

UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS RUÍDOS SONOROS PROVENIENTES DO AEROPORTO DE GUARULHOS**Jaqueline Rosolem¹**
Jairo Afonso Henkes²**RESUMO**

Este artigo tem como temática a “Avaliação do Impacto Ambiental causado pelos ruídos sonoros provenientes do aeroporto de Guarulhos”, considerando os impactos negativos ao homem e ao meio Ambiente. O objetivo principal foi avaliar o impacto ambiental causado pelos ruídos sonoros provocados pela operação de aeronaves no entorno do Aeroporto de Guarulhos. Os objetivos específicos foram descrever a atual situação em relação aos ruídos sonoros provenientes das operações aéreas no aeroporto de Guarulhos, descrever relatos da Infraero sobre o assunto, propor um sistema de controle de ruídos sonoros. Durante a pesquisa, analisando de perto a atual situação, detectou-se que, realmente, os ruídos são prejudiciais ao homem e principalmente ao meio ambiente e que a população sofre todos os dias com essa situação, mas também se sente impotente no sentido de contribuir para a resolução do problema. É interessante ressaltar o descaso dos órgãos competentes com relação a esses ruídos sonoros, pois, apesar de boa parte da responsabilidade ser das companhias aéreas que, em sua maioria, operam com aeronaves barulhentas e antigas, é visível que não há nenhum interesse, projeto, rigorosa fiscalização e autuação passível de multa para que esse problema diminua com tempo. Obviamente, é um processo trabalhoso que requer parceria entre as entidades Federais, Municipais e Estaduais, pois reporta-se a centenas de aeronaves pousando e decolando 24 horas por dia, mas se houver um projeto, é um problema que pode sim ser solucionado.

Palavras-chave: Ruídos Sonoros. Sustentabilidade Ambiental. Aeronaves. Meio Ambiente.

¹ Acadêmica do CST em Gestão Ambiental da Unisul Virtual. E-mail: jrosolem@yahoo.com.br

AN ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT CAUSED BY SOUND NOISES COMING FROM THE GUARULHOS AIRPORT

ABSTRACT

This article has as its theme the “Assessment of the Environmental Impact caused by the noise from the Guarulhos airport”, considering a negative impacts on man and the environment. The main objective was to evaluate the environmental impact caused by the noise caused by the operation of aircraft around the Guarulhos Airport. The specific objectives were to describe the current situation in relation to noise coming from air operations at Guarulhos airport, describe reports from Infraero on the subject, propose a system to control noise. During the research, analyzing the current situation closely, it was detected that, in fact, noise is harmful to man and especially to the environment and that the population suffers every day from this situation, but also feels impotent to contribute to solving the problem. It is interesting to highlight the neglect of the competent bodies in relation to these sound noises, because, despite the fact that a large part of the responsibility lies with the airlines, which, for the most part, operate with noisy and old aircraft, it is visible that there is no interest, project, strict supervision and fines so that this problem decreases over time. Obviously, it is a laborious process that requires partnership between Federal, Municipal and State entities, as it involves hundreds of aircraft landing and taking off 24 hours a day, but if there is a project, it is a problem that can indeed be resolved.

Keywords: *Sound Noise. Environmental Sustainability. Aircraft. Environment.*

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de estudo de caso tem como temática o tema “Avaliação do Impacto Ambiental causado pelos ruídos sonoros provenientes do Aeroporto de Guarulhos: Impactos Negativos ao Homem e ao Meio Ambiente”, com a apresentação do tema investigado, acompanhada dos objetivos gerais e específicos que

nortearam o estudo do tema. As leituras e a pesquisa de campo foram de total importância porque permitiram realizar uma apresentação detalhada da realidade apresentada. O trabalho realizado teve pesquisa direta com a população que mora entorno do Aeroporto de Guarulhos, também foram coletados dados de forma presencial no próprio aeroporto, sendo que muitas informações a respeito dos ruídos não puderam ser repassadas sem autorização de alguns órgãos competentes. A metodologia, com estudo de caso e os instrumentos utilizados na coleta de dados, proporcionaram detalhamento nas análises, entrevistas, opiniões, assim como no esclarecimento da problemática encontrada, com suas posteriores propostas de melhorias e/ou soluções para o problema que têm causado transtorno para o homem e para o meio ambiente.

