conscientização do problema e participação no seu controle e gerenciamento, inclusive se precavendo contra os impactos associados, seja pelo incômodo, seja pela restrição dos serviços, considerando a possibilidade de imposição de restrições operacionais aos aeroportos, na medida em que tenha acesso a informações que lhe permitam orientar decisões

individuais, bem como integrar os debates para os quais será convocada a participar, considerando:

> ***"161.61 Disposições finais e transitórias***
>
> ***[...}***
>
> *(1) No caso de aeródromos públicos, as imposição de restrições operacionais ficam condicionadas:*
>
> *(i) à realização de audiência pública no Município afetado, na qual tenham sido apresentados à comunidade interessada os impactos da redução da utilização do aeródromo e colhida a manifestação das pessoas inscritas* (ANAC, 2011c).

DO OBJETIVO ESTRATÉGICO:

Como objetivo estratégico da política proposta tem-se como finalidade a orientação das ações para controle e mitigação dos impactos de ruído das operações aeronáuticas de maneira a promover o desenvolvimento do transporte aéreo integrado com as demais atividades urbanas, promovendo a minimização dos efeitos adversos do ruído das operações aeronáuticas, considerando:

1. **A redução no número de pessoas afetadas pelo ruído aeronáutico;**
2. **A definição de orientações para aplicação de técnicas e procedimentos voltados para o gerenciamento dos impactos de ruído;**
3. **A viabilização da implementação das medidas de controle já orientadas pela legislação;**
4. **O fortalecimento e integração do planejamento aeroportuário e urbano**
5. **A formalização dos procedimentos de acompanhamento e fiscalização do cumprimento das orientações previstas**

Considerando que a percepção do ruído é mais acentuada no entorno dos aeroportos, conforme já detalhado no capítulo 2 desta tese, tem-se que a delimitação da área de influência das medidas compensatórias indicadas, conforme orientado na regulamentação adotado pelo país – RBAC 161/11, deve ter como referência o limite determinado pela curva de ruído de 65 dB(A).

A caracterização do objetivo estratégico, conforme apresentado, leva em consideração a necessidade de suprimento dos meios a serem aplicados para implementação das recomendações contidas naquele regulamento, assim como das metas a serem atingidas na condução das ações visando ao gerenciamento dos impactos. O que não encontra abrigo em nenhum documento de planejamento ou orientação política adotada pelo país.

Ademais, conforme preconizado pelo RBAC 161/11, tem-se:

> *"[...]*
> *161.11 Da aplicabilidade*
> *(a) Este regulamento estabelece, para os Operadores de Aeródromos, os requisitos de elaboração e aplicação do Plano de Zoneamento de Ruído – PZR e define os critérios técnicos aplicáveis na análise das questões do ruído aeronáutico na aviação civil.*"
> (ANAC, 2011c)

É conveniente registrar que a implementação dos critérios recomendados pelo RBAC 161/11, ainda que pertinentes – considerando as referências para sua proposição –, envolvem custos em proteção acústica, por exemplo, indicando a necessidade de sua complementação por meio de instrumentos a serem juntados ao processo de orientação das medidas mitigadoras que venham a ser recomendadas, tendo como referência os cenários de impacto definidos pelos horizontes de planejamento.

Da mesma forma, o grau diferenciado de envolvimento dos aeroportos pela malha urbana, decorrente de condições igualmente distintas que propiciaram a consolidação de usos em desconformidade com as orientações legais ao longo do tempo, aponta para questões ainda pendentes de análises com vistas à orientação adequada das soluções aplicáveis considerando, inclusive, o compartilhamento das responsabilidades.

Em resposta às contribuições apresentadas na Audiência Pública Nº 05/211, tem-se como manifestação da ANAC, com referência ao arcabouço legal do país: "*Destaca-se que o RBAC 161 trata de Planos de Zoneamento de Ruído – PZR e que assuntos diversos, como a realização de tratamento acústico em edificações, ...remete-se a instrumentos para os quais não há previsão legal no ordenamento jurídico brasileiro.*" (ANAC, 2011b)[34].

Neste sentido, destaca-se a afirmação de Guilherme Cano: *"Quem causa a deterioração paga os custos exigidos para prevenir ou corrigir. É óbvio que quem assim é onerado redistribuirá esses custos entre os compradores de seus produtos,...ou usuários de seus serviços..."* (apud MACHADO, op. cit.).

Observe-se que, como beneficiários e/ou usuários dos serviços de transporte aéreo, considerando a característica de serviço público da atividade, tem-se que esses grupos envolvem toda a sociedade.

Cabe considerar que, uma vez atribuído ao operador a responsabilidade de *"...análise das questões do ruído aeronáutico na aviação civil"* (RBAC 161/11), o passo seguinte é a negociação com o governo e demais representantes da sociedade local para aplicação das orientações cabíveis, sendo, desta forma, imprescindível, a indicação de regras, instrumentos, limites e recursos para mitigação dos conflitos já existentes, assim como da responsabilidade pela fiscalização das orientações estabelecidas. O que escapa da competência dos agentes indicados no RBAC 161/11, regulamentação em vigor. (ANAC, 2011c).

Essas indicações estão presentes neste capítulo, cabendo, necessariamente, a avaliação detalhada de cada uma das sugestões apresentadas pelos segmentos envolvidos.

[34] Manifestação N° 06. ANAC, (2011b) Acessado em: http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/audiencia05_2011/Relat%C3%B3rio%20de%20an%C3%A1lise%20de%20contribui%C3%A7%C3%B5es%20-%20RBAC%20161.pdf.

III. DA FUNDAMENTAÇÃO: A proposta da Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico está fundamentada na Política Nacional de Aviação Civil – PNAC, onde se lê, entre os objetivos estabelecidos:

"2 – OBJETIVOS

[...]

2.3. A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Minimizar os efeitos prejudiciais da aviação civil sobre o meio ambiente é dever de todos, principalmente dos órgãos, entidades e pessoas vinculados à aviação, particularmente no que diz respeito a ruídos e emissão de gases dos motores das aeronaves e impactos da infraestrutura. Estimular a adoção de mecanismos visando atenuar tais efeitos é ação que se faz necessária para proteção do meio ambiente. Esforços também devem ser envidados no sentido de estabelecer e fazer cumprir acordos com órgãos nacionais e internacionais que contribuam para a conservação e manutenção do meio ambiente (BRASIL, 2009) (grifo nosso).

Entende-se que para controle e gestão dos conflitos referentes às operações aeronáuticas, o Estado Brasileiro deve orientar as regras e formas de acesso aos meios necessários ao gerenciamento e mitigação dos Impactos Ambientais que não puderem ser controlados por medidas técnicas e ações preventivas para atingimento dos objetivos determinados pela PNAC. Onde se lê, ainda:

"O principal propósito da PNAC é assegurar à sociedade brasileira o desenvolvimento de sistema de aviação civil amplo, seguro, eficiente, econômico, moderno, concorrencial, compatível com a sustentabilidade ambiental, integrado às demais modalidades de transporte e alicerçado na capacidade produtiva e de prestação dos serviços no âmbito nacional, sul-americano e mundial"
(idem) grifo nosso

Assim, as ações de gestão devem permitir a prestação dos serviços de transporte aéreo de forma compatível com a preservação da qualidade do meio ambiente, o que está igualmente orientado pela PNMA em relação às atividades potencialmente poluidoras

cabendo, da mesma forma, a preservação de condições operacionais seguras e confiáveis – conforme exigências do setor para viabilizar a prestação dos serviços de transporte aéreo.

Na perspectiva desta tese devem ainda ser respeitadas as orientações da PNDU referentes à promoção de melhorias na qualidade urbana, atentando para o planejamento e gestão territorial integrados, a articulação entre as políticas setoriais e locais, e a participação social; aspectos destacados por MARICATO (2004) e CAVALCANTI (2010) como referências de conquistas dos movimentos sociais para melhor orientação do desenvolvimento das cidades.

Entende-se que o encaminhamento proposto permite a concepção de um ambiente mais satisfatório para promover a integração entre o aeroporto e as atividades sociais e econômicas que se desenvolvem em seu entorno, considerando a orientação integral das questões envolvidas.

V – DA COORDENAÇÃO

A nova regulamentação brasileira sobre o ruído aeronáutico não identifica o agente fiscalizador das medidas de gerenciamento previstas, deixando a serviço dos municípios esse encargo.

Ressalta-se que, ao identificar o transporte aéreo como um serviço de interesse público, tem-se na infraestrutura aeroportuária o suporte físico para prestação desse serviço, e nas orientações do RBAC 161/11 as referências para controle do uso do solo nas áreas correspondentes aos PEZR, o quê, no entendimento adotado para proposição da PGRA, conforme apresentado nesta tese, demanda da União a atuação concorrente no exercício do *poder de polícia federal,* manifestando-se no campo do *direito de construir,* no sentido de proteger o interesse público e conciliar interesses conflitantes (FERREIRA, 1980).

Para fins de orientação de ações voltadas para o tratamento do tema cita-se, a título de exemplo, o caso da Autoridade de Controle dos Incômodos Aeroportuários (*Autorité de Contrôle de Nuisance Aéroportaires)*, criado na França em 1999. Trata-se de um organismo independente cujos membros são nomeados para um mandato de seis anos, sem renovação ou prorrogação, com poderes para alertar, orientar, recomendar ou investigar os aspectos de ruído e emissões atmosféricas nos principais aeroportos do país.

A autoridade conta com um presidente e é constituída por representantes do Ministério da Saúde, Aviação Civil, Meio Ambiente, Senado e Câmara. Neste caso o diferencial é a participação do Ministério da Saúde, considerando os efeitos do ruído e da poluição do ar. Naquele país a política de indenização relativa aos impactos sonoros é tratada pela Agência de Meio Ambiente e Matriz Energética *(Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie).*

Para o Brasil, considerando-se a estrutura organizacional do Sistema de Aviação Civil, considera-se que a coordenação das orientações para formulação e acompanhamento da implementação da PGRA deve ser conduzida pela Secretaria de Aviação Civil (SAC), identificada como agente coordenador das ações relativas ao detalhamento da política proposta e sua implementação, considerando a atuação cooperativa do Ministério da Defesa (por intermédio do DECEA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Cidades e da ANAC, em face das interações entre a política proposta com a PNMA e PNDU, assim como dos aspectos de regulação envolvidos.

Entende-se que para suprir as ações de acompanhamento e fiscalização da PGRA, cabe à esfera federal atuar diretamente, por intermédio da SAC ou mediante representação a ser indicada, no exercício do poder de polícia federal, considerando os aspectos já destacados com referência à proteção do interesse público no exercício do poder do Estado, e a concorrência regulatória sobre o Direito Urbanístico, conforme Art.24 I da CF, onde se lê:

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

I – **direito** tributário, financeiro, penitenciário, econômico e **urbanístico.**

...

VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e **controle da poluição**;

...

XII – previdência social, proteção e **defesa da saúde**;

...

§ 1º – No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais (BRASIL, CF, 1988).

