

Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

ANALISE DO RUÍDO SONORO NO ENTORNO DE GRANDES AEROPORTOS: UM ESTUDO DE CASO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE SÃO PAULO

DANIEL NERY DOS SANTOS, ANTONIO ROBERTO SAAD

Boletim Gaúcho de Geografia, v. 42, n.1: 337-351, jan., 2015.

Versão online disponível em:

<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/45999/32951>

Publicado por

Associação dos Geógrafos Brasileiros



Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: portoalegre@agb.org.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - jan., 2015.

Associação Brasileira de Geógrafos, Seção Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

ANÁLISE DO RUÍDO SONORO NO ENTORNO DE GRANDES AEROPORTOS: UM ESTUDO DE CASO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE SÃO PAULO

DANIEL NERY DOS SANTOS¹

ANTONIO ROBERTO SAAD²

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa analisou a intensidade dos ruídos sonoros no entorno do maior aeroporto do Brasil, localizado no município de Guarulhos (SP). O principal objetivo deste artigo foi analisar os níveis de ruídos na cabaceira das pistas localizadas na face Norte do AISP – Aeroporto Internacional de São Paulo. Para tanto, foram realizadas medições dos ruídos provenientes das aeronaves em procedimentos de pousos e decolagens, sempre alinhadas à rota das aeronaves e, também do trânsito veicular. A poluição sonora é um dos principais impactos ambientais presentes em centros urbanos e, tem afetado, principalmente, aqueles que vivem em médias e grandes cidades. Esses ruídos se tornam mais intensos no entorno de grandes equipamentos, como por exemplo, os aeroportos. Os ruídos no entorno do AISP – Aeroporto Internacional de São Paulo têm aumentado consideravelmente na última década, isso se deve pela sua intensa movimentação das aeronaves e do trânsito de veículo, pois o aeroporto é um pólo gerador de tráfego. Com os dados analisados, constatou-se que os efeitos nocivos provocados pelos ruídos na rota das aeronaves e na cabeceira das pistas são a interrupção do sono noturno e a interferência na comunicação, tal situação se agrava pelo fato da ocupação no seu entorno tenha ocorrido de maneira desordenada, inclusive com atividades que requer o mínimo de silêncio, como é o caso das escolas e dos hospitais. As medições realizadas na rota de aproximação das aeronaves – em posição de pouso e decolagem, apresentaram valores mínimos acima do permitido e recomendado pela OMS – Organização Mundial da Saúde.

Palavras-chave: Aeroportos; Impactos Ambientais; Zonas de Ruídos; Guarulhos.

INTRODUÇÃO

O modal aéreo é um dos sistemas de transportes mais dinâmicos e de rápidas transformações. Com a globalização, cada vez mais se faz necessário a sua

1 Doutor em Geociências e Meio Ambiente. Fatec Guarulhos - Faculdade de Tecnologia Guarulhos, endereço: Rua João Gonçalves, 511 - Centro CEP 07010-010, Guarulhos/São Paulo, Brasil. E-mail: danielnery@hotmail.com.

2 Doutor em Geologia Regional. UnG – Universidade Guarulhos, Pca. Tereza Cristina, nº 88, Centro - CEP: 07023-070, Guarulhos / São Paulo, Brasil. Email: saadhome@uol.com.br.

utilização, já que ela provoca mudanças profundas nos padrões de movimentação de pessoas, mercadorias e fluxos de informações, ou seja, requer uma mobilidade mais eficiente. Assim, segundo a IAC (2004) o transporte aéreo cumpre importante papel estimulando as relações econômicas e o intercâmbio de pessoas e mercadorias, entre as nações.

O Brasil é um país de dimensões continentais, o transporte aéreo vem evoluindo com a economia desde 1927. No país o transporte aéreo após o êxito do plano de estabilização econômica de 1994 experimentou um notável crescimento em seus diversos segmentos. Esse crescimento também é notado no turismo brasileiro. Nos últimos anos, o turismo vem se firmando como uma das grandes vocações brasileiras para geração de emprego e renda que impulsiona o setor de transporte aéreo brasileiro, principalmente depois da escolha do país para sediar importantes eventos esportivos em escala global, como por exemplo, os jogos de futebol da FIFA de 2014 e os jogos olímpicos de 2016.

O AISP é o maior aeroporto do Brasil, com uma movimentação anual de aproximadamente 35 milhões de passageiros (INFRAERO, 2013). Sendo assim, com tamanha demanda cria-se uma intensa movimentação diária de aeronaves e com ela os impactos associados à sua atividade, principalmente, para aqueles que vivem na rota das aeronave e mais ainda para os que estão nas proximidades das pistas.