2 TEMA

Atualmente, a poluição sonora é um dos maiores problemas ambientais nos grandes centros urbanos. Essa poluição não afeta diretamente o meio ambiente, mas causa danos às pessoas e animais que habitam as cidades. O tema irá abordar os impactos ambientais causados pelos ruídos sonoros em torno do aeroporto de Guarulhos. Segundo Berglund *et. Al.*, (1999, site),

O ruído aeronáutico é considerado o principal problema ambiental decorrente da atividade aeroportuária, em particular no entorno de aeroportos. O impacto ambiental causado pela aviação civil está ligado diretamente aos problemas decorrentes da operação de aeronaves e à construção e operação dos aeroportos.

A humanidade é a principal causadora de alterações no meio ambiente, isso ocorre, pois para a população acomoda-se em várias localidades onde é necessário modificar o ambiente. Existem meios para controlar a quantidade ou tipo de alterações que ocorrem na natureza, essas modificações estão causando poluição ou degradação ambiental. Antes da década de 70, não havia uma preocupação maior com a natureza, pois se idealizava que os ecossistemas seriam uma fonte abundante de recursos naturais, mas com o avanço da urbanização e industrialização, que ocorreram sem muitas preocupações com as questões am-

bientais, começam a aparecer seus efeitos e consequências, tais como mudanças climáticas, alteração de regimes hídricos, com nascentes e rios secando, o surgimento de chuvas ácidas, entre outros fenômenos que começaram a ocorrer, fizeram com que os cientistas percebessem que essa visão de fontes inesgotáveis fosse questionada (GONÇALVES, 2008).

A problemática ambiental gerada pelos ruídos sonoros no entorno do aeroporto de Guarulhos, é de difícil solução, principalmente por ser algo que não depende da conscientização da população e sim de medidas mais rígidas para as operações de aproximação e decolagem a serem cobradas das companhias aéreas. Sabe-se que as principais consequências do excesso de exposição ao ruído aeronáutico são os danos causados à saúde física e mental dos seres humanos. Como resolver tal questão?

Alguns trabalhos científicos relacionados com o ruído aeronáutico demonstram que, por exemplo, uma pessoa só consegue relaxar totalmente durante o sono em níveis de ruído abaixo de 39 dB (A), enquanto a Organização Mundial da Saúde estabelece que 55 dB(A) é o nível médio de ruído diário para a pessoa viver bem. Portanto, os ambientes localizados onde o ruído esteja acima dos níveis recomendados necessitam de um isolamento acústico (FERNANDES, 2002).

Com isso, sabe-se que a operação das aeronaves em áreas densamente habitadas, pode gerar danos ao meio ambiente pelo despejo de resíduos sólidos, líquidos gasosos. Estes associados aos ruídos sonoros, afetam sobremaneira o entorno dos aeródromos, o fator ruídos vem sendo motivo de constante vigilância, pelo fato de afetar principalmente a população do entorno de aeroportos e rotas iniciais de voo.

Espera-se com este estudo de caso, avaliar a atual situação dos ruídos sonoros provenientes das aeronaves que operam no aeroporto de Guarulhos, descrevendo como esses ruídos prejudicam o meio ambiente? De que forma? Quais as formas para se minimizar, mitigar ou evitar ruídos perturbadores?

Com os dados e resultados obtidos, espera-se apontar ações e medidas preventivas para dirimir este problema.

3 OBJETIVOS

Foram eleitos para este artigo um objetivo geral e oito específicos.

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o impacto ambiental causado pelos ruídos sonoros provocados pela operação de aeronaves no entorno do Aeroporto de Guarulhos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a atual situação em relação aos ruídos sonoros provenientes das operações aéreas no aeroporto de Guarulhos.
- Descrever e mapear as rotas de voo, tanto para decolagens quanto para aproximação e aterrissagem no aeroporto internacional de Guarulhos.
- Identificar e descrever os impactos ambientais relevantes causados pela operação aeroportuária e suas consequências
- Descrever relatos da Infraero contendo os programas e ações realizadas para monitorar e controlar os efeitos da geração de ruídos.
- Propor alternativas para diminuir ou minimizar os efeitos dos ruídos sonoros das aeronaves.
- Apresentar ainda propostas de solução desse problema para as companhias aéreas.
- Verificar os níveis permitidos de ruídos pelas autoridades e analisar se tal irregularidade é passível de multa para as companhias aéreas e operadores aeroportuários.
- Propor um sistema de controle de ruídos sonoros com a utilização do GPS, medidor de nível de pressão sonora e programa de simulação.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui apresentada tem como campo de estudo a avaliação do impacto ambiental causado pelos ruídos sonoros provenientes do aeroporto de Guarulhos, mediante análise descritiva exploratória da realidade.

