

O ESTADO DA ARTE DA ANÁLISE AMBIENTAL NA IMPLANTAÇÃO DE HELIPONTOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

THE ART STATE OF ENVIRONMENTAL ANALYSIS IN THE IMPLANTATION OF HELIPOTS IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

Data de entrega dos originais à redação em: 11/06/2019
e recebido para diagramação em: 09/03/2020

Patrícia Guedes Pimentel ¹
Marcelo de Jesus R. da Nóbrega ²
Luiz Affonso de Paula Junior ³

O presente artigo, por meio de estudos sobre a atual situação do Rio de Janeiro referente ao uso de helipontos, levanta a questão dos efeitos adversos que sua implantação em locais sensíveis pode causar na população. Através de levantamento bibliográfico, foram listados critérios de implantação de helipontos e similares, a partir do Estudo de Viabilidade Ambiental Local. O estudo aborda ainda, critérios do licenciamento ambiental, que busca conciliar o desenvolvimento econômico com o meio ambiente e a sociedade de um modo geral. Na sequência, a pesquisa traz conceitos e expõe os impactos por ruídos, por meio de equações capazes de auxiliar no entendimento de como tal tipo de atividade pode gerar incômodos. Por fim, são sugeridas algumas medidas preventivas e de controle para atividades geradoras de ruídos, como helipontos e afins.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental. Ruídos. Incômodos.

The present article, through studies about the current situation of Rio de Janeiro regarding the use of helipads, raises the question of the adverse effects that its implantation in sensitive places can cause in the population. Through a bibliographical survey, criteria for the deployment of helipads and similar were listed, based on the Local Environmental Feasibility Study. The study also addresses environmental licensing criteria that seeks to reconcile economic development with the environment and society in general. In the sequence, the research brings concepts and exposes impacts by noise, through equations capable of helping in the understanding of how such type of activity can generate annoyances. Finally, some preventive and control measures are suggested for noise-generating activities, such as helipads and the like.

Keywords: Environmental Licensing. Noise. Annoyances.

1 INTRODUÇÃO

O desequilíbrio ambiental que conhecemos na atualidade é agravado pelas altas taxas de concentração da população nos grandes centros urbanos. Avanços econômicos, tecnológicos e industriais, são cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, trazendo conseqüentemente a ocorrência de impactos negativos ao meio ambiente. Podemos mencionar impactos negativos, aqueles relacionados aos corpos hídricos, como também os impactos observados no ar e no solo, que a cada dia recebem mais destaque nas mídias.

Considerando que poluição sonora, por não deixar aparentes resíduos, muitas vezes é tratada como uma forma de poluição menos danosa em comparação aos outros tipos encontrados, podemos relacionar os riscos à saúde humana de diversas formas com este meio de poluição. Porém, sabe-se que a contínua exposição aos altos índices de ruídos, pode ser responsável por produzir efeitos crônicos à saúde humana e até mesmo, em alguns casos, irreversíveis.

No que se refere à poluição sonora, Fiorillo (2006) nos recorda que o som dos eixos de carruagens causado pela falta de graxa, no ano de 1840, dava ensejo a multa. Igualmente, em 1912, o estalo de chicotes feito

por condutores de carruagens ficou proibido. No Brasil a partir de 1980, passou a ser cada vez mais notada a questão ambiental e a preocupação com a saúde e, a Constituição Federal de 1988 (CF/1988), em seu Art. 23 afirma que é competência dos Municípios, dos Estados, do Distrito Federal e da União o combate à poluição, em qualquer uma de suas formas.

Ainda, em seu Art. 225, a CF/1988 esclarece o conceito de Direito Fundamental:

"Meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Art. 225 da CF/1988).

Barroso (1996), nos explica que o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, direito difuso, de terceira geração, está associado diretamente ao direito à vida e ao conceito de qualidade de vida. Segundo Bonavides (1993):

"Os direitos difusos não se destinam especificamente à proteção dos interesses de um indivíduo, de um grupo

1 - Mestranda em Recursos Hídricos pela UERJ - Pós-Graduada em Docência do Ensino Superior pela FAVENI - Engenheira Ambiental pela UVA. < pg77621@gmail.com >.