Os impactos ambientais negativos relacionados às atividades aeroportuárias no AISP - são muitos, podendo destacar a alteração definitiva da paisagem, mudança no traçado original no canal do rio Baquirivu-guaçu, poluição do ar, e principalmente a poluição sonora provenientes das aeronaves e por fim do intenso tráfego de veículos em seu entorno. Ainda, não podemos deixar de citar o risco de contaminação do solo, das águas de superfícies e subterrâneas com a manipulação de elevada quantidade de materiais perigosos, como o combustível de aviação, óleo, graxas e lubrificantes, que é manipulado intensamente nas áreas de pistas e pátios de manobras.

Dessa maneira o AISP merece uma redobrada atenção dos órgãos fiscalizadores, que são responsáveis em assegurar o perfeito funcionamento nos procedimentos de tais materiais. Contudo, nesta pesquisa observou-se que não há nenhuma política preventiva ou de controle para os altos índices de ruídos sonoros no entorno do aeroporto, principalmente para aquelas pessoas que estão expostas aos maiores níveis de ruídos, tanto na cabeceira das pistas, como na rota de aproximação das aeronaves.

Entretanto, independentemente da elaboração de uma análise de impactos ambientais negativos, os aeroportos devem ser operados e mantidos dentro de padrões considerados toleráveis de riscos ambientais, razão pela qual um Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, deve ser implementado. O PGR deve ter como meta prevenir, mitigar e controlar os riscos possíveis e prováveis de acidentes que possam comprometer a saúde e a segurança da população, bem como do meio ambiente como um todo. Dentre as premissas de um PGR inclui-se um

Plano de Ação de Emergência que define as responsabilidades, as diretrizes e as informações que visam à adoção de procedimentos técnicos e administrativos estruturados de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais (CETESB 2003).

Paralelamente à Legislação Ambiental, existe a obrigação por parte da Organização Internacional da Aviação Civil (OACI) de elaborar um Plano de Emergência em Aeroportos (OACI 1991). Tal plano contempla, por exemplo, os aspectos referentes às emergências com produtos perigosos e incêndio, mas com o enfoque maior nas questões de segurança operacional do que de proteção ao meio ambiente.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos - Governador André Franco Montoro foi inaugurado em 20 de janeiro de 1985, localizado na cidade de Guarulhos (SP) (Figura 1), ocupando uma área de cerca de 14km² e, encontra-se numa posição geográfica estratégica em relação a alguns importantes equipamentos logísticos para o transporte de pessoas e mercadorias (Quadro 1).

Quadro 1: Distância do AISP em Relação a Importantes Equipamentos Logísticos (em km).

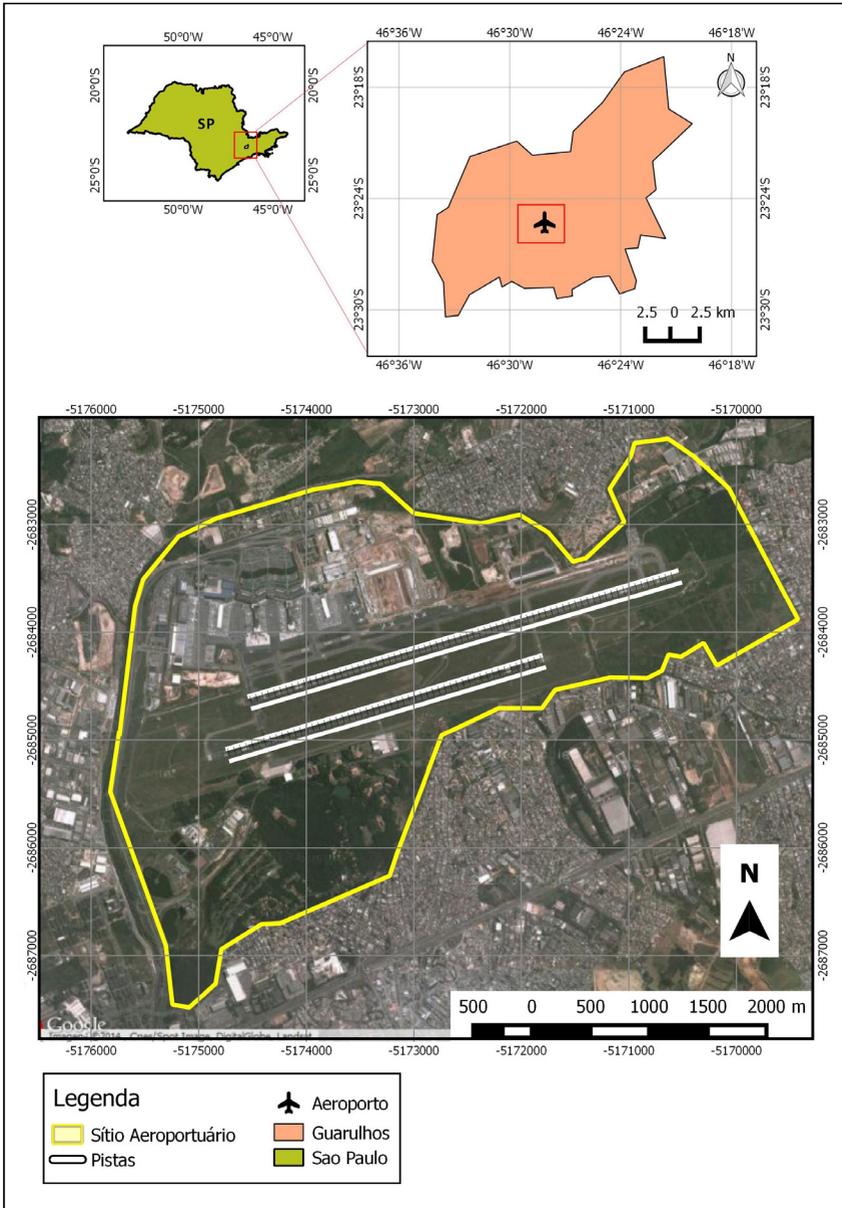
AISP	Aeroporto de Congonhas	28
	Aeroporto de Viracopos	110
	Aeroporto do Galeão	413
	Rod. Presidente Dutra	3
	Rod. Fernão Dias	6
	Porto de Santos	90