4.1 CAMPO DE ESTUDO

O centro dessa pesquisa envolve o Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos, localizado no Município de Guarulhos, em São Paulo. É o maior aeroporto do Brasil e o mais movimentado da América Latina em número de passageiros transportados, com uma área de quatorze quilômetros quadrados. O aeroporto deixa a desejar por não dispor de um sistema de mitigação dos ruídos sonoros provenientes das aeronaves. O estudo foi realizado considerando o entorno do aeroporto de Guarulhos onde decolam e pousam centenas de aeronaves todos os dias. A pesquisa é exploratória, pois nela foi realizado o detalhamento do problema dos ruídos sonoros aeroportuários.

A escolha da amostra nessa pesquisa é de caráter não-probabilístico, por entender que a natureza do problema implica uma escolha aleatória dos sujeitos definidos pelo pesquisador, que escolheu entrevistar alguns moradores nas proximidades do aeroporto, assim como funcionários e também a própria INFRAERO, ANAC e DECEA para se pronunciar sobre o assunto.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro a seguir.

Quadro 1- Instrumento de coleta de dados

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Entrevista	Entrevista com 3 moradores do bairro São João, 3 moradores do bairro Lenize e 3 moradores do bairro Presidente Dutra, 1 funcionário do setor de Operações do aeroporto, 1 funcionário da Infraero, 1 funcionário de pista, 1 funcionário de check-in e 1 funcionário do setor de embarque.	Conseguir relatos e opiniões sobre a atual situação dos ruídos sonoros das aeronaves
Observação Direta ou dos participantes	Aeroporto de Guarulhos, bairro São João, bairro Lenize, bairro Presidente Dutra e INFRAERO.	Diagnosticar como os ruídos sonoros provenientes das aeronaves são prejudiciais para o meio ambiente.
Documentos	Legislação nacional e internacional normativas operacionais de voo, regulamentos ambientais, plano diretor aeroportuário, plano diretor municipal, sites, livros, artigos e documentos da INFRAERO, SA-BESP, IBAMA e ICMBIO (manuais, relatórios, documentos, artigos, livros, etc). ANAC-DECEA	Buscar normas e informações detalhadas para melhor orientar sobre o que fazer com relação aos ruídos sonoros das aeronaves. Regulamentos RBAC Decolagem-Pouso-Rotas-Normas
Dados Arquivados	Reportagens, registros científicos, relatos em meios e documentos digitais ou físicos disponíveis online, home-pages, artigos digitais, periódicos, livros etc.	Verificar as diferentes normativas em relação a níveis sonoros regulamentares no entorno de aeroportos similares e no de Guarulhos, conferindo se as normas possíveis de multa e ou indenização por conta dos ruídos sonoros proveniente das aeronaves que operam no aeroporto de Guarulhos.

Fonte: Dos autores, adaptado de Cavalcanti e Moreira (2008).

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

Guarulhos é um município da Região Metropolitana de São Paulo, no estado de São Paulo, com uma população estimada em aproximadamente um milhão e trezentos mil habitantes, segundo dados do IBGE (2015). Guarulhos comporta o maior aeroporto do Brasil, além de ser considerado o mais movimen-

R. bras. Av. civil. ci. Aeron., Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 136-153, out-dez. 2022.

tado da América Latina. Com uma área de 14 quilômetros quadrados, o Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro, possui um sistema de acesso viário próprio. A rodovia interna se estende por parte do aeroporto, tendo ligação com as principais rodovias do município. Toda essa estrutura para passageiros é dividida em três terminais, totalizando 260 pontos de check-in.