O Quadro 3 identifica a estrutura de coordenação proposta.

Quadro 3 – Estrutura de Coordenação

Fonte: Elaboração própria

VI – DOS PRINCÍPIOS

Os princípios considerados no âmbito desta tese para permitir o desenvolvimento do transporte aéreo considerando a minimização dos impactos de ruído são:

I. **A segurança e confiabilidade da prestação dos serviços de transporte aéreo no País;**
II. **A prevenção e a precaução;**
III. **A visão sistêmica do planejamento que considere a segurança operacional orientada pelas variáveis tecnológica, econômica, ambiental, social, cultural e de saúde pública;**
IV. **A ação governamental para permitir o desenvolvimento da aviação civil e da infraestrutura aeroportuária integrada com o meio ambiente;**
V. **A eco-eficiência, mediante a orientação das medidas de controle dos impactos dentro de parâmetros qualificados que priorizem o coletivo da sociedade;**
VI. **A cooperação entre os diferentes segmentos envolvidos no gerenciamento dos impactos de ruído aeronáutico, a saber, o poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;**
VII. **O respeito às diversidades regionais;**
VIII. **O direito da sociedade à informação;**
IX. **A razoabilidade e proporcionalidade.**

Na indicação apresentada para este item da política proposta procurou-se observar os princípios orientadores das ações de gerenciamento ambiental e de planejamento, assim como aqueles relativos às demandas específicas da aviação civil, especialmente quanto aos aspectos de segurança e confiabilidade da prestação do serviço.

A priorização indicada para os requisitos de segurança das operações como referência de base para qualquer outra medida que venha a ser avaliada é o limite das possibilidades aplicáveis, sendo igualmente conveniente distinguir a importância de preservação da capacidade instalada da infraestrutura aeroportuária, contendo os

processos que levam à imposição de limitações à prestação do serviço e aos prejuízos sociais e econômicos decorrentes.

Buscou-se desta forma reunir os elementos a serem contempladas para evolução da proposta, respeitando-se os aspectos mais significativos para cada um dos atores, de forma a evitar a segmentação do problema e permitir uma visão integrada do problema e dos conflitos e interesses envolvidos no tema.

VII – DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A Política de Gestão Integrada do Ruído Aeronáutico tem como objetivos específicos:

I. O estímulo ao planejamento integrado como forma de minimização e controle dos impactos ambientais do transporte aéreo e da infraestrutura aeroportuária, conforme preconizado na Política Nacional de Aviação Civil;

II. A definição dos critérios e prioridades para atuação preventiva e corretiva no gerenciamento do ruído aeronáutico, considerando a rede aeroportuária em operação e sua ampliação, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;

III. A identificação dos instrumentos econômicos para aplicação nas medidas preventivas indicadas;

IV. O estímulo à implementação de tecnologias de ponta para orientação da navegação aérea como forma de redução das áreas diretamente atingidas pelo impacto das operações aeroportuárias;

V. O estímulo à complementação da infraestrutura aeroportuária considerando a instalação de elementos de engenharia para controle dos impactos de ruído;

VI. A definição de critérios para aplicação de recursos e acesso a financiamentos com objetivo de minimização dos impactos decorrentes das operações aeronáuticas nas áreas abrangidas pelos Planos de Zoneamento de Ruído, conforme RBAC 161/11, e suas atualizações;

VII. O estímulo ao investimento em proteção acústica, assim como para repressão ao descumprimento das regras estabelecidas pelos diversos agentes;

VIII. A definição de responsabilidades e de orientações para acompanhamento e fiscalização das orientações constantes da PGRA.

IX. A definição de áreas prioritárias para investimento em tratamento acústico ou outras medidas de gerenciamento do ruído das operações aeronáuticas nas áreas de influência dos PEZR;

X. O estabelecimento do campo de aplicação e dos limites de abrangência das medidas indicadas;

XI. O desenvolvimento da pesquisa e capacitação técnica na área de acústica ambiental, fomentando o desenvolvimento de estudos e a evolução do planejamento na área de ruído aeroportuário e aeronáutico;

XII. O incentivo à indústria de construção civil para aplicação de materiais e processos construtivos voltados para o controle do ruído no ambiente construído, considerando as diferenças regionais e socioeconômicas do país.

A proposta para identificação dos objetivos específicos indica complementações às orientações já existentes, por meio da identificação de questões de interesse, destacando-se aquelas ainda não abrangidas nos regulamentos e normas vigentes, especialmente no que se refere aos instrumentos econômicos e financeiros.

Assim, ainda que o planejamento integrado permeie todo o processo indicado para condução das ações de controle e mitigação dos impactos na regulamentação do ruído ao longo do tempo, cabe complementar o estabelecimento das regras e critérios de planejamento, bem como indicar os instrumentos de estímulo ou coerção aplicáveis na condução das ações determinadas. O que é apontado na argumentação desta tese como indispensável ao tratamento integral do problema e detalhado nas ações propostas e demais itens que se seguem.

VIII – DAS ORIENTAÇÕES:

A indicação das orientações conforme apresentado neste item, reforça, basicamente, os diplomas legais e normativos (PNDU, PNMA, PNAC, RBAC 161/11, NBR 10151 e 10152) já em vigor, tendo sua inclusão neste capítulo o propósito de apontar o alinhamento da proposta ora apresentada com o ordenamento legal e normativo do país e, portanto, a viabilidade de sua aplicação.

Assim, tem-se como orientações para a política proposta:

1. **Promover a requalificação urbana das áreas sob influência do ruído das operações aeroportuárias desestimulando a localização e desenvolvimento de usos "não conforme" e adotando instrumentos de incentivo à implantação de usos compatíveis com o ruído, por meio dos instrumentos do Estatuto da Cidade;**
2. **Promover a adequação de atividades mais sensíveis ao ruído nas áreas de influência direta das operações aeroportuárias, de acordo com as regras determinadas no corpo da política aprovada, assegurando a exequibilidade dos programas de investimento, inclusive para tratamento acústico de instalações sensíveis ao ruído;**
3. **Estimular os municípios à aplicação de ferramentas complementares de avaliação de ruído para orientação do planejamento do uso do solo, especialmente no entorno de aeroportos;**
4. **Incentivar a pesquisa voltada para redução dos efeitos do ruído em edificações;**
5. **Fomentar a formação de técnicos e especialistas em acústica para atuação junto à comunidade e órgãos públicos;**
6. **Incentivar a implementação de procedimentos de navegação aérea que resultem em redução de ruído em área terminal;**
7. **Estabelecer incentivos fiscais, financeiros e creditícios para promover as ações de controle e mitigação do ruído nas áreas de influência dos Planos de Zoneamento de Ruído;**

8. **Estabelecer os procedimentos de acompanhamento e fiscalização das ações previstas, assim como das penalidades administrativas ou pecuniárias aplicáveis, considerando instrumentos como: advertência, multa e outros que venham a ser considerados.**

Conforme orientações da OACI, a propósito da adoção de uma abordagem equilibrada para o gerenciamento do ruído aeronáutico, as ações para controle dos impactos observados devem considerar amplamente as alternativas que permitam preservar a operação da infraestrutura aeroportuária, bem como a prestação do serviço de transporte aéreo em condições de equilíbrio com o meio ambiente (OACI, 2004).

Reitera-se que esse entendimento leva em conta a importância desses segmentos de serviços para o desenvolvimento econômico e social do país, sendo necessário o gerenciamento de seus impactos e a preservação de sua capacidade sustentável – única forma possível de assegurar a prestação dos serviços em conformidade com as demais exigências da sociedade.

Neste sentido, o gerenciamento do uso do solo no entorno dos aeroportos é, sem dúvida, a forma mais adequada para evitar conflitos entre o aeroporto e a comunidade. Embora sua aplicação seja de difícil execução, especialmente em áreas de urbanização consolidada, o que corresponde às características dos principais aeroportos em operação.

Ainda assim, considera-se imperativo complementar as regras para controle dos conflitos, as quais permanecem limitadas à indicação das restrições aplicáveis às áreas de influência das curvas de ruído, isto é, às restrições de uso do solo e à indicação dos índices exigíveis para tratamento acústico. Abrangência cuja necessidade de ampliação já foi demonstrada pelo histórico das dificuldades de implementação da legislação.

Nesta tese propõe-se a ampliação da abordagem adotada pelo país para o gerenciamento do ruído aeronáutico, promovendo uma visão integrada da

conjuntura em que se enquadra o problema, considerando a mitigação dos impactos já observados, no sentido de combater o seu agravamento. Isso envolve ações setoriais e não exclui a atuação ao nível local no sentido de preservar o aeroporto como patrimônio da comunidade.

IX – DAS DIRETRIZES LEGAIS E NORMATIVOS DE REFERÊNCIA:

A título de registro das referências legais e normativas consideradas para proposição da Política de gestão do ruído aeronáutico, ainda que já mencionadas anteriormente nesta tese, tem-se:

- **A Política Nacional de Aviação Civil, considerando os objetivos identificados para a proteção do meio ambiente;**
- **Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, no que couber;**
- **A Lei Nº 10257, de 10 de julho de 2001, que estabelece as diretrizes para a Política Urbana, no que couber, especialmente o Art. 2º, no que se refere à ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;**
- **As curvas de ruído, considerando o seu desenvolvimento em diferentes métricas, de forma a permitir a definição das áreas de restrição, conforme RBAC 161/11 e suas atualizações, assim como orientações complementares para fins de planejamento do uso do solo no entorno dos aeroportos pelas autoridades municipais;**
- **As Normas Brasileiras aplicáveis[35];**
- **Outras orientações pertinentes, identificadas no processo de discussão necessário para promover a formalização e implementação de uma Política de Gestão do Ruído Aeronáutico para o país.**

[35] Quando da finalização desta tese a NBR 10151 encontrava-se em processo de revisão, com perspectiva de proposição de uma Norma específica para avaliação de áreas sob influência do ruído aeronáutico.