Fonte: SANTOS; SAAD (2014).

Atualmente, o aeroporto atende cerca de 35 milhões de passageiros por ano, em três terminais de passageiros, que representa aproximadamente 70% de todos os voos internacionais do Brasil, e cerca de 474 mil toneladas em 2012 (ANAC, 2012).

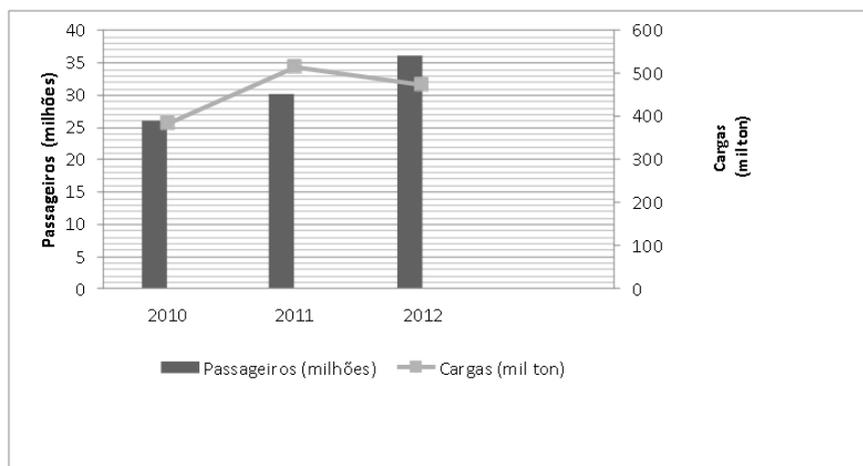
As movimentações de passageiros entre os anos de 2010 e 2012 têm apontado um comportamento de aumento constante, sinalizando uma maior demanda dos serviços aeroportuários e pressão sobre a infraestrutura instalada, enquanto para as cargas houve um pequeno declínio (Gráfico 1).

Figura 1: Mapa de localização do sítio aeroportuário.



Fonte: SANTOS; SAAD (2014).

Gráfico 1: Movimentação de passageiros e cargas entre os anos de 2010 e 2012.



Fonte: Baseado na INFRAERO (2013).

A partir do final do ano de 2012, com o processo de concessão, o aeroporto ganhou uma nova denominação - GRU Airport - e a perspectiva de uma ampla modernização, aumento de sua capacidade de atendimento e a projeção de um dos maiores do mundo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados em campo foi realizada de acordo com as Normas da ABNT 10151/00 e 10152/00. Estas Normas especificam um método para a medição de ruído. A aplicação de correções nos níveis medidos, se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores, como a existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (por exemplo: ventos, trovões, chuvas fortes etc.).

As medições foram efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes, postes de iluminação, ou qualquer outro obstáculo físico. Para a escolha dos pontos amostrados foi levado em consideração à rota das aeronaves e seu alinhamento com as pistas nas operações de pousos e decolagens.