Em geral a crescente demanda pela utilização dos espaços aéreos para fins comerciais vem aumentando desde a década de 1920, especialmente na América do Norte, Europa e África do Norte, o que tem resultado na importante necessidade da adoção de recursos para se navegar independentemente do período do dia ou ainda das condições meteorológicas. Respeitando-se no entanto, condições absolutamente extremas, regras que são seguidas até os dias atuais e constituem valores mínimos para as operações de pousos e decolagens nos aeroportos.

Os ruídos sonoros provenientes das aeronaves que decolam e pousam todos os dias no aeroporto de Guarulhos é um tema que vem chamando a atenção de pesquisadores e gerado bastante preocupação para os moradores dos arredores, pois além de gerar incômodo aos moradores, também prejudica o meio ambiente. De acordo com o Relatório Ambiental 2003/2004 da INFRAERO, o ruído aeronáutico é um dos principais impactos ambientais resultantes da atividade aeroportuária, e apresenta-se como um dos mais complexos e de difícil mitigação.

A fim de tentar minimizar esses efeitos causados pelos ruídos das aeronaves, vários instrumentos legais foram criados para restringir o uso do solo no entorno dos aeroportos. Em 1981, foi instituído, para cada categoria de aeroporto, um plano de zoneamento de ruído, que protege o aeroporto do *encroachment* (invasão da região do entorno do aeroporto por atividades sensíveis ao ruído), viabilizando a adequação do desenvolvimento das áreas afetadas pelo ruído, delimitando as atividades que necessitam maior silêncio.

Em entrevista com três moradores do bairro São João, que fica próximo ao aeroporto de Guarulhos, a insatisfação com os ruídos das aeronaves é

notória. Segundo João Carlos, um dos entrevistados, *“Realmente não consigo ter paz. Durante todo o dia, escuto barulho de aviões decolando e pousando, se eu quiser não escutar esses ruídos, tenho que ficar no quarto com ar-condicionado e tv ligados”*.

Outro morador, que não quis se identificar, relatou que a prefeitura fez uma pesquisa há vários anos para saber quanto que os ruídos das aeronaves estavam prejudicando os moradores, entretanto *“os anos passaram e continuamos do mesmo jeito, já tentei vender minha casa para tentar morar em um lugar mais tranquilo, mas é difícil achar alguém disposto a comprar uma casa por aqui”*. Ana Roberta, também moradora do bairro, afirma que já consultou alguns advogados: *“Juridicamente, o aeroporto é responsável por tentar resolver esse problema. Somos tratados como bichos, que vivem aqui e ninguém se preocupa com a situação que nos afeta todos os dias. De alguma forma, eles tinham que abafar esses ruídos. Coisas desse tipo não acontecem nos países de primeiro mundo”*. Observe, nestes depoimentos dos três moradores do bairro São João, que este é um problema que realmente afeta os moradores e, até o momento da entrevista, nenhuma autoridade havia tomado medidas para sanar essa situação.

No bairro Jardim Lenize, também próximo ao aeroporto, cerca de 20 km, aproximadamente, os moradores relatam sofrimento diário com os ruídos. Segundo Jorge, atualmente desempregado e pai de Júlia, de três meses de idade, *“é muito complicado viver aqui. Tenho uma filha pequena e ela está sempre se assustando com os ruídos. O que me preocupa é minha filha. Tenho medo que ela desenvolva algum problema de saúde por causa desses barulhos. Já fiz várias reclamações para a prefeitura, mas não adianta nada”*.

Falando com Dona Dalva, que desde pequena mora no bairro, ela afirma que antigamente os ruídos eram pequenos mas com o passar dos anos têm ficado insuportável: *“Eu sempre gostei de viver aqui, mas nos últimos anos tô tentando vender minha casa e não consigo. Passo o dia todo estressada com tanto barulho e sei que ninguém faz e nem vai fazer nada para melhorar essa situação.”* Angélica, outra moradora, diz que precisou levar seu cachorro para a casa de sua mãe, em outro bairro: *“Eu sou veterinária e percebi que meu cachorro andava mui-*

to estressado, só vivia assustado e latindo o tempo todo. Quando levei ele, rapidamente mudou. Ele ficou calmo, tranquilo e brincando. Isso é realmente um problema que afeta todos, tanto os humanos, quanto os animais e, principalmente, a natureza”.