X – DOS INSTRUMENTOS APLICÁVEIS:

X.1 – Para o gerenciamento do ruído aeronáutico considera-se, com base nos estudos desenvolvidos nesta tese, a necessidade de desenvolvimento dos seguintes instrumentos:

- **Regras para aplicação de recursos em mitigação dos impactos, as quais deverão considerar, além do tratamento acústico em edificações, a instalação de barreiras arquitetônicas; de equipamentos de auxílio à navegação aérea; outras orientações que permitam melhor desempenho acústico aos procedimentos e operações aeronáuticas;**
- **O incentivo a pesquisas e ampla divulgação de estudos na área de ruído aeroportuário;**
- **O estabelecimento de fóruns de cooperação entre órgãos e entidades públicas, operadores aeroportuários, órgãos do Sistema de Aviação Civil e empresas aéreas;**
- **A estruturação de programas de monitoramento de ruído aeronáutico, considerando análises prévias das características operacionais da instalação, com base em regras que permitam o acompanhamento dos resultados e a aplicação de penalidades disciplinares ou de incentivos relacionados ao cumprimento das medidas determinadas para mitigação dos impactos de ruído;**
- **O desenvolvimento de programa de formação técnica para instrumentalização dos órgãos responsáveis pela orientação e acompanhamento do tema, considerando os recursos humanos e materiais.**
- **A constituição de um Fundo para controle e mitigação dos impactos de ruído aeronáutico, considerando o resgate do passivo ambiental, considerando limites e regras para sua aplicação.**

Para fins de implementação das medidas voltadas para mitigação dos impactos ambientais observados nas áreas dos PEZR registra-se a conveniência de ser observada a seguinte ordem de prioridade para aplicação de recursos:

1. **Equipamentos de uso público onde se desenvolvam atividades sensíveis ao ruído, tais como, escolas, hospitais e equipamentos similares;**
2. **Cômodos de permanência prolongada em unidades residenciais, tais como dormitórios;**
3. **Outras instalações sensíveis ao ruído, conforme RBAC 161/11 e suas atualizações.**

X.2 – Para fins de aplicação dos recursos, entende-se que as instalações sensíveis ao ruído e localizadas dentro dos limites do PZR correspondente ao aeroporto em questão deverão ser priorizadas, considerando sua localização em relação às áreas de ruído definidas por aquele plano nos horizontes de planejamento;

X.3 – Instalações localizadas fora dos limites do PZR correspondente, porém com níveis de interferência similar, nas áreas de influência das rotas em operação para o aeroporto de referência poderão ter regras específicas, cabendo considerar a viabilidade de adoção como referência para alocação de investimentos a realização de estudos complementares aos PZR, com base em métricas alternativas, tais como o LAeqD e LAeqN.

X.4 – O gerenciamento dos impactos das operações aeronáuticas e implantação dos programa de monitoramento de ruído aeronáutico, conforme previsto no RBAC 161/11, deverá ser precedida de estudos específicos dos impactos observados no aeroporto, avaliando-se o PZR em vigor, as características dos cenário atual de ruído esperados, a análise das alternativas de aperfeiçoamento operacional, inclusive em relação às orientações em rota e aplicação de procedimentos e demais medidas operacionais de controle indicadas para redução do ruído na área terminal do aeroporto em estudo, e suas consequências.

Entende-se, neste sentido, que o atingimento de melhores condições de integração e convivência entre os aeroportos e as cidades passa por um processo de planejamento cooperativo, pela apropriação dos avanços tecnológicos e por um programa de investimento orientando os planos de conciliação possíveis. O que se alinha integralmente com as orientações da OACI para uma abordagem equilibrada da gestão do ruído, cujo principal objetivo é, precisamente*, o gerenciamento do ruído de forma ambiental e economicamente responsável* (EHMER, LEIPOLD e MURPHY, 2012).

XI – DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO - PMRA

O PMRA é o instrumento identificado para acompanhamento e gerenciamento do ruído aeronáutico, cabendo ser desenvolvido em cooperação entre o operador do aeródromo e o DECEA, a partir de priorização estabelecida pela ANAC, com participação desta, do órgão de representação das empresas aéreas e de representantes da(s) demais autoridade(s) envolvida(s), considerando:

1. **Diagnóstico da situação de ruído do aeroporto objeto de estudo;**
2. **Análise da capacidade e limitações do espaço aéreo e demais implicações operacionais;**
3. **Avaliação da capacidade atual e projetada para a infraestrutura aeroportuária nos diferentes horizontes de planejamento;**
4. **Proposição de cenários de planejamento, considerando a capacidade final do empreendimento e a conformidade com os demais instrumentos de planejamento locais;**
5. **Análise da viabilidade de implantação de equipamentos e infraestrutura de apoio a navegação aérea para viabilização de alternativas de gestão de ruído nos diferentes horizontes de planejamento;**
6. **Metas para redução do número de pessoas expostas a níveis inadequados de ruído, considerando os horizontes de planejamento;**
7. **Programas, Projetos e Ações para atendimento das metas estabelecidas;**
8. **Regras e procedimentos operacionais específicos para operação;**

9. **Ações preventivas e corretivas a serem empregadas;**
10. **Meios a serem empregados para controle e fiscalização.**

O RBAC 161/11 já prevê o monitoramento de ruído com instrumento de gestão. Nesta tese considera-se, no entanto, que devem ser clarificados os objetivos e parâmetros a serem seguidos, de maneira a atribuir ao instrumento sua função de orientação gerencial.

Previamente ao desenvolvimento dos PMRA, a agência reguladora deverá determinar os critérios de acompanhamento e monitoramento das ações previstas, inclusive no que se refere à aplicação de penalidades em caso de descumprimento das orientações determinadas nesses instrumentos.

Da mesma forma uma vez identificados critérios para inclusão dos aeroportos no programa proposto, considerando suas características e demais elementos relevantes em relação à rede em operação, aspecto este já indicado no RBAC 161/11, deve ser previsto o apoio dos estudos de planejamento, considerando:

- Tais sistemas deverão ser desenvolvidos com base em uma priorização a ser definida pela Agencia Reguladora, a ANAC, considerando a rede instalada e os problemas observados, permitindo o desenvolvimento dos estudos complementares que agregarão eficácia ao sistema a ser implantado;
- O objetivo do sistema de monitoramento deverá ser o acompanhamento das ações e procedimentos prescritos nos Programa de Monitoramento do Ruído Aeronáutico – PMRA do aeroporto de referência, os quais devem contemplar:

1. **Orientações definidas com base na avaliação do impacto, observado ou previsto, e na definição das orientações indicadas para seu controle;**
2. **Viabilização do acompanhamento da aplicação das medidas para avaliação de cumprimento das orientações determinadas para o aeroporto onde o sistema seja instalado;**

3. **Determinação de orientações para aplicação de advertências, multas e outros instrumentos a serem determinados e aplicados pela autoridade competente, considerando estudos complementares;**
4. **Indicação de ações complementares aplicáveis aos sistema de gestão implementado para o aeroporto onde o sistema seja instalado;**
5. **Divulgação permanente dos resultados observados para a comunidade interessada.**

XII – DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

As alternativas de financiamento das ações relativas aos planos e programas que vierem a ser implementados, ainda que careçam de uma análise mais aprofundada no que diz respeito ao provimento dos recursos necessários para aplicação das medidas de controle, são indicadas nesta tese considerando experiências internacionais e as oportunidades observadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

De acordo com ELLER (2010), *"seguindo uma tendência mundial, a implantação de taxas de ruído para os principais aeroportos brasileiros é indispensável como meio de restringir a operação de aeronaves ruidosas"*.

Sabe-se que o caminho inverso também pode ser considerado, tendo como base a indicação de incentivos, na medida da redução de taxas aeroportuárias para empresas cujas frotas e procedimentos operacionais empregados sejam compatíveis com as orientações operacionais específicas de determinado aeroporto. O que de toda forma corrobora a sugestão apresentada por Eller para a criação de um fundo aeronáutico para suprimento dos recursos (idem).

No caso americano a FAA proporciona recursos para mitigação do ruído em áreas residenciais onde o DNL excede ou tem perspectiva de exceder o nível de 65 DNL (FAA, 2000). Não existe distinção entre áreas urbanas ou rurais. De fato a indicação de 65 DNL independe da caracterização da área para definição dos limites das curvas de referência para o planejamento.

Praticamente todos os países europeus aplicam tarifas diferenciadas, considerando os aspectos de ruído, as quais, conforme o caso, variam em função de horários, classificação adotada para os aeroportos ou outros critérios, cuja determinação é dada a com base nas características da área em que se insere o aeroporto e do potencial de impacto observado.

A título de exemplo, tem-se, para o Aeroporto de Zurich, as seguintes alternativas de taxação para fins de composição do Fundo de Ruído Aeronáutico daquele aeroporto:

- **Sobretaxa de ruído na tarifa de pouso;**
- **Sobretaxa de ruído na tarifa de embarque;**
- **Taxa adicional de ruído para operações de decolagem noturna;**
- **Taxa adicional de ruído para operações de pouso noturno.**

Essas taxas são determinadas com base nos custos estimados para aplicação no plano de ação para prevenção dos impactos de ruído, o que sinaliza para o encerramento do instrumento criado, tão logo os objetivos pré-estabelecidos sejam atingidos.

O planejamento proposto para aplicação dos recursos é acompanhado por um comitê, o *Canton of Zurich in the AZNF Committee,* e tem como princípio as seguintes orientações:

- **As taxas de ruído são exclusivas para cobrir custos relativos ao ruído observado no período de aplicação dos recursos**
- **Três objetivos devem ser observados para orientação da cobrança de taxas de ruído:**
    - **Variações de encargos devem ser evitadas;**
    - **A competitividade do Aeroporto de Zurich deve ser preservada;**
    - **Qualquer lacuna financeira que possa surgir não pode ser maior que a capacidade de financiamento da empresa.**

Nesta proposta, focada no gerenciamento dos impactos de ruído, estão identificados como fonte de recursos existentes, passíveis de serem acionadas para implementação de medidas mitigadoras do ruído, o Fundo Nacional de Meio Ambiente – FNMA e o Fundo Nacional de Aviação Civil – FNAC.

Em ambos os casos os recursos que compõem esses fundos estão associados a medidas específicas, o que limita o potencial de contribuição e demanda sobre seus recursos, pelo que se considera, igualmente, a possibilidade de determinação de tarifas e/ou subsídios para permitir a implementação das medidas de gestão, mitigação ou reparação dos impactos de ruído, com base em estudos complementares que ultrapassam o escopo desta tese.

Neste sentido cabe registrar que as orientações da OACI para aplicação de tarifas de ruído consideram tanto a aplicação de uma sobre-tarifa, quanto de descontos nas tarifas de pouso, adotando como referência para classificação de aeronaves aquela contida no Anexo 16 (OACI, 2004).

Independentemente dos estudos complementares mencionados, são identificadas algumas oportunidades para aplicação de recursos provenientes das fontes já sugeridas, considerando, no caso do FNAC – concebido para investimento na modernização, construção, ampliação e reforma de aeródromos públicos –, a implementação de projetos de adequação da infraestrutura desses aeroportos, com o objetivo específico de mitigação dos impactos de ruído.

Esses projetos poderão incluir, entre outros, a adequação de áreas operacionais, instalação de barreiras acústicas e outras benfeitorias relacionadas ao controle do ruído, inclusive no que se refere à modernização dos equipamentos de controle e apoio à aeronavegação.

No que se referem ao FNMA, as ações passíveis de elegibilidade aos recursos podem ser relacionadas à formação de técnicos para as administrações locais, considerando a capacitação em gestão ambiental com foco nos aspectos de gerenciamento do ruído – o

que já é uma demanda dos órgãos de planejamento municipais –, considerando sua responsabilidade pela avaliação e aprovação de projetos de tratamento acústico.

Para as empresas aéreas, investimentos na adequação da frota é, certamente, o indicador mais crítico para o setor. Deve-se ter em conta que esse fator, assim como as alterações em procedimentos operacionais, pode esbarrar em limitações de segurança e/ou gerenciamento do espaço aéreo, envolvendo também maior consumo de combustíveis; o que igualmente impacta fortemente as companhias aéreas, além de trazer problemas adicionais ao meio ambiente.