Para a realização das medições foram utilizados os seguintes equipamentos:

- GPS de Campo - Modelo: eTrex H – Garmin.
- Decibelímetro - Modelo DL-4020 – ICELmanaus.
- Contador Estatístico Volumétrico - Modelo: 680233f - Analógico 4 Dígitos.
- Confecção dos Mapas – QGis 2.2 – *Quantum Gis*.

Com os dados coletados e tabulados, foi criada uma proposta de análise de conforto ambiental para o entorno de grandes aeroportos (Quadro 2).

Quadro 2: Classificação dos Impactos Ambientais – Zonas de Ruídos

Classificação dos Impactos Ambientais Análise de Ruídos Sonos em Grandes Aeroportos			
Itens Analisados	Baixo	Moderado	Alto
Limites em dB	≤ 55	55 - 65	≥ 66
Recomendações	Para as áreas que estão sobre este nível não há necessidades do uso de equipamentos de isolamento acústico para as edificações. É permitido o funcionamento de todas as atividades, inclusive aquelas em espaços abertos.	Para as áreas que estão sobre este nível de ruídos é recomendado o uso de equipamentos de isolamento acústico para as edificações. Deve-se evitar o funcionamento de atividades que necessitam um baixo nível de ruídos, como escolas, creches, postos de saúde, hospitais e casas de repouso e recuperação, parques e praças.	Para as áreas que estão sobre este nível de ruídos é fortemente recomendado o uso de equipamentos de isolamento acústico total para as edificações. As pessoas não devem ser expostas aos ambientes externos. A ocupação da terra não deve ser residencial.

Fonte: SANTOS; SAAD (2014).

RESULTADOS

A assembleia da ICAO – International Civil Aviation Organization, realizada em 2001, aprovou o conceito de abordagem equilibrada para a gestão do ruído provocado pelas aeronaves. Nesta abordagem procurou-se identificar o problema do ruído aeroportuário e apontou medidas para tentar reduzir esse ruídos, foram elas: *a)* redução da fonte com aeronaves mais silenciosas; *b)* redução de ruído através procedimentos operacionais; *c)* redução de ruído mediante restrição de operação; *d)* planejamento e gestão do uso da terra no entorno do sítio aeroportuário.

Contudo, controlar o ruído no entorno de aeroportos não é uma tarefa fácil, principalmente em grandes aeroportos como é caso do de Guarulhos, pois além dos ruídos das aeronaves, ele acaba atraindo um fluxo intenso de veículo, contribuindo assim para o aumento dos ruídos e, conseqüentemente para uma maior poluição sonora. Ainda, vale ressaltar, que os ruídos provenientes dos veículos au-

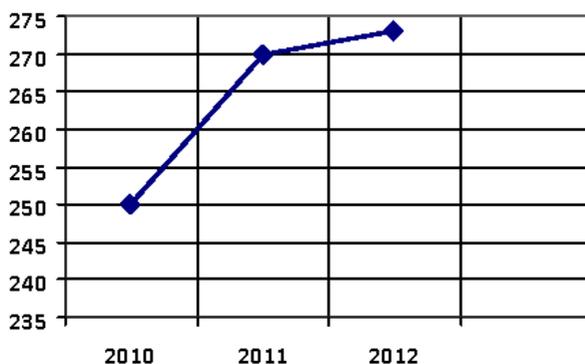
tomotores acabam sendo mais prejudiciais, pois o seu fluxo é intenso, enquanto das aeronaves são intermitentes.

O Plano Diretor do município de Guarulhos, na Seção III do Art. 10 estabelece a ZA – Zona Aeroportuária e, no Art. 63 determina a não ocupação da terra para uso residencial da área.

A ocupação da terra na ZA se deu de maneira irregular fato este que é bastante comum em todos os municípios brasileiros.

Tendo em vista a intensa ocupação populacional no entorno do AISP e, somada a movimentação constante das aeronaves, que em média representou 264 mil/ano, entre os anos de 2010 e 2012 (Gráfico 2). Estes dados demonstram o quanto a população está exposta a um ambiente de severo impacto ambiental negativo decorrente da poluição sonora e, que oferece riscos à saúde humana.

Gráfico 2: Evolução da movimentação de aeronaves (mil/ano) entre os anos de 2010 e 2012.