Com esses depoimentos, pode-se observar que, além dos ruídos aeronáuticos prejudicarem a vida diária das pessoas, também está interferindo no meio ambiente, causando transtorno e estresse para os animais e, conseqüentemente, afastando-os da natureza. Partindo para o bairro Presidente Dutra, mais três moradores foram entrevistados.

O relato deles não é diferente dos anteriores. Um dos moradores afirmou que *“o ruído das aeronaves está prejudicando mais à natureza do que aos humanos, pois antigamente conseguíamos ver os pássaros pelos parques e agora não tem nada. Esse barulho afugentou todos eles, a diferença é que eles vão procurar um meio de sobreviver longe daqui. Além disso, os aviões passam tão perto que dá medo pensar se um dia algum deles cair aqui no bairro. Vai matar muita gente. Vivemos em um perigo constante, mas não há muito o que fazer.*

Priscila, que se mudou recentemente para o bairro, demonstra total insatisfação com os ruídos: *“Eu assinei um contrato de alugue de seis meses, mas me arrependi e agora não posso quebrar o contrato, mas é praticamente impossível viver aqui. Estudo para concurso e preciso de silêncio para me concentrar. Outro morador, que não quis ser identificado, afirma que um vereador recém-eleito prometeu atuar junto a INFRAERO e PREFEITURA para amenizar a situação que só se agrava com o passar dos anos: “Vamos esperar para ver se alguém faz algo por nós”.*

Em entrevista com um funcionário do setor de operações do aeroporto de Guarulhos, obteve-se a informação, de forma indireta e não-oficial, que o aeroporto trabalha cumprindo todas as recomendações previstas em lei e que qualquer questionamento deverá ser feito de forma oficial diretamente para a diretoria do aeroporto e/ou Infraero. Um funcionário da Infraero afirma que *“esse tipo de informação só deve ser repassado com conhecimento de um superior, mas com relação aos ruídos das aeronaves, aqui dentro do aeroporto o barulho é bas-*

tante suave e praticamente não gera incomodo algum. Ao buscar relatos com algum funcionário do check-in e do setor de embarque, ambos afirmaram que não podem passar nenhuma informação que posteriormente possa prejudicar a companhia aérea. O funcionário do setor de pista disse que realmente os ruídos são muito intensos, mas que todos os funcionários utilizam EPI (Equipamento de Proteção Individual) e que com o uso dos equipamentos, a saúde não é prejudicada.

Além disso, é interessante citar que, durante a pesquisa, foi encontrada uma notícia publicada em fevereiro de 2015 pelo Estadão, que uma rota de voo que passa sobre a Serra da Cantareira, sobre o município de Mariporã, que fica a 41 km do aeroporto de Guarulhos, levou um grupo de moradores a solicitar a adoção de uma ação civil pública pelo MPF. Eles solicitaram que a zona da Cantareira seja considerada zona de exclusão permanente do espaço aéreo. Isso aconteceu por conta de uma nova rota de voo traçada pelo Departamento de Controle do espaço aéreo (DECEA) para os céus de São Paulo e Rio de Janeiro.

Segundo relato dos moradores, a área de preservação não foi levada em consideração no momento em que a rota foi traçada: *“Nós moradores, estamos sob regras muito rígidas para construir casas. Temos, por exemplo, de informar a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) qual barulho será feito durante a construção para não afetar os animais. E os aviões passam aqui sem nenhum critério ambiental”.* De acordo com a legislação brasileira, o espaço aéreo deve considerar os limites das unidades de Conservação (UC) sempre que influenciar em um ecossistema.

Durante a pesquisa para coleta de dados para realização do estudo de caso em Gestão Ambiental, que tem como tema a Avaliação do Impacto Ambiental causado pelos ruídos sonoros provenientes do Aeroporto de Guarulhos: Impactos negativos ao homem e ao meio ambiente, com o objetivo de diagnosticar os problemas causados pelos ruídos aeronáuticos, foram observados o Aeroporto de Guarulhos, o bairro São João, bairro Lenize, bairro Presidente Dutra e a INFRAERO, que atua no aeroporto.