Essas reflexões consideram a importância de ponderar os custos adicionais para permitir a mitigação dos impactos de ruído, dadas suas repercussões na economia, mas preserva o compromisso de atuar de maneira efetiva na gestão do problema, sem o que todo o sistema poderá vir a ser comprometido.

De toda forma, esses mecanismos precisarão ser avaliados pelos setores envolvidos, o que é indicado como um campo futuro de pesquisas, com vistas à composição de um *"Fundo de Controle e Mitigação dos Impactos do Ruído Aeronáutico"*, cuja criação depende das ações legais correspondentes.

Como indicação das possíveis formas de viabilização das orientações, recursos e acesso a linhas de financiamento específicas para aplicação no gerenciamento dos impactos de ruído, tem-se a indicação apresentada na Tabela 8, ressaltando-se como indicadores de inovação da presente tese, frente à situação atual de tratamento do tema no país, os seguintes aspectos:

I. A proposição de uma política pública reunindo as ações indicadas para o gerenciamento do ruído aeronáutico no país, considerando:

   I.1. Indicação de recursos para aplicação em um plano de gerenciamento dos impactos do ruído aeronáutico

I.2. Indicação de possibilidades de gerenciamento do ruído orientadas pela experiência internacional, considerando a perspectiva de minimização dos conflitos observados;

II. A proposição de ampliação das pesquisas em ruído aeronáutico no país e, por consequência, a possibilidade de promover orientações aos programas de acompanhamento e gerenciamento de resultados das ações de controle implementadas.

III. A necessidade de identificação clara, por meio das orientações estabelecidas na política proposta, das responsabilidades dos diferentes agentes envolvidos, assim como a definição dos compromissos a serem assumidos por esses, frente aos problemas observados

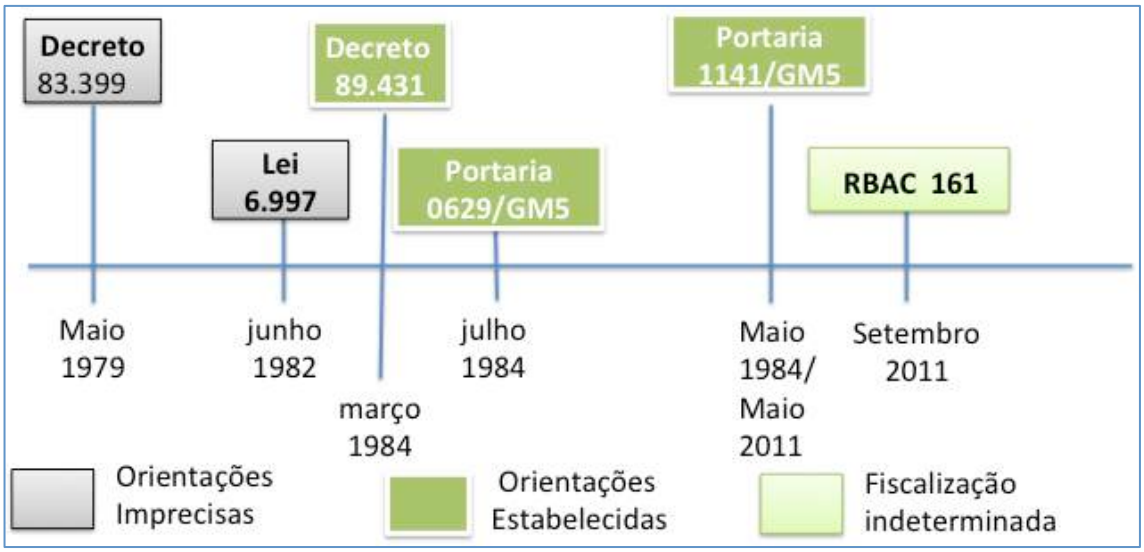
Tabela 8: Ação/ Fonte X Competência

	Ação	Competência
1	Alocação de um percentual correspondente aos investimentos em infraestrutura aeroportuária para composição do fundo proposto, considerando a aplicação na mitigação dos impactos de ruído, conforme critérios de investimento que venham a ser definidos, e priorizações estabelecidas, considerando a infraestrutura instalada.	**Operador**
2	Definição de orientações para aplicação dos Índices de Redução de Ruído com base nas referências sugeridas pela ACI – NRA (*Noise Reduction Index*) para determinação das tarifas de pouso como incentivo à operação de aeronaves mais silenciosas e renovação da frota em operação.	**Agência Reguladora**
3	Definição de instrumentos de incentivo ou penalização, para empresas cujas frotas e/ou procedimentos operacionais correspondam ou conflitem, conforme o caso, com as orientações de controle de ruído determinadas para o aeroporto.	**Agencia Reguladora**
4	Participação do Fundo Nacional do Meio Ambiente, promovendo a formação de equipes técnicas e a estruturação administrativa dos municípios para condução das ações.	**União**
5	Inclusão, entre os projetos para investimentos dos recursos do Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC), vinculado à SAC, e regulamentado pela Medida Provisória Nº 600, de 22/12/2012, (voltado para investimento na modernização, construção, ampliação e reforma de aeródromos públicos) de projetos para adequação da infraestrutura desses aeroportos com o objetivo específico de mitigação dos impactos de ruído. Esses projetos poderão incluir, entre outros, a adequação de áreas operacionais, instalação de barreiras acústicas e outras benfeitorias relacionadas ao controle do ruído, inclusive no que se refere à modernização dos equipamentos de controle e a poio à aeronavegação.	**União**

Fonte: Elaboração própria

As indicações apontadas na Tabela 8 devem ser complementadas por considerações que permitam a diferenciação dos problemas identificados nos diversos cenários experimentados pelo país para tratamento dos problemas de ruído, conforme apresentado no Quadro 4 – Temporalidade, promovendo-se uma análise mais compatível com cada situação e, consequentemente, um encaminhamento mais adequado e eficiente das diferentes estratégias a serem implementadas por meio dos Planos Programas e Metas correspondentes.

Quadro 4 – Temporalidade



Fonte: Elaboração própria

A importância de consideração dos cenários determinados para tratamento do ruído está ligada à necessidade de distribuição adequada das responsabilidades correspondentes aos impactos observados, assim como ao passivo gerado.

Ainda tomando como referência a Comunidade Européia, tem-se para orientação de ações para tratamento do ruído a constatação de que a "responsabilidade partilhada" representa a chave para uma política eficaz relativa ao ruído, na medida em que considera que o gerenciamento e controle do impacto local envolvam, além de ações

mais amplas relativas a normas gerais e P&D relacionada com a redução do ruído, o estabelecimento de responsabilidades locais. [36]

XIII – DO ACOMPANHAMENTO, AVALIAÇÃO E REVISÃO

Na implementação da PGRA deverá ser previsto o acompanhamento contínuo de resultados por organismo setorial federal competente, incluindo a cooperação daqueles com atribuição de fiscalização ambiental e planejamento do uso do solo.

Para fins de acompanhamento de resultados considera-se que deverão ser estabelecidos indicadores que permitam verificar a aplicação de critérios normas e padrões de controle recomendados.

A Política, seus objetivos e ações estratégicas deverão ser constantemente atualizados, promovendo a sua conformidade com as demais políticas públicas e a divulgação de seus resultados.

Em todos os seguimentos elencados, faz-se necessária a formação de equipes técnicas e a estruturação administrativa para condução das ações e desenvolvimento das atividades de acompanhamento de resultados. Um aspecto esse sensível e de interesse dos diversos agentes, na medida do comprometimento de seus interesses, necessidades e recursos, humanos e materiais.

Neste sentido, a SAC tem um papel predominante na coordenação das ações propostas, considerando sua responsabilidade pelo planejamento estratégico do setor, pela administração de recursos, fundos e programas de desenvolvimento da infraestrutura de aviação civil, além da coordenação dos órgãos e entidades do Sistema de Aviação Civil, especialmente no que concerne à formulação, coordenação e supervisão das políticas voltadas para o desenvolvimento do setor de aviação civil e das infraestruturas aeroportuária e aeronáutica (BRASIL, 2011e).

[36] Para maior detalhamento das orientações europeias acerca do ruído ver "Documentos da União Europeia – Livros Verdes" in: http://ec.europa.eu/green-papers/index_pt.htm.

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta para implementação de uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico apresentada nesta tese reconhece os impactos de ruído como um problema a ser adequadamente dimensionado no sentido de promover a manutenção e ampliação da capacidade da infraestrutura aeroportuária, conforme previsto nos planos governamentais para ampliação e modernização da infraestrutura de transportes do país dentro de parâmetros ambientalmente sustentáveis.

De forma análoga reconhece que devem ser preservados os direitos individuais, porém em um ambiente de conscientização e compromisso com os resultados decorrentes das decisões adotadas, especialmente no que diz respeito ao planejamento do uso do solo, sendo para isso necessário o conhecimento integral do problema relatado, suas repercussões e seus custos, no curto, médio e longo prazo, assim como as possibilidades e limitações das soluções aplicáveis.

Nesta tese adotaram-se dois dos mecanismos propostos por Kingdon (2003 apud Capella) (op. cit.), para formulação do problema, a saber: a descrição de eventos *(focusing events),* considerando a apresentação do histórico de evolução dos conflitos entre o aeroporto e a cidade e seus "símbolos", observados na repercussão do problema junto à sociedade; e o de *feedback*, a partir do resgate do histórico de tratamento do tema no país, conforme relacionados no Quadro 1 do capítulo 3, considerando os programas já desenvolvidos e seus resultados.

Assim tem-se claro que a visão apresentada reflete um problema cujas interpretações estão sujeitas às variações esperadas de qualquer tema polêmico, tendo sido conduzida com a finalidade de promover a necessária complementação de orientações para implementação de ações que levem à superação do impasse percebido para solução dos conflitos decorrentes dos impactos de ruído da aviação no país; desafio proposto para desenvolvimento da pesquisa.

Para tanto se demonstrou ser necessário estabelecer regras e promover condições para execução das orientações indicadas pela legislação e normas de referência, assim como para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil junto aos organismos internacionais nos quais o país figura como parte contratante; tendo certa como beneficiária final das ações que venham a ser implementadas, a sociedade brasileira.

Nas análises constantes dos capítulos iniciais, procurou-se demonstrar as questões que levaram à proposição de uma política pública como alternativa para suprir as lacunas existentes no arcabouço legal e normativo do país consideram a necessidade de controle e gerenciamento dos impactos ambientais do ruído aeronáutico; visto que essas lacunas resultam em uma condição que impede o cumprimento das regras estabelecidas, tornando-as mais um ponto de conflito, do que propriamente um instrumento de orientação das soluções desejadas.

Para formalização da proposta resultante deste estudo, o encaminhamento seguido levou em conta, inicialmente, a identificação dos principais conflitos entre os aeroportos e as cidades, descrevendo o sistema aeroportuário brasileiro, suas características e perspectivas, frente às significativas mudanças em curso.