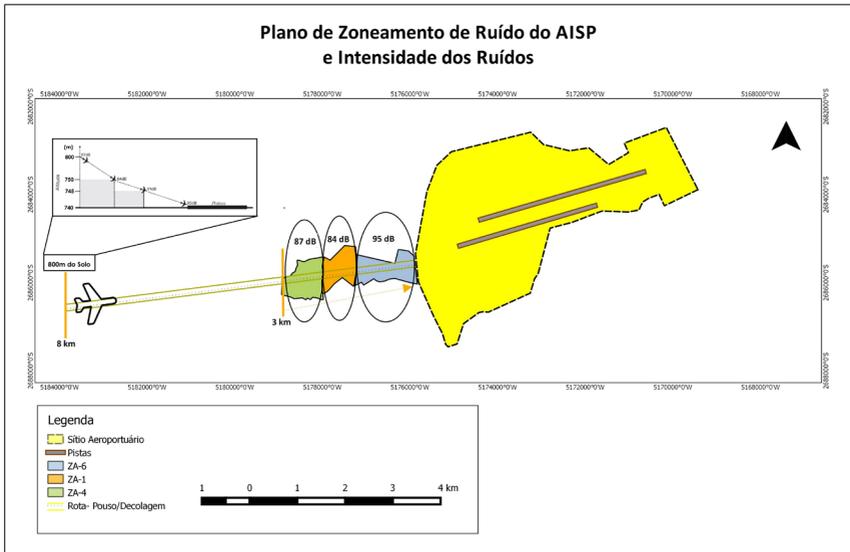
Fonte: Movimentação operacional. (INFRAERO, 2012).

Segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde, os níveis máximos de exposição aos ruídos de maneira contínua que uma pessoa pode ficar exposta sem que causem danos à saúde é de até 55dB. De acordo com os dados coletados em campo, os ruídos estão acima dos limites recomendados pela OMS.

Os níveis de ruídos no entorno do sítio aeroportuário e na rota de pousos e decolagens das aeronaves do AISP (Figura 2), ultrapassam os 90dB, chegando a 95dB na ZA6, que está ligada diretamente às pistas, onde o ambiente é extremamente deletério. Esta zona deveria receber uma atenção especial em relação ao elevado índice de ruídos, através de isolamento acústico das edificações, protegendo assim as populações que habitam o lugar. Sendo assim, as pessoas no entorno do sítio aeroportuário e, também aquelas que estão na rota de pousos e

decolagens das aeronaves estão exposta sobre forte pressão de ruídos sonoros. Contudo, é necessário destacar que os níveis de ruídos provenientes dos veículos superam aos das aeronaves em algumas vias no entorno do AISP, o mesmo ocorrendo ao longo das rotas das aeronaves.

Figura 2: Mapa de Zonas de Ruídos do AISP.



Fonte: SANTOS; SAAD (2014).

Outro agravante são os ruídos provocados pelos veiculares no entorno do AISP, que são constantes, enquanto das aeronaves ocorrem num intervalo médio de 3 minutos, que é a média de aproximação entre as aeronaves nas operações de pousos e decolagens do AISP.

A classificação e definição dos usos e atividades no entorno do AISP segue a Portaria nº 479/92 do Ministério da Aeronáutica. Para tanto, a ocupação da terra no entorno do aeroporto e nas rotas de pouso e decolagem deve respeitar os níveis de ruídos, que foram detalhadas nas ZAs - Zonas Aeroportuárias, também conhecidas como Áreas Especiais Aeroportuárias, são sete áreas, ou zonas, demarcadas no entorno do aeroporto, para as quais são estabelecidas, em função das curvas de ruído, as condições de uso e ocupação da terra, que na presente pesquisa analisou apenas as ZAs 1, 4 e 6, localizadas na cabeceira face Norte (Quadro 2).

Quadro 2: Quadro 2: Plano Específico de Zoneamento de Ruído - Restrições ao uso da terra.