Em todos os bairros acima citados, os ruídos aeronáuticos são um grande problema, tanto para a população quanto para o meio ambiente. É impor-

tante ressaltar que os problemas relativos aos níveis excessivos de ruídos estão incluídos entre os sujeitos ao controle da poluição ambiental, cuja normatização e estabelecimento de padrões compatíveis com o meio ambiente equilibrado e necessário à sadia qualidade de vida é atribuída ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de acordo com o que dispõe o inciso II do artigo 6 da Lei 6.938/81.

No que diz respeito ao ruído, a tutela jurídica do meio ambiente e da saúde humana é regulada pela resolução do CONAMA 001, de 1990, que considera um problema os níveis excessivos de ruídos bem como a deterioração da qualidade de vida causada pela poluição. Segundo A norma regulamentadora NR-15 cita que quem está exposto ao ruído por pelo menos 8 horas diárias, como profissionais do aeroporto, trabalha exposto a 85 decibéis (BRASIL, 1999). O limite de nível de decibéis é de 130 de acordo com a NR-15. Quanto maior o ruído no ambiente de trabalho menor será o nível de exposição (ABNT, 1990). Além disso, em cada aeroporto, a ANAC (Agencia Nacional de Aviação Civil) faz um plano de zoneamento de Ruído de Aeródromo (PZR), este PZR é um documento projetado conforme o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 161, no qual se determina a elaboração de níveis de impacto de ruído aeronáutico por zonas de decorrentes de operações no aeródromo com o gerador de ruído no centro, estipulando-se curvas com ordem de impacto sonoro e qualifica os tipos de atividades que podem ser implantadas nas referidas áreas, delineadas pelo PZR, no entorno do aeroporto (BRASIL, 2013).

Em matéria divulgada pela Revista FAPESP, a Embraer, terceira fabricante de aviões do mundo, deu início recentemente a um amplo projeto, batizado de *Aeronave silenciosa: uma investigação em aeroacústica*, com o objetivo de identificar e avaliar os ruídos gerados e propagados por seus modelos, a partir desses dados, planeja implementar soluções de engenharia para torná-los mais silenciosos.

A Organização Internacional da Aviação Civil promoveu em 1969 um Encontro Especial sobre ruído Aeronáutico, que teve como objetivo desenvolver métodos para controlar a emissão do ruído por aeronaves. Dois anos depois, a

ICAO publicou o Anexo 16, contendo as primeiras normas para certificação de aeronaves em função do ruído. O incômodo causado pelo ruído é percebido de maneiras diferentes devido a diversos fatores, e incluem horários e quantidade de energia. Particularmente com relação ao ruído aeronáutico, este está relacionado também à tecnologia das aeronaves, pois, na época, as aeronaves consideradas mais atuais, eram as que mais emitiam ruídos através da turbina.

A ICAO, percebendo este avanço na tecnologia dos propulsores a jato, estabeleceu no seu Anexo 16, que trata dos assuntos ambientais, uma classificação para as aeronaves em função da sua certificação ao ruído como se segue:

a) NNC: são aeronaves referidas como “Non-Noise Certificate-NNC”, fabricadas antes da existência da norma de certificação quanto ao ruído. São equipadas com a primeira geração de motores, também chamados de jatos puros, que são considerados altamente ruidosos. Ex: B 707, DC-08, Caravelle Concorde, entre outras;

b) Capítulo 2: São aeronaves cujo certificado de aeronavegabilidade do protótipo foi aceito antes de outubro de 1977. Estas aeronaves geralmente são equipadas com a segunda geração de motores à reação e consideradas ainda como ruidosas. Ex B 727-200, B 737-200, B 747-100, DC-09, entre outras;

c) Capítulo 3: são aeronaves cujo certificado de aeronavegabilidade do protótipo foi aceito após outubro de 1977 e antes de 2006. Trata-se de aeronaves mais modernas e equipadas com uma terceira geração de motores à reação utilizando turbo-fan e consideradas medianamente ruidosas. Ex: A 320, A 330, B 767, B 777, entre outras;

d) Capítulo 4: são as aeronaves mais recentes, utilizando propulsores de última geração. Os requisitos de emissão de ruído são mais restritivos, sendo menor que os limites das aeronaves do Capítulo 3 e são consideradas como sendo pouco ruidosas. Ex: A 380, B 787.