Partiu-se do princípio que a PGRA, a exemplo das demais políticas voltadas para o gerenciamento de impactos devido aos efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente, é o instrumento que orienta ações coordenadas para gerenciamento e controle desses impactos, complementando leis e normas já definidas, com objetivos, regras e metas determinadas pelo Estado para o gerenciamento dos problemas observados.

A importância de formulação do instrumento proposto no curto prazo leva em consideração ainda a oportunidade decorrente da implementação do Estatuto da Cidade, considerando a revisão dos Planos Diretores Urbanos, o processo de concessão dos aeroportos à iniciativa privada e a necessidade de ampliação da infraestrutura aeroportuária instalada para promoção do desenvolvimento social e econômico do país, conforme os planos de investimento do Governo federal, identificando elementos de pressão por orientações claras e regras definidas, o que foi analisado dentro do novo cenário de reestruturação do Sistema de Aviação Civil.

Essa perspectiva traz para o tema central desta tese – a gestão do ruído aeronáutico – um foco ainda mais dirigido, na medida da possibilidade de integração ou do potencial de conflitos que podem se estabelecer em relação aos aeroportos, a depender do encaminhamento dado ao tema.

Ao nível do planejamento governamental para o setor, considerando a expansão da infraestrutura aeroportuária existente, entre outros, para promoção da aviação regional, a importância de observação dos sinais emitidos pela sociedade por meio das manifestações contrárias às operações aeroportuárias considera o risco de imposição ou ampliação de restrições operacionais em aeroportos de grande representatividade para o sistema de aviação civil do país, além de dificuldades no processo de licenciamento das obras dentro dos prazos de investimento previstos.

Esse contexto é percebido como uma condição que acentua a urgência por definições para implementação das orientações já existentes, vez que ações isoladas, tais como a aproximação entre operadores e gestores urbanos tendem a não ser suficientes para garantir a preservação dos investimentos já aplicados, e que a falta de ações concretas para o gerenciamento do principal impacto ambiental relativo à aviação e à operação de aeroportos pode vir a prejudicar os investimentos previstos em futuro próximo.

Neste sentido, é cada vez maior a importância de integração do planejamento urbano e setorial, pelo que se destacou a conveniência de utilização de todos os instrumentos disponíveis, entre os quais se incluem os estudos ambientais; de impacto de vizinhança e, especialmente, de ruído, para promover a concretização dos planos e projetos setoriais em desenvolvimento, orientados pelo Planos Diretores Aeroportuários, bem como dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano, igualmente em fase de revisão no país.

A apresentação das principais características do ruído, tais como a sua percepção, formas de aferição e críticas relativas às métricas e metodologias adotadas para orientação das ações de controle foram incorporadas ao estudo com o objetivo de delinear as principais questões que impactarão a determinação dos contornos da política proposta. É conveniente ressaltar a importância de se ter em conta todos esses

elementos para maior eficácia dos resultados esperados, considerando os custos envolvidos, os interesses econômicos e sociais, bem como as diferentes visões do problema; característica típica dos temas polêmicos, cujo encaminhamento invariavelmente foge a soluções de consenso.

Neste sentido, identifica-se como campo complementar de pesquisa os estudos necessários à integração das normas e referências técnicas empregadas para aferição, análise e prevenção dos impactos de ruído, aspecto igualmente beneficiado pelo processo de revisão das Normas Brasileiras referentes ao tema, atualmente em curso na ABNT.

Os cuidados adotados na condução das análises revelam a preocupação com a dificuldade de se estabelecer referências de tolerância para com os incômodos associados ao ruído aeronáutico; a importância de promover a avaliação dos custos para proteção acústica de ambientes, assim como de integração dos critérios e normas que permitam orientar a solução dos problemas.

Da mesma maneira, a indicação das formas de acesso a recursos para financiamento medidas corretivas passíveis de implementação nos diferentes aeroportos, considerando o impacto percebido e as reações correspondentes, orienta pelo prosseguimento da pesquisa nas áreas de conhecimento correspondentes.

No que se refere à regulamentação existente, as sugestões e comentários apresentados demonstram a importância de se trazer as questões de ruído para o centro do debate relativo ao gerenciamento ambiental de atividades antrópicas – considerando, de forma particular, os aeroportos –, dada a irreversibilidade do processo de expansão das cidades e a necessidade de prevenir a ampliação dos conflitos entre os aeroportos e a comunidade; indicando uma janela de oportunidade no momento pelo qual passa o país, cujos investimentos em infraestrutura de transportes, particularmente na infraestrutura aeroportuária, permitem incluir no debate político as mudança necessárias à solução dos problemas apresentados.

Assim, os desdobramentos da presente tese para o planejamento orientam pelo aprofundamento de estudos locais que agreguem confiabilidade às projeções e clareza em relação aos dados de referência assumidos pelo planejamento, combinando levantamentos e pesquisas de campo com simulações em laboratório e pesquisas complementares.

Esse encaminhamento envolve o aprofundamento de estudos, pesquisas de campo e simulação de cenários, e coloca às universidades e centros de pesquisa um desafio, no sentido de promover novas frentes de pesquisa e o treinamento técnico nas áreas de ruído, planejamento e engenharia, permitindo a qualificação de técnicos para atuação nos diversos setores envolvidos e trazendo para o país o nível de excelência desejável para orientação das ações que resultem em uma gestão ambiental adequada dos impactos ambientais do ruído aeronáutico.

Diante disso, entende-se que uma política de gerenciamento do ruído, considerando seus instrumentos e programas de acompanhamento de resultados seja uma contribuição significativa para a preservação da infraestrutura em operação, assim como para ampliação da capacidade do transporte aéreo no país, pelo que se propõe a sua formulação com base em uma abordagem equilibrada do gerenciamento do ruído, conforme preconizado pela OACI.

Essa contribuição poderá ser percebida por meio do incentivo à instalação de novas tecnologias; da aplicação de recursos que venham a ser destinados para controle do ruído no sítio aeroportuário e para o tratamento adequado de edificações sensíveis, localizadas no entorno de aeroportos; ou ainda, para monitoramento das medidas de controle implementadas com base em procedimentos operacionais pré-definidos para cada aeroporto, instrumentos já validados por experiências internacionais.

Destacam-se entre as orientações indicadas para proposição da Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico: a necessidade de complementação das orientações estabelecidas pela legislação brasileira para gerenciamento desses aspectos; a maior integração entre o planejamento setorial e local; o desenvolvimento de estudos para constituição de um fundo para aplicação das medidas de mitigação propostas, e a

integração das orientações e referências técnicas de avaliação do ruído, para o que se sugere:

1. Para Constituição do Fundo de Gerenciamento dos Impactos de Ruído:

    I. Determinação de um percentual do valor das obras realizadas em aeroportos com objetivo exclusivo de tratamento acústico de atividades sensíveis localizadas nas áreas de impacto direto das operações;
    II. Determinação de percentual da tarifa de pouso associada ao tipo de aeronave, horário de operação e características do aeroporto;
    III. Determinação de percentual da tarifa de embarque relacionado ao aeroporto de origem, considerando suas características em relação aos conflitos de ruído.

2. Para o aperfeiçoamento da legislação e normas existentes:

    I. Determinação das orientações para priorização dos investimentos relacionados à mitigação dos impactos de ruído;
    II. Identificação de responsabilidades para fiscalização e controle das ações previstas nos regulamentos e planos relacionados;
    III. Alinhamento entre as referências legais e normativas para fins de orientação das ações previstas;
    IV. Identificação de autoridade competente para o acompanhamento e fiscalização dos resultados.

3. Para fins de capacitação das partes envolvidas:

    I. Promoção de capacitação técnica especializada junto aos municípios visando ao acompanhamento e à implementação das orientações que passarão a constar dos planos diretores urbanos;

4. Para integração do planejamento:

    I. Internalização dos impactos de ruído no planejamento urbano e setorial, permitindo a orientação das ações de integração do planejamento e a redução dos custos para controle dos impactos.

Como recomendação para direcionamento de estudos futuros identifica-se, prioritariamente, a ampliação das pesquisas sobre o impacto do ruído, considerando os aspectos sociais, econômicos e técnicos, tendo como base as características socioculturais observadas em um país de dimensões continentais, como o Brasil, associada a outra igualmente extensiva análise de alternativas operacionais e de engenharia voltadas para minimização dos impactos de ruído nas comunidades.

No primeiro caso, ter-se–ia uma importante ferramenta técnica de apoio ao planejamento urbano, atentando para a conveniência de gerenciamento e controle, não apenas do ruído aeronáutico, como de resto, conforme já registrado, de toda e qualquer fonte importante de produção de ruído, cuja proximidade de atividades sensíveis careça de melhor controle e ordenamento.

No que diz respeito ao ruído aeronáutico e aos requisitos operacionais da aviação, o papel decisivo de agentes como o DECEA, autoridade responsável pela regulamentação e controle do espaço aéreo, assim como os governos municipais, com referência ao uso do solo, enfatizam a atuação integrada desses entes na viabilização das alternativas de controle possíveis para os impactos percebidos, e, portanto, a necessidade de sua participação no processo de negociação e orientação das ações que levem às medidas de controle aplicáveis.

Para os operadores aeroportuários, uma vez identificada sua responsabilidade na coordenação das ações junto aos governos locais e comunidades de entorno, conforme orientações do RBAC 161/11, a proposição de Planos Específicos de Zoneamento de Ruído ganha contornos de compromisso com as orientações elencadas nesses documentos, sinalizando para os operadores a importância de análise e consideração dos

impactos de ruído como ferramenta de integração urbana da infraestrutura e, consequentemente, de orientação para o desenvolvimento do seu planejamento e operação.

O desafio maior, entretanto, é da sociedade como um todo, na medida da necessidade de integração de seus representantes, agentes e governantes no delineamento dos compromissos, mecanismos e meios para viabilização da ampliação da prestação dos serviços de transporte aéreo em consonância com os requisitos de segurança, confiabilidade, qualidade e sustentabilidade ambiental.

Os elementos trazidos à discussão nesta tese permitem a condução das ações necessárias à formulação de uma política pública para gerenciamento dos impactos do ruído aeronáutico, considerando, para superação dos obstáculos observados para a implementação das medidas de controle e mitigação dos impactos verificados na área de entorno dos aeroportos, a necessidade de:

1. Identificação das fontes de recursos para implementação das ações voltadas para o controle e mitigação dos impactos;
2. Delimitação da área de impacto elegível para acesso às medidas de mitigação dos impactos de ruído;
3. Identificação de responsabilidades para fiscalização de instrumentos apropriados, gestão e acompanhamento de resultados dos programas decorrentes da política proposta.