ZA - ZONA AEROPORTUÁRIA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMITIDOS COM RESTRIÇÕES	USOS PROIBIDOS
ZA-1 (H)	<p>Comércio, com exceção do comércio de explosivos e inflamáveis.</p> <p>Serviços, apenas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Postos de Serviço; - Oficinas; - Agências; - Clubes; - Casas de diversão, boates, salão de festas; - Garagens; - Depósitos, com exceção de inflamáveis e explosivos; - Transportadoras; - Barbearia, cabeleireiro; - Lavanderia, tinturaria; - Sapateiro; - Chaveiro, eletricista, encanador; - Serralheria e marcenaria; - Serraria; - Centro de exposições e outros serviços exercidos ao ar livre. 	<p>Residencial Unifamiliar(1).</p> <p>Serviços (1), apenas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultórios; - Laboratórios; - Escritórios; - Hotéis e outros serviços de alojamento; - Centros comunitários e de convenções; - Auditórios, cinemas, teatros, salas de concertos; - Igrejas, templos religiosos; - Clínicas, pronto-socorros e postos de saúde, sem internação. <p>Industrial(1).</p>	<p>Residencial Multifamiliar.</p> <p>Serviços:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escolas e estabelecimentos similares e de ensino; - Hospitais e estabelecimentos similares de saúde; - Bibliotecas e museus; - Creches, orfanatos e asilos.
ZA-4 (L)	<p>Comercial, com exceção do comércio de explosivos e inflamáveis.</p> <p>Serviços, apenas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Postos de Serviço; - Oficinas; - Agências; - Clubes; - Casas de diversão, boates, salão de festas; - Garagens; - Depósitos, com exceção de inflamáveis e explosivos; - Transportadoras; - Barbearia, cabeleireiro; - Lavanderia, tinturaria; - Sapateiro; - Chaveiro, eletricista, encanador; - Serralheria e marcenaria; - Serraria; - Centro de exposições e outros serviços exercidos ao ar livre. 	<p>Serviços (1), apenas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultórios; - Laboratórios; - Escritórios; - Hotéis e outros serviços de alojamento; - Centros comunitários e de convenções; - Auditórios, cinemas, teatros, salas de concertos; - Igrejas, templos religiosos; - Clínicas, pronto-socorros e postos de saúde, sem internação. 	<p>Serviços:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escolas e estabelecimentos similares e de ensino; - Hospitais e estabelecimentos similares de saúde; - Bibliotecas e museus; - Creches, orfanatos e asilos.

ZA-6(N)	Comercial, apenas (3):	Residencial Unifamiliar.
	- Açougues;	Residencial Multifamiliar.
	- Padarias;	Serviços:
	- Quitandas, mercearias, empórios;	- Escolas e estabelecimentos similares e de ensino;
	- Supermercados;	Comercial, apenas (1), com exceção de comércio de estabelecimentos similares de plosivos e inflamáveis;
	- Bares.	Serviços (1), apenas:
	Serviços, apenas(3):	- Consultórios;
	- Oficinas mecânicas;	- Escritórios;
	- Chaveiros;	- Agências;
	- Depósitos, com exceção de inflamáveis e explosivos;	- Laboratórios.
	- Serralheria e marcenaria;	Industrial(1).
	- Serraria;	
	- Postos de gasolina e outros serviços exercidos ao ar livre.	

Fonte: BRASIL (1987).

O Plano de Zoneamento de Ruído do AISP estabelece algumas condições para uso e ocupação da terra, que é feito através de uma divisão ou parcelamento. Este parcelamento é conhecido, também como ZAs - Zonas Aeroportuárias, apresentadas na figura 3.

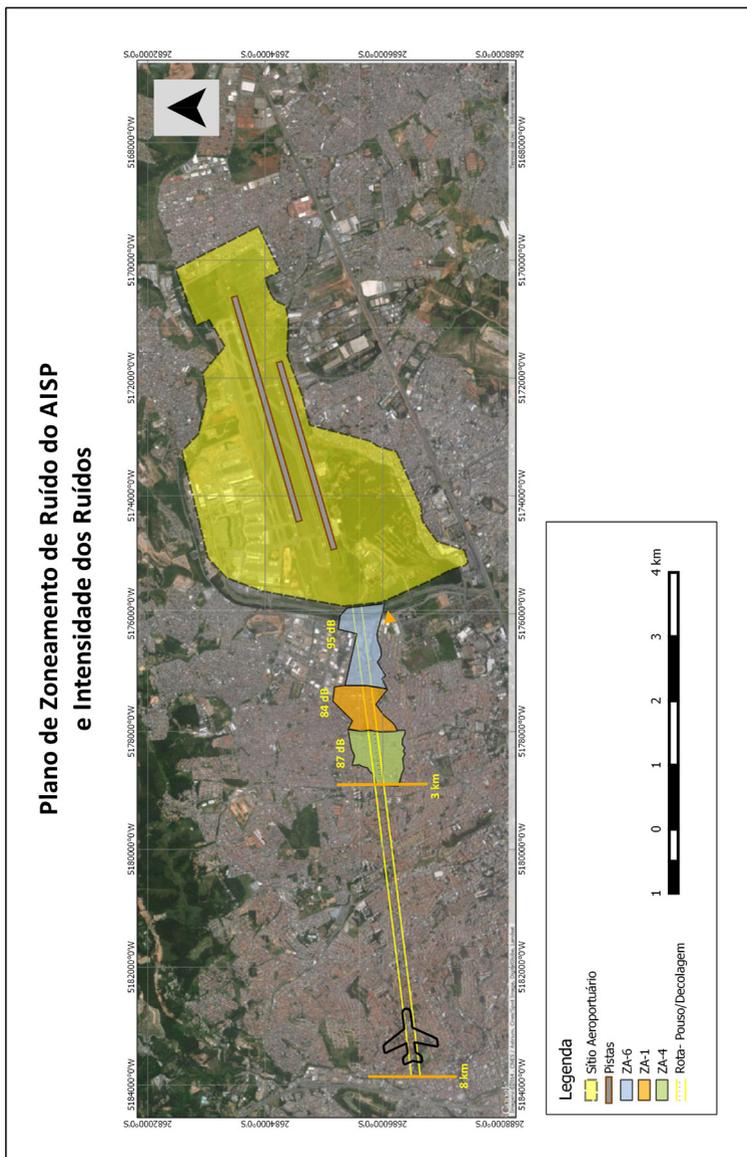
Na carta de voo para aproximação do AISP, as aeronaves ao se alinham com as pistas em manobra de pouso a uma altura de aproximadamente 800m do solo, estando distantes 8km das pistas e, as ZAs 6, 1 e 4 estão distantes cerca de 3km da cabeceira das pistas (face N) (Figura 3).