Se comparado com a situação de 40 anos atrás, atualmente as fontes de ruído das modernas aeronaves são muito parecidas. O ruído produzido pelo “fan”, turbina, compressor, ruído de jato e estruturas são bem determinantes, dependendo do modo de operação Berckmans (2008), cita que para reduzir o in-

cômodo sonoro emitido pelas aeronaves, além da redução do nível do som, deve focar principalmente na qualidade do ruído produzido.

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Propõe-se, com base na realidade estudada, que seja realizado um amplo planejamento para que os ruídos sonoros provenientes das aeronaves sejam minimizados. A INFRAERO, juntamente com as companhias aéreas e demais órgãos responsáveis, precisam elaborar um planejamento estratégico e financeiro, para investir em abafadores de ruídos e, posteriormente, na substituição das aeronaves.

Existe também a necessidade de funcionários devidamente treinados e equipados para realizar as manobras externas das aeronaves. Uma ação que também contribuirá para o homem e para o meio ambiente, é a realização de uma maior conscientização das operadoras e fiscalização nas aeronaves que operam no aeroporto de Guarulhos, pois a manutenção freqüente de turbinas ajuda a diminuir os ruídos emitidos. Finalmente, como solução para a problemática estudada, sugere-se a substituição das aeronaves que emitem um maior ruído, por aeronaves mais silenciosas. A INFRAERO, juntamente com a ANAC, poderia estabelecer um cronograma de adaptação para a troca e, posteriormente, aplicar multas para as aeronaves que continuarem a emitir ruídos acima dos níveis estabelecidos.

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

Uma proposta de melhoria para a realidade estudada seria uma maior atenção em relação aos ruídos, pois apesar de parecer um simples problema, prejudicam diariamente o homem e o meio ambiente. Para sanar completamente esse problema, deverão ser substituídas as aeronaves atuais por modelos mais modernos e mais silenciosos.

Algumas medidas para amenizar o ruído deveriam ser levadas em consideração, tais como: Colocar as pistas e cabeceiras onde a ocupação urbana está mais distante ou a densidade demográfica seja menor, evitar o sobrevoo sobre locais sensíveis, como hospitais e escolas, rebocar aviões em vez de utilizar a turbina da aeronave, estabelecer prazos para que as companhias aéreas mudem as turbinas das aeronaves aos poucos e, posteriormente, aplicar multas.

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Após esse estudo com as respectivas análises e resultados obtidos, tem-se a intenção de apresentar à Secretaria de Meio Ambiente do Município, a proposta de melhoria descrita, como forma de contribuir com a preservação do meio ambiente e também da qualidade de vida da população que vive nas proximidades do aeroporto.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

As propostas apresentadas são viáveis. Para isso, se faz necessário uma união entre as companhias aéreas e os órgãos competentes da cidade, para juntos, buscar soluções para essa problemática e tentar concretizar o que aqui se propõe. É inegável que tais propostas dependem de grande recurso financeiro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ser realizada tal pesquisa, foi possível conhecer melhor a realidade da população que vive no entorno do aeroporto de Guarulhos e sofre diariamente com os ruídos provenientes das aeronaves. O mais interessante é que, mesmo com manifesto da população, que chegou a dar entrada em uma ação civil pública, como relatado na Análise Observada, nada foi feito a respeito.

As aeronaves continuam operando normalmente, sem nenhuma restrição, cada vez mais os animais vão se afastando da área que deveria ser de Preservação Permanente, e nenhum órgão faz nada a respeito. É inaceitável uma situação onde mesmo com todo o avanço tecnológico, está se tirando o pouco espaço de preservação ambiental e qualidade de vida que ainda resta.

Durante a pesquisa, no processo de observação da realidade apresentada e das entrevistas, observou-se o quanto é importante que esse problema seja resolvido com brevidade pelas companhias aéreas e órgãos competentes, pois a população do entorno é a que mais sofre os efeitos do elevado nível de ruídos gerados pelas operações aéreas.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, Marcelo e MOREIRA, Enzo. **Metodologia de estudo de caso**: livro didático. 3. ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2008. 170 p.