Nesta tese, a proposta apresentada para formulação de uma política pública para gerenciamento dos impactos do ruído se restringiu aos aspectos de ruído da aviação, considerando uma Política de Gestão Integrada dos Impactos do Ruído Aeronáutico

O encaminhamento adotado, ainda que restrito ao tratamento de um impacto específico – o ruído aeronáutico – pode ser aplicado, com as devidas modificações, porém considerando a mesma metodologia, para análise e encaminhamento das ações de controle e mitigação de outros impactos da aviação e da infraestrutura aeroportuária,

promovendo-se, por meio de um planejamento integrado, a avaliação e delimitação adequada das ações necessárias para o seu gerenciamento.

São exemplos de campos a serem explorados aqueles que envolvem as questões relativas às emissões atmosféricas e ao controle de risco referente ao perigo aviário, cuja relevância para permitir o desenvolvimento do transporte aéreo justificam a exploração dos aspectos técnicos relacionados e, por conseguinte, o aprofundamento da pesquisa e do debate técnico correspondente para orientação do planejamento.

Com a tese apresentada entende-se ser possível a preservação e a viabilização de condições mais favoráveis à prestação dos serviços de transporte aéreo e da qualidade ambiental das áreas sob influência das operações aeronáuticas e aeroportuárias, estimulando pesquisas futuras que contribuam para ampliar qualidade ambiental dos projetos. O que, espera-se, venha a ser a contribuição desta tese para o planejamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABNT, 1987. NBR 10152, julho 1987. *Acústica – Medição e avaliação de ruído em ambientes internos.*

_____, 2000. NBR 10151, 2000. *Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento*.

ACI, 2007. *Environmental Initiatives Around the World* – Case Study 8, Promoting the introduction of quieter aircraft. in: http://www.aci.aero/Media/aci/file/ACI_Priorities/Environment/case%20study%20NRT.pdf

_____– LAC, 2010. *Conferência Internacional para América Latina e Caribe,* Acessado em: http://www.aci.aero/aci/ACI%20LAC/File/Statistics/REPORTE_TRAFICO_ACILAC_2010.pdf

ANAC, 2009. *Resolução n° 110, de 15 de setembro de 2009* – Altera o Regimento Interno da Agência Nacional de Aviação Civil, in: http://www2.anac.gov.br/legislacao/RegimentoInternoNovo.pdf

_____, 2010 a. *Aircraft Noise and Community Relations* – ACI POSITION BRIEF, in: http://www.aci.aero/aci/aci/file/Position%20Briefs/2010/position%20brief_AIRCRAFT_NOISE_2010.pdf

_____, 2010 b. ACI *Aircraft Noise Rating Index* (Updated 2010). in: http://www.aci.aero/Media/aci/file/ACI_Priorities/Environment/2010/ACI_Aircraft_Noise_Rating_Index_2010.pdf

ANAC, 2010 a. *Planejamento Estratégico 2010*/ 1ª Edição/ Volume Único. Acessado em: http://www2.anac.gov.br/arquivos/ANAC%20Planejamento%20Estrategico.pdf

_____, 2010 b. *Resolução N° 153*, de 18 de Junho de 2010. Dispõe dobre aprovação de Planos Diretores Aeroportuários.

_____, 2010 c. *Portaria ANAC N° 1183/SIA*, de 22 de Julho de 2010. Aprova a relação de documentos, os prazos de análise e o modelo de termo de responsabilidade, em atendimento ao disposto no § 2° do art. 3° da Resolução N° 153, de 18 de Junho de 2010.

_____, 2011 a. *Edital de Chamamento Público (CPE) Nº 001/2011*. Apresentação de Estudos que subsidiem a modelagem de Concessões para exploração dos aeroportos de Guarulhos (SBGR), Brasília (SBBR) e Campinas (SBKP) pela iniciativa privada. in: http://www2.anac.gov.br/concessoes/Edital%20CPE%20001_2011.pdf - Acessado em 01/04/12.

_____, 2011b. *Relatório de Análise das Contribuições da Audiência Pública N° 05/2011 – Processo n° 60800.025733/2009-18* in: http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/audiencia05_2011/Relat%C3%B3rio%20de%20an%C3%A1lise%20de%20contribui%C3%A7%C3%B5es%20-%20RBAC%20161.pdf – Acessado em: 01/04/12.

_____, 2011 c. *Plano de Zoneamento de Ruído. RBAC 161*. Aprovado pela Resolução nº 202 de 28 de setembro de 2011.

_____, 2011d. *Resolução Nº 202*, de 28 de setembro de 2011. Aprova o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161 – Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos – PZR – EMD 00, ANAC, 2011, in: http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbac/RBAC161EMD00.pdf

_____, 2012. Tarifas Aéreas.
in: http://www2.anac.gov.br/estatistica/tarifasaereas. Acessado em 01/05/12.

_____, 2013. *Tarifas Aéreas Domésticas*. 26º Edição – 3º Trimestre de 32012. Brasília – DF, 2 de janeiro de 2013. in: http://www2.anac.gov.br/estatistica/tarifasaereas

ALBEE, W. *et all*, 2006, *What's in Your DNL?* Wyle laboratories, 2006. In: http://www.atlas-services.com/PDFs/archive/dnl.pdf

ASHFORD, N.J., MUMAYIZ, S. A., WRIGHT, P. A., 1992, *Airport Engeneering* 3 ed. New York, John Wiley Wiley & Sons, Inc.

ASHFORD, N.J., MUMAYIZ, S. A., WRIGHT, P. A., 2011. *Airport Engeneering, Planning, Design, and Development of 21st Century Airports*. 4th. Ed. John Wiley & Sons, Inc.

BASTOS, B., BAUM, D., DOAS, D., *Ruídos e Emissões no Transporte Aéreo*, In: Revista de Literatura dos Transporte, Vol. 1, N° 1, 2007. 66-104, in: http://www.pesquisaemtransportes.net.br/relit/index.php/relit/article/viewFile/12/71

BRASIL, 1938. *Decreto-lei N° 483*, de 08 de Junho de 1938. Institui o Código Brasileiro do Ar. Diário Oficial da União – 27/06/1938.

_____, 1946. *Decreto Nº 21713*, de 27 de Agosto de 1946. Promulga a Convenção dobre Aviação Civil Internacional.

_____, 1966. *Decreto-lei N° 32,* de 18 de Novembro de 1966. Institui o Código Brasileiro do Ar. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 1971, *Decreto Nº 68.920* de 15 de julho de 1971. (Revogado)

_____, 1972. *Lei 5862*, de 12 de Dezembro de 1972. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO, e dá outras providências.

_____, 1979, *Decreto N° 83.399* de 3 de maio de 1979. Regulamenta o Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar (Das Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea.

_____, 1981. *Lei N° 6938*, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

_____, 1982. *Lei 6997*, de 7 de junho de 1982. Altera o Decreto-lei N° 32, de 18 de novembro de 1966, que "institui o Código Brasileiro do Ar."

_____, 1984. *Decreto 89.431*, de 8 de março de 1984. Dispõe sobre o Plano Básico de Zoneamento de Ruído e Planos Específicos de Zoneamento de Ruído a que se refere o Código Brasileiro do Ar.

_____, 1986a. *Resolução CONAMA 001/86, de 23 de janeiro de 1986.* Diário Oficial da União de 17 de fevereiro de 1986, Brasília.

_____, 1986b *Lei 7565, de 19 de Dezembro de 1986*. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Diário Oficial da União, Brasília. 19 de dezembro de 1986.

_____, 1987. *Portaria n° 1141/GM5*, de 8 de Dezembro de 1987. Dispõe sobre Zonas de Proteção e Aprova o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, o Plano Básico de Zoneamento de Ruído, o Plano Básico de Zona de Proteção de Helipontos e o Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Diário Oficial da União N°1988, de 5 de outubro de 1988, Brasília.

_____, 1990. *Resolução CONAMA 001/90*, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive a de propaganda política. Diário Oficial da União, Brasília. 02 de abril de 1990.

_____, 1990. *Lei Nº 8031*, de 12 de abril de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização. (Revogada)

_____, 1990. *Portaria N ° 0628/GM5*, de 25 de Agosto de 1992. Estabelece e modifica as Normas relativas a proteção ambiental e a níveis de ruído aeronáutico através da operação de aeronaves no território Nacional. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 1994. *Portaria N° 13/GM5*, de 5 de Janeiro de 1994. Estabelece e modifica as Normas relativas a proteção ambiental e a níveis de ruído aeronáutico no que concerne à operação de aeronaves no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 1994. *Portaria N° 571/DGAC,* de 25vde novembro de 1994. Aprova e efetiva p Plano Específico de Zoneamento de Ruído do Aeroporto Santos Dumont – RJ.

_____, 1997. *Lei Nº 9491*, de 9 de julho de 1997. Altera procedimentos relativos ao Programa Nacional de Desestatização; Revoga a Lei Nº 8031, de 12 de abril de 1990 e dá outras providências.

_____, 2000. *Decreto Nº 3.564*, de 17 de agosto de 2000. Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho de Aviação Civil e dá outras providências.

_____, 2001. *Lei N° 10.527*, de 10 de Julho de 2001. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 2005 a. *Lei n° 11.182*, de 27 de Setembro de 2005. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil. Diário Oficial da União, Brasília.

_____, 2005 b. *Decreto N° 6780* de 18 de Fevereiro de 2005. Aprova a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) e dá outras providências.

_____, 2007. *Programa de Aceleração do Crescimento*, de 22 de janeiro de 2007.

_____, 2009a. *Decreto N° 6.780*, de 18 de Fevereiro de 2009. Aprova a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) e dá outras providências.

_____, 2009b. Dispõe sobre o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro. Publicada no DOU Nº 181 S -1 de 22/09/2009, pg. 8.

_____, 2010. *Portaria N° 906/CG5*, de 22 de dezembro de 2010. Aprova a edição do PCA 3-2, que dispõe sobre o Plano Básico de Gerenciamento do Risco Aviário – PBGRA nos Aeródromos Brasileiros.

_____, 2011 a. *Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2, de 22 de março de 2011.*

_____, 2011 b. *Medida Provisória nº 527*, de 18 de março de 2011. Altera a Lei nº 10683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, cria a Secretaria de Aviação Civil, altera a legislação da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC – e da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO -, cria cargos de Ministro de Estado e cargos em comissão, dispõe sobre a contratação de controladores de tráfego aéreo temporários, cria cargos de Controlador de Tráfego. **Diário Oficial da União**, Brasília,18/03/11.

_____, 2011c. *Decreto 7.531*, de 21 de Julho de 2011. Dispõe sobre a inclusão no Programa Nacional de Desestatização - PND dos Aeroportos Internacionais Governador André Franco Montoro e Viracopos, no Estado de São Paulo, e Presidente Juscelino Kubitschek, no Distrito Federal, e dá outras providências.

_____, 2011d. Comando da Aeronáutica, *Portaria Nº 256/CG5*, de 15 de maio de 2011. Dispõe sobre as restrições relativas às implantações que possam afetar adversamente a segurança, e a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências.