A ZA6 apresenta elevados níveis de ruídos, onde as medições constataram o ruído máximo de 95dB. Está ZA não permite a presença de moradias, escolas, postos de saúde, entre outros tipos de ocupações, no entanto, verificou-se a presença não só dos usos citados, mas como também de um grande hospital – Hospital Geral de Guarulhos, ainda uma grande quantidade de escolas e conjuntos habitacionais. Tal fato expõe a população local ao desconforto e inúmeros riscos à saúde, como por exemplo, alteração na pressão arterial e insônia.

A ZA1 também apresentou um nível de ruído muito alto e longe do mínimo permitido pela OMS. Nesta área a ocupação para fins residencial é com restrições. Contudo, observou-se que esta parcela da cidade é fortemente ocupada por residências, com características semelhantes da ZA6. Os níveis de ruídos provocados pelas aeronaves são bastante elevados, com uma média de 84dB, que também fragiliza a saúde dos seus moradores.

A ZA4 os ruídos das aeronaves chegam ao índice preocupante de 87dB, para uma área que é ocupada também por residências, mesmo contrariando o Plano de Zoneamento de Ruídos do AISP.

Figura 3: Plano de Zoneamento e Intensidade de Ruídos do AISP.



Fonte: SANTOS; SAAD (2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos mostraram o grande nível de exposição ao ruído da população no entorno do AISP, já que os valores mínimos observados ultrapassam os 65dB recomendados pela OMS e, podendo chegar a 95dB na zona de ruído mais próxima à cabeceira – ZA6. Tal fato é uma consequência da ocupação desordenada que ocorreu no entorno do aeroporto.

Notou-se que a grande maioria das edificações, não possuem janelas e portas com isolamento acústico, colocando em risco a sadia qualidade de vida de todas as pessoas da área. Portanto, é de fundamental importância que se realize um estudo nas condições de saúde destas pessoas, para que possa diagnosticar a real exposição das pessoas aos diferentes níveis de ruídos e assim nortear decisões através de políticas públicas que possam reduzir tais impactos ambientais negativos.

De maneira geral, os indicadores propostos nesta pesquisa poderão reduzir os impactos ambientais negativos e os riscos à saúde humana ao oferecer mecanismos para a redução dos ruídos no interior das edificações através do isolamento acústico. Assim reduziriam de forma significativa a exposição das pessoas à poluição sonora do entorno do aeroporto.

Por fim, recomenda-se que o poder municipal em parceria com a concessionária que administra o AISP deveria implantar um programa de saúde pública para monitorar os percentuais de perdas auditivas das pessoas diretamente afetadas pela movimentação das aeronaves.

ANALYSIS OF NOISE SOUND MAJOR AIRPORTS IN THE SURROUNDING AREA: A CASE STUDY OF THE AIRPORT SÃO PAULO INTERNATIONAL

ABSTRACT

This article analyzes the intensity of audible noise in the vicinity of the largest airport of Brazil, located in the municipality of Guarulhos (SP). The main objective of this article was to analyze the levels of noise in the runway slopes located in the North side of the AISP - São Paulo International Airport. To this end, measurements of noise from aircraft in landing and takeoff procedures, always aligned to the route of aircraft and vehicular traffic were also performed. Noise pollution is a major environmental impacts found in urban centers, and has affected mainly those living in towns and cities. These noises become more intense in the vicinity of large equipment, such as airports. The noise surrounding the AISP - São Paulo International Airport have increased considerably in the last decade, it is due for its intense movement of aircraft and vehicles traffic, because the airport is a hub for traffic generator. With the data analyzed, it was found that the harmful effects

caused by noise from aircraft on the route and at the runway slopes are nocturnal sleep disruption and interference with communication, this situation is aggravated by the fact of occupation in its surroundings has occurred disorderly manner, including activities that requires minimal silence, such as schools and hospitals. The measurements conducted in the approaching aircraft route - in takeoff and landing position, showed values above the minimum allowed and recommended by WHO - World Health Organization.