LOHN, Joel Irineu. **Metodologia para elaboração e aplicação de projetos**: livro didático. 2 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 100 p.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11415: Ruído Aeronáutico**, 1990.

AEROPORTO DE GUARULHOS. Disponível em: <https://www.gru.com.br/pt/institucional/sobre-gru-airport/historico>. Acesso em: 12 mar. 2017.

ANAC, **Anuário de Transporte Aéreo de 2012**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A QUALIDADE ACÚSTICA. **Organização Mundial da Saúde considera a poluição sonora, um problema de saúde pública, São Paulo**. Disponível em: <http://www.proacustica.org.br/publicacoes/artigos-sobre-ac%C3%BAstica-etemasrelacionados/oms-considera-poluicao-sonora-problema-de-saude-publica.html>. Acesso em: 21 mar. 2017.

BERCKMANS, D.; JANSSENS, K.; VAN DER AUWERAER, H.; SAS, P.; DESMET, W. **Model-based synthesis of aircraft noise to quantify human perception of sound quality and annoyance.** Journal of Sound and Vibration, v. 311, 1175-1195, 2008.

BRASIL. **Decreto – lei Nº 7.565, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1986.** Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm/ Acesso em: 23 mar. 2017.

BRASIL. **Resolução ANAC nº281, de 10 setembro de 2013.** PLANO DE ZONEAMENTO DE RUIDO DE AERODROMOS, publicada no Diário Oficial da União de 13 de setembro de 2013, Seção 1, páginas 14-15.

BRASIL. CONAMA. **Resolução 001/90, de 08 de março de 1990.** Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>. Acesso em: 08 jun. 2017.

Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. eds. 1999. **Guidelines for Community Noise. London: World Health Organization.** Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1253657/> Acesso em 20 de maio de 2017.

ESTADÃO, São Paulo. Fev de 2015. Disponível em: <http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,rota-de-aviao-causa-discordia-na-cantareira,1634615>) Acesso em: 22 abr. 2017.

Fernandes, J. C. (2002). Acústica e ruído. **Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.** UNESP – Campus de Bauru

GIOVANELLI, Antonio Neto. **Análise do Ruído Aeronáutico no entorno do Aeroporto de São José dos Campos** – Universidade de Taubaté/SP,2010

GONÇALVES, Júlio César. Homem-natureza: uma relação conflitante ao longo da história. **Revista multidisciplinar Uniesp.** São Paulo, 2008, vol. 06, p. 171

IBGE. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=351880> Dados da Cidade de Guarulhos. Acesso em: 09 abr. 2017.

INFRAERO, **Relatório Ambiental 2003/2004.** Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Infraero/Contas/Relatorios/> Acesso em: 28 abr. 2017.

MELLO, Luciana Lins De; COELHO, Bruna Paganelli; OLIVEIRA, Rafaela M.; GOMES, Rogéria de Arantes. In: Simpósio: "XIII SITRAER – AIR TRANSPORTATION SYMPOSIUM". 2014. São Paulo. **Proposta de Modelo de operação urbana consorciada aplicado ao entorno de aeroportos**. Disponível em: http://sitraer2014.pcs.usp.br/?page_id=122 Acesso em: 12 maio 2017.

O RUÍDO AERONÁUTICO e os efeitos na saúde dos funcionários do aeroporto de Santa Genoveva e Guarulhos. Universidade Católica de Goiás. Disponível em: http://www.faculdadealfredonasser.edu.br/files/Pesquisar_4/05-12-2016-21.05.10.pdf. Acesso em: 12 maio 2017.

PREFEITURA DE GUARULHOS, Diagnóstico do Setor Habitacional - Plano Local de Habitação de Interesse Social de Guarulhos, 2011. Disponível em: http://www.guarulhos.sp.gov.br/files/PLHIS_Guarulhos_diagnostico%281%29.pdf Acesso em: 12 maio 2017.

SOUSA, Denise da Silva de. **Instrumentos de Gestão de Poluição Sonora para a sustentabilidade das cidades brasileiras**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Pósgraduação de engenharia) – Universidade Federal do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. OACI - International Civil Aviation Organization (2004). Aircraft Noise: Annex 16. 4. Ed. Volume 1


**Revista Brasileira de Aviação Civil
& Ciências Aeronáuticas**
ISSN 2763-7697