_____, 2011e. *Lei Nº 12.462*, de 05 de Agosto de 2011. Institui i Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, a legislação

da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO); cria a Secretaria de Aviação Civil, cargos de Ministro de Estado, cargos em comissão, e cargos de Controlador de Tráfego Aéreo; autoriza a contratação de controladores de tráfego aéreo temporários; altera as Leis nº 11.182 de 27 de setembro de 2005, 5.862, de 12 de dezembro de 1972, 8.399, de 7 de janeiro de 1992, 11.526, de 4 de outubro de 2007, 11.458, de 19 de março de 2007, e 12.350, de 20 de dezembro de 2010, e a Medida Provisória nº 2.185-35, de 24 de agosto de 2001; e revoga dispositivos da Lei nº9.649, de 27 de maio de 1998.

_____, 2011e. *Portaria Nº 249/GC5, de de de 2011.* Orienta os Planos Básicos de Gerenciamento do Risco Aviário.

_____, 2011. *Edital de Chamamento Público (CPE) N° 001/2011- Apresentação de Estudos que Subsidiem a Modelagem de Concessões para Exploração dos Aeroportos de Guarulhos (SBCG), Brasília (SBBR) e Campinas (SBKP) pela Iniciativa Privada*. in: http://www2.anac.gov.br/concessoes/Edital%20CPE%20001_2011.pdf. Acessado em: 20/4/12.

_____, 2011.Ministério da Defesa. *Plano de Implementação ATM Nacional*. in: http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3731. Acessado em 10/1/13.

BASTOS, A.L.D., BAUM, D.M., DIAS, D. P., *Ruídos e emissões no transporte aéreo* – Revista de Literatura dos Transportes, Vol 1, n 1, pp. 66-104, jan. 2007 Reviews Essays.
in: http://www.pesquisaemtransportes.net.br/relit/index.php/relit/article/viewFile/12/71. Acessado em 15/01/12.

BROOKER, P. (2008). *ANASE: LESSONS FORM 'UNRELIABLE FINDINGS'*. Cranfield University, Cranfield, UKSpring Conference 2008, Proceeding of the Institute of Acoustics - Widening Horizons in Acoustic Research, Vol. 30. Pt 2. 2008. in:
http://www.obsa.org/Lists/Documentacion/Attachments/231/ANASE_Lessons_unreliable_findings_EN.pdf. Acessado em: 23/03/13.

CAPELLA, A. C.N., 2005, Formação da Agenda Governamental: Perspectivas Teóricas, XXIX Encontro Anual da ANPOCS. Caxambu, MG, agosto de 2005. in: http://www.anpocs.org/portal/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=3789&Itemid=318

CALDAS, T.C.M., (2010) "Por uma Política de Gestão do Ruído Aeroportuário". *IX Simpósio de Transporte Aéreo.* TR 77, Manaus, AM. 27 – 29 de outubro de 2010.

CARVALHO Jr, E.B., GARAVELLI, S. L., SMOZINSKI, F. V., MAROJA, A. M. e MELO, W.C., 2013, "Análise das Principais Métricas Utilizadas no Zoneamento Acústico de Áreas Próximas a Aeródromos". *Journal of Transport Literature*, Vol. 7, n. 4, pp. 175-198. 10/2013. in: http://www.transport-literature.org/editions/jtl-v7n4p8.pdf

CAVALCANTI, C.B., 2010, Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Brasília, julho, 2010, in: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/100705oficinamobilidadeiphan.pdf Acessado em: 09/04/12.

CE, 2002. *Directiva 2002/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de março de 2002,* relativa ao estabelecimento de normas e procedimentos para introdução de restrições operacionais relativas ao ruído em aeroportos. in: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0030:20081211:PT:PDF. Acessado em: 99/06/12.

CE, 2002. *Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002*, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente. in: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:PT:PDF. Acessado em: 09/06/12.

CHAMBEL, S. (2005) *Ruído e o Ambiente.* in: www.ideiasambientais.com.pt/ruído_ambiente.html

COHEN, S., EVANS,G.W., KRANTZ,D.S. e STOKOLS, D. (1980) *Physiological, Motivational, and Cognitive Effects of Aircraft Noise on Children*. *American Psycologist,* Vol. 35, Nº 3, 231-243.
in: http://kungfu.psy.cmu.edu/~scohen/kidnoise80.pdf. Acessado em 18/03/13.

CROWEELL, T. 2005, *An end to a 39-year battle. In:* Asia Times On Line, in: http://atimes.com/atimes/Japan/GH02Dh02.html Acessado em 18/04/13.

DI GIOVANNI, G. 2009, *As Estruturas Elementares das Políticas Públicas*, in: NEPP, 2009, *Cadernos de Pesquisa* n° 82, UNICAMP.

DI PIETRO, M. S. Z., 2008, *Direito Administrativo,* 21ª ed. Editora Atlas.

ELLER, R. A. G., 2000, *O Ruído Aeronáutico como Fator de Perda de Valor dos Imóveis Residenciais – O caso do Aeroporto Internacional de São Paulo.* Dissertação MSc., Instituto Tecnológico de Aeronáutica São José dos Campos, SP, Brasil.

ELLER, R. A. G. e PORTO, P.P., 2010, "The Impact of Aircraft Noise Perception on the Urban Discomfort" – 12º WCTR, Julho 11-15. Lisboa, Portugal. in: http://intranet.imet.gr/Portals/0/UsefulDocuments/documents/02050.pdf. Acessado em 18/03/13.

EPA, U.S., 1974, "Environmental Protection Agency, Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect the Public Health and Welfare with an adequate Margin of Safety ", Report 550/9-74-004, March 1974, ICAO Working Paper, CAEP/7-WP17, Seventh Meeting, *Update of the Balanced Approach Guidance (DOCUMENT 9829)* – Montréal, 2007. in http://www.tc.gc.ca/media/documents/ca-opssvs/caep7_wp17.pdf. Acessado em 17/03/12.

EHMER, H., LEIPOLD, A., MURPHY, M., 2012, "ICAO's Balanced Approach to Noise Management and its Influence on the Economic Impact of Air Transportation." *28th International Congress of the Aeronautical Sciences* – ICAS 2012 – Brisbane, 23-28 de setembro de 2012.

ESPIRITO SANTO JUNIOR, R.A., 2009, *Impactos Socioeconômicos de Aeroportos*. Notas de aula – Administração de Aeroportos – Programa de Engenharia de Transportes / COPPE/ PET. Outubro 2009.

EUROPEAN COMISSION, 2007. *Study of Aircraft Noise Exposure at and around Community Airports: Evaluation of the Effect of Measures to reduce Noise – Final Report,* Tender Nº TREN/F3/15-2006, October, 2007. Submited by: MPD Group Limited in association with Environmental Resources Management – ERM and CE Delf. Disponível em: http://ec.europa.eu/transport/modes/air/studies/doc/environment/2007_10_aircraft_noise_exposure_en.pdf

_____, 2011, *Report From The Commission To The European Parliament And Council On The implementation of the environmental noise directive in accordance with Article 11 of Directive 2002/49/EC*. in: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52011DC0321:EN:NOT

FAA, 1983. *Noise Control and Compatibility Planning for Airports*. in: <http://www.faa.gov/documentlibrary/media/advisory_circular/150-5020-1/150_5020_1.pdf>

_____, (sem data) *The FAR Part 150 Airport Noise Compatibility Planning Program – An overview,* in: http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/noise_emissions/planning_toolkit/media/II.B.pdf,

FERNANDES, E, 2011. *Boletim de Indicadores de Transporte Aéreo Julho de 2011,* Vol.3, n° 3. Laboratório TGL – Tecnologia, Gestão e Logística in: http://www.tgl.ufrj.br/projetos/relatorios/09-BITA_JUL11_final.pdf http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=1302 e

FERREIRA, S.A., 2006. O Direito Urbanístico como Ramo do Direito Social e suas Relações com os Direitos Civil e Administrativo. Rvista do Tribunal Regional da 1ª Região, v.8, n1, jan. 2006.

FIDELL,S., SCHULTZT.J., and GREEN, D. (1988) "A Theoretical Interpretation of the Prevalence Rate of Noiseiinduced Annoyance in Residencial Populations" *Journal of Acoustical Society of America,* v. 84, pp.2109-2113.

FIDELI, S., GREEN, D.M., SCHULTZ, T.J., PEARSONS, K.S., 1988. "A Strategy for Understanding Noise-Induced Annoyance", 1988, Report 6337, *BBN Laboratories Incorporated*. HSD –TR-87-013. in : http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a200125.pdf Acessado em: 12/06/12.

_____, S., BARBER, D., SCHULTZ, T.J., 1989. "Updating a Dosage-effect Relationship for the Prevalence of Annoyance due to General Transportation Noise", 1989, *Report 6835, NSBIT task 0012, BBN Systems and Technologies Corporation.*

_____, S., 2003. "The Schultz Curve 25 Years Later: A Research Perspective. *Journal of Acoustical Society of America*, 11(6Pt1), pp.307-315.

_____S., 1999., "Assessment of the Effectiveness of Aircraft Noise Regulation". *Noise Health* [serial on line] in: http://www.noiseandhealth.org/text.asp?1999/1/3/31716. Acessado em 14/03/13.

FORSYTH, P., 2007 – "The Impacts of Emerging Aviation Trends on Airport Infrastructure". *Journal of Air Transport Management* 13, pp. 45-52.

GERA, 2009., *1ª Campanha de Monitoramento de Ruído do Aeroporto Santos Dumont.* Doc. 01-2009, Laboratório de Acústica & Vibrações (LAVI), Programa de Engenharia Mecânica (PEM), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), projeto PEM12687.

_____, 2012., 2ª *Campanha de Monitoramento de Ruído do Aeroporto Santos Dumont.* Doc. 01-2012, Laboratório de Acústica & Vibrações (LAVI), Programa de Engenharia Mecânica (PEM), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), projeto PEM12687.

GRAHAM, B., GUYER, C., 1999. *Environmental Sustainability, Airport Capacity and European Air Transport Liberalization: Irreconcilable Goals?,* in: Journal of Transport Geography, Volume 7, September 1999. pp. 165-180.

GUITTENS, 2009, XVIII ACI Latin America – Caribbean Region Annual Regional Assembly, Conference & Exibition, Salvador, Brasil. 17/11/2009. in: http://www.aci.aero/Media/aci/file/Speeches/AGI/2009/Gittens_ACI_LAC_ANNUAL_CONFERENCE_FINAL.pdf. Acessado em: 24/04/11.

GUARANYS, M.P., 2010. *Análise Jurídica da Política Regulatória de Transporte Aéreo no Brasil (2000 – 2010)* Dissertação MSc., Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

HELENO, T., SLAMA, J. G., 2008. "Encroachment: Uma Questão de Zoneamento. *VII Simpósio de Transporte Aéreo,* Oportunidades e desafios do Transporte Aéreo no Brasil e no Mundo, 26-28 de novembro de 2008, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

HELENO, T.A., SLAMA, J. G., 2009, " Considerações sobre o uso da métrica DNL em zoneamento aeroportuário", *XXIII Congresso de Pesquisa em Transporte Aéreo – ANPET.* 9-13 de novembro de 2009, Vitória, ES, Brasil.