Keywords: Airports; Environmental Impacts; Noise zones; Guarulhos.

ANÁLISIS DEL RUIDO DE SONIDOS ALREDEDOR DE LOS GRANDES AEROPUERTOS: UN ESTUDIO DE CASO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL SAO PAULO

RESUMEN

En este artículo se analiza la intensidad de ruido audible en las inmediaciones del aeropuerto más grande del Brasil, ubicada en el municipio de Guarulhos (SP). El objetivo principal de este artículo es analizar los niveles de ruido en la cabecera de las pistas ubicadas en el lado Norte de la AISP - Aeropuerto Internacional de São Paulo. Para este fin, las mediciones de ruido de los aviones en los procedimientos de aterrizaje y despegue, siempre alineados con la ruta de las aeronaves y también se llevaron a cabo el tráfico de vehículos. La contaminación acústica es uno de los principales impactos ambientales que se encuentran en los centros urbanos, y ha afectado principalmente a los que viven en pueblos y ciudades. Estos ruidos se hacen más intenso alrededor de los equipamientos grandes, como aeropuertos. El ruido que rodea el AISP - Aeropuerto Internacional de São Paulo han aumentado considerablemente en la última década, es debido a su intenso movimiento de tráfico de aeronaves y vehículos, ya que el aeropuerto es un centro de generador de tráfico. Con los datos analizados, se encontró que los efectos perjudiciales causados por el ruido de los aviones en la ruta y en la cabecera de las pistas son la interrupción del sueño nocturno y la interferencia con la comunicación, esta situación se ve agravada por el hecho de la ocupación en su entorno se ha producido de manera desordenada, incluidas las actividades que requieren un mínimo de silencio, como escuelas y hospitales. Las mediciones realizadas en la ruta de aproximación de las aeronaves - en posición de aterrizaje y despegue, mostraron valores por encima del mínimo permitido y recomendado por la OMS - Organización Mundial de la Salud.

Palabras clave: Aeropuertos; Impactos Ambientales; Zonas de ruido; Guarulhos.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151:2000 e NBR 10152:2000**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 10 Fev. 2014.
- DINATO, A. C. (2011). **Ruído Sonoro no Entorno de Aeroportos**. São Carlos (SP).
- CBA – CÓDIGO BRASILEIRO DE AERONÁUTICA (Lei Nº 7.566/86). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm. Acesso em: 15 Fev. 2014.
- BRASIL. Ministério da Aeronáutica. **Portaria nº 1.141/GM5 de 8 de Dezembro de 1987**. Dispõe sobre Zonas de Proteção e Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, Plano Básico de Zoneamento de Ruído, Plano de Zona de Proteção de Helipontos e Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, v. 125, n. 233, p. 21190-98, 09 Dez. 1987. Seção 1.
- GIL, A. C. (2002). **Como Elaborar um Projeto de Pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas.
- SANTOS. M. (2006). **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed. 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2003. **Norma P4.261: Manual de orientação para a elaboração de Estudos de Análise de Riscos**. São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 10 Dez. 2013.
- CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001**. Dispõe sobre a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. 1986.
- 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 (Mestre em Ciência). Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Divisão de Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica, São José dos Campos.
- FILHO, C. R. M. (2008). **Evolução do Transporte Aéreo no Brasil e no Mundo no período de 2001 a 2007**. . In: VII SITRAER, 2008, Rio de Janeiro. p. 609-616.
- HORONJEFF, R.; MCKELVEY, F. (1993). **Planning and Design of Airports**. New York: Fourth edition, MacGraw-Hill.
- IAC – INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL. (2004). **Manual de Implementação de Aeroportos**. Disponível em: http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-numa/doc_view/3090-manual-implementacao-geral.html. Acesso em: 18 Dez. 2013.
- IATA. World Air Transport Statistics: Special Edition. 50th edition, 2006. Disponível em: http://www.iata.org/ps/intelligence_statistics/ Acesso em: 05 Nov. 2009.

INFRAERO. EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. 2011. ***Estatística dos Aeroportos***. Brasília. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html>. Acesso em: 21 Jan. 2011.