HELENO, T.A., 2010. *Uma Nova Metodologia de Zoneamento Aeroportuário com o Objetivo de Reduzir o Encroachment e os Efeitos Adversos do Ruído.* Dissertação MSc., Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

HORONJEFF, R., McKELVEY, F., 1994. *Planning & Design of Airports*, 4th ed., McGraw-Hill, Inc.

INFRAERO, 2011. *Relatório de Administração*

_____, 2012. *Anuário Estatístico Operacional, 2012.* in: http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html

JONES, K., 2009, "Aircraft Noise and Sleep Disturbance: A Review"**,** *Environmental Research and Consultancy Department,* Report 0905, April, 2009, London, UK.

KASARDA, J.D. 2006 *New Urban Development at and Around Airports,* CIFAL Atlanta, Liveraging Airports for Economic Development, Atlanta, 2006.

_____, 2008. *The Evolution of Airport Cities and the Aerotropolis*. Chapter 1 in Airport Cities: The Evolution. London. Insight Media, 2008.

MACHADO, P.A.L., 2010. *Direito Ambiental Brasileiro*, 18ª ed. São Paulo, Malheiros Editores, 2010.

MARICATO, E., (Coord.), 2004. *Política Nacional de Desenvolvimento Urbano.* Caderno MCidades – Desenvolvimento Urbano. Novembro de 2004. in: http://www.unc.br/mestrado/mestrado_materiais/1PoliticaNacionalDesenvolvimentoUrbano.pdf. Acessado em 4/4/13.

MAY, L. T., 2008 – The Implementation of the Balanced Approach by European Union Through Directive 2002/30/EC on Noise Operating Restrictions, CAEP 8 - WG2 Operations, TG1 – Land Use Planning.

MAY, M e HILL, S.B., 2006, "Questioning airport expansion – A case study of Canberra International Airport". *Journal of Transport Geography,* p. 437-450.

McKINSEY & COMPANY, 2010. *Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil, Relatório Consolidado.* in: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio_consolidado.pdf

MINNEAPOLIS-ST. PAUL INTERNATIONAL AIRPORT – *14 CFR Part 150 Study Update – Noise and its Effects on People,* in: http://maps.macnoise.com/newmacnoise/pdfs/part150doc/chap_two.pdf, Acessado em 22/03/13.

MPD Group Limited. 2007. *Study of Aircraft Noise Exposure at and around Community Airports: Evaluation of the Measures to Reduce Noise, 2007*. Final Report. Tender Nº TREN/F3/15-2006 in: http://ec.europa.eu/transport/air/studies/doc/environment/2007_10_aircraft_noise_exposure_en.pdf

MORA-CAMINO, F.A., 2012. Air Transportation Planning and Operations: a survey*",* XVI ELAVIO, 5-10 de fevereiro de 2012, Vale dos Vinhedos, RS, Brasil. in: http://www.inf.ufrgs.br/elavio2012/elavio2012/Downloads_files/slides_elavio_mora.pdf

NOVAES, P.R., 2012. " Política Urbana e Gestão Democrática Após 10 Anos de Estatuto da Cidade – Possibilidades e Desafios na Perspectiva do Direito à Cidade", in: *e-metropolis* n° 11, ano 3, dezembro 2012. in: http://www.emetropolis.net/download/edicoes/emetropolis_n11_v2.pdf

NUNES, M. F. O., SATTLER, M. A., 2004, "Percepção do Ruído Aeronáutico em Escolas da Zona 1 do PZR do Aeroporto Internacional Salgado Filho" – *ENGEVISTA*, V6, nº 3 p5-24, dezembro 2004.

OACI, 1944. *Convenção da Aviação Civil Internacional*. 7 de dezembro de 1944. in: http://www2.anac.gov.br/biblioteca/decretos/convencaoChicago.pdf. Acessado em: 28/03/09.

_____, 2001. *Resolução A 37/7*. Referente a *33a Assembleia Geral* realizada em Montreal, entre 27 de setembro e 9 de outubro de 2001

_____, 2004. Doc 9829 AN/451 – *Balanced Approach to Aircraft Noise Management* – in: http://legacy.icao.int/env/noise.htm. Acessado em 05/3/10 e, http://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Publications/Guidance_BalancedApproach_Noise.pdf. Acessado em 05/3/10.

_____, 2007. "Update of Balanced Approach Guidance" Working Paper, CAEP/7-WP17, Seventh Meeting, (DOCUMENT 9829) – Montréal, 5 – 10 February 2007, in: http://www.t.gc.ca/media/documents/ca-opssvs/caep7_wp17.pdf. Acessado em 17/3/12.

_____, 2010 a. Resolution A37-18, *Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection* — General provisions, noise and local air quality. October, 2010. in: http://www.icao.int/sustainability/Documents/A37-Env-Resos-9958.pdf . Acessado em 17/3/12.

_____, 2010 b. Resolution A37/19, *Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Climate Change.* October, 2010, in: http://legacy.icao.int/env/A37_Res19_en.pdf. Acessado em 17/3/12.

PACHECO, R.R., 2000. *Uma Metodologia para Avaliação de Performance de Aeroportos*. Ph.D. Tese, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PRICE, L.N., 2009. ACI *Airport Economic & Finance*, London. Fev, 2009.

RAMALHO, A.M.F., 2004, "A Problemática da Região Metropolitana", *III Congresso de Direito Urbanístico,* Grupo 3 - Gestão Urbana - Democratização, integração de agendas e parcerias.
in: http://www.ibdu.org.br/imagens/aproblematicadagestaometropolitana.pdf. Acessado em: 15/12/12.

REVOREDO, T. SLAMA, J. G., "Noise Metrics Comparison and its use on Urban Zoning in Airport Surveys: A Brazilian Case Study", *Journal of Air Transport Management,* 14 (2008) pp. 304- 307.

RIBEIRO, L.C.Q., 2007. "Desafios da Construção da cidadania na Metrópole Brasileira", In: *Sociedade e Estado, Brasília*, v. 22,nº 3 p 525-544. in: http://www.scielo.br/pdf/se/v22n3/03.pdf . Acessado em: 23/01/13.

RIBEIRO, L.C.Q., Santos Jr, O.A., 2011. *Desafios da questão Urbana*, Le Monde Diplomatique, Brasil, Cidades Brasileiras. 01/04/2011.
in: http://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=906.Acessado em: 23/01/13.

RODRIGUES, R.A., 2004. "Aviação Comercial no Brasil: Um Novo Marco Regulatório", In: Res Pvblica, Revista de Gestão Governamental e Políticas Públicas, Ano III – 5 Novembro/2004 – ISSN – 1678-4057.
in: http://www.anesp.org.br/userfiles/file/respvblica/respvblica_5.pdf.
Acessado em: 5/04/13.

ROLNIK, R. 2000, "Estatuto da Cidade – Instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza." São Paulo, Polis, 2001, Cadernos Pólis, 4, pp. 5-9 , Acessado em : http://www.polis.org.br/uploads/833/833.pdf. Acessado em: 5/04/13.

SNEA, TGL – Núcleo de Estudos Tecnologia, Gestão e Logística, 2011. *A Infraestrutura Aeroportuária no Brasil. Análise e Perspectivas de Atualização.* in: http://www.snea.com.br/estudos/Infraestrutura-2010.pdf. Acessado em: 12/03/12.

SAULE JR, N., ROLNIK, R. "Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana." São Paulo, Polis, 2001,Cadernos Pólis, 4, pp. 10-36. Acessado em: http://www.polis.org.br/uploads/833/833.pdf. Acessado em: 5/04/13.

SCHOMER, P., 2001. "A WHITE PAPER: ASSESSMENT OF NOISE ANNOYANCE", Schomer and Associates, Inc, April, 22, 2001, Champaign, IL, USA. in: http://www.noiseoff.org/document/schomer.assessment.pdf. Acessado em: 12/08/11.

SCHULTZ, T. J. (1978) “Synthesis of Social Surveys on Noise Annoyance” *Journal of Acoustical Society of America.* V. 64, pp 377-405.

SLAMA, J.S., MORA-CAMINO, F.A. , REVOREDO, T. C. 2008. “Is DNL apprppriate for Airport Zoning?” *Acoustics Paris,* pp. 1967-1971.

_____, 2011. *Notas do Curso de Controle de Ruído Aeroportuário.* COPPE/UFRJ. In mimeo.

SOUSA, D.S., 2004. *Instrumentos de Gestão de Poluição Sonora para Sustentabilidade das Cidades Brasileiras,* Ph.D. Tese, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SOUZA, C., 2006, *Políticas Públicas: uma visão da literatura. Sociologias*. Porto Alegre, ano 8, n° 16. jul/dez 2006.p 20-45.

SOUZA, J.R., 1991, *Parecer Técnico* dirigido à Divisão de Relacionamento Urbano do IAC; in mimeo.

TORIJA, A.J., Ruiz, D.P., RAMOS, A. 2007, *Noise Pollution Level Corrected in Terms of the Incident Total Sonorous Energy,* 19° International Congresso on Acoustics – ICA 2007, Madrid, September, 2 -7, 2007.

TCU., IBAMA., 2007. *Cartilha de Licenciamento Ambiental*, 2ª Edição, Brasília, TCU, com colaboração do IBAMA; 4ª Secretaria de Controle Externo. in: http://www.tcu.gov.br e http://www.ibama.gov.br. Acessado em: 27/01/13.

U. S. Department of Housing and Urban Development – US Department of Housing and Urban Development - HUD, The Noise Guidebook. in: http://portal.hud.gov/hudportal/HUD?src=/program_offices/comm_planning/environment/training/guidebooks/noise. Acessado em: 04/03/13.

VALIM, F. C. (2006) *Análise das diferentes Formas de Atenuação do Ruído Aeronáutico.* MSc., Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

VERONESE, D.S. et. al.(1986) *Parecer Técnico* pra o Subdepartamento de Operações do Departamento de Aviação Civil – DAC. MAer. In mimeo.

WHO, 1995, *Guidelines for Community Noise*, Vol. 2, Issue 1, 1995. Stockolm University and Karolinska Institute, Edited by Berglund, B., Lindvall, T., and Scwela, D. in: http://www.bvsde.paho.org/bvsci/i/fulltext/noise/noise.pdf.
Acessado em 08/11/12.

_____, 2011, *Burden of Disease from Environmental Noise – Quantification of Healthy Life Yars Lost in Europe.* European Commission, Bonn Office, WHO Regional Office for Europe.
in: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf

WUENSCHE, C. A., 2005, *A Física da Música***.** INPE/MCT – Divisão de Astrofísica. In: http://www.ime.unicamp.br/~samuel/Extensao/TeiaSaber/PPT2005/fismus3.doc.
Acessado em 11/11/12.

ZAPOROZHETS, O. I. e TOKAREV, V.I. *Aircraft Noise Modelling for Environmental Assessment Around Airports.* Applied Accoustics, Vol.55, Nº 2, 1998, pp. 99-127, Elsevier, Science Ltda.