2 - Pós-Doutor em Engenharia pela UERJ - Coordenador dos Cursos de Engenharia na USU - Professor no CEFET/RJ. < engmarcelocefet@terra.com.br >.

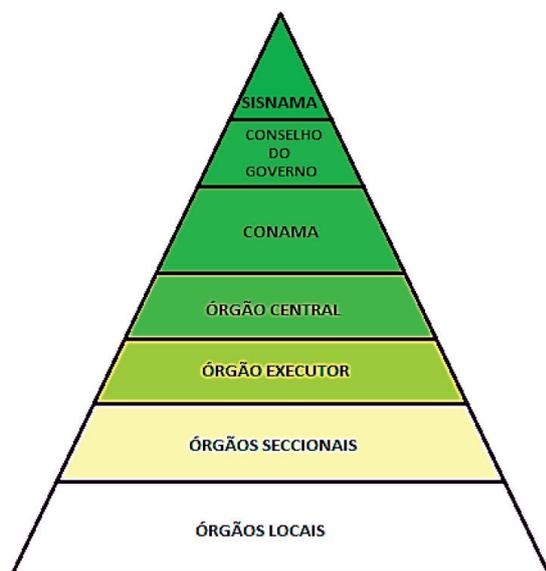
3 - Mestre em Ecoturismo e Conservação pela UNIRIO - Bacharel em Ciências Ambientais pela UNIRIO - Bacharelado em Engenharia Ambiental pela FGS. < luizaffonso1002@yahoo.com.br >.

ou de um determinado Estado. Tem por destinatário o gênero humano mesmo, num momento expressivo de sua afirmação, como valor supremo em termos de existencialidade concreta” (BONAVIDES, 1993).

1.1 Normas Ambientais Brasileiras

O ordenamento jurídico brasileiro, é caracterizado por normas definidas pela Constituição Federal de 1988 e, portanto, é de suma importância respeitar a ordem hierárquica com que tais normas se apresentam. Assim, através da Lei 6.938 de 1981, regulamentada pelo Decreto 99274/1990, o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) é definido como uma estrutura de gestão ambiental no Brasil. A Figura 1, lista os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil (MMA, 2019).

Figura 1 - Hierarquia das Normas Ambientais Brasileiras



Fonte: Autores, 2019.

Considerando a Figura 1 apresentada, podemos mencionar ainda que o Conselho do Governo, diretamente relacionado ao Sisnama, possui o objetivo central de assessorar o Presidente da República na formulação da Política Nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais (MMA, 2019).

Em seguida, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criado pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), é caracterizado como um órgão colegiado, responsável pela adoção de medidas de natureza consultiva e deliberativa, a fim de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo diretrizes das políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais. Também é escopo do CONAMA, deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (MMA, 2019).

Já o órgão central, conhecido como Ministério do Meio Ambiente (MMA), é responsável por planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal,

a Política Nacional e suas diretrizes governamentais (MMA, 2019).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) são considerados órgãos executores que, como órgãos federais, sua base está direcionada para a política e diretrizes governamentais voltadas para o meio ambiente.

No que se refere ao órgão seccional, a exemplo do Rio de Janeiro, podemos citar o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), caracterizado como uma entidade estadual responsável pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental. Por fim, estão os órgãos locais, estes últimos representados pelos municípios, responsáveis pelo controle e fiscalização de determinadas atividades nas suas respectivas jurisdições.

1.2 Competências e Ações Administrativas

A Lei Complementar 140 de 2011 (LC 140/2011), surge como ferramenta regulamentadora do art. 23 da Constituição Federal. Com a perspectiva de aliar os interesses entre os entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios), decorrentes de ações administrativas no exercício da competência comum, a LC 140/2011 busca estabelecer as competências destes setores, com relação à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e flora.

Assim, por meio da Resolução Conema 42/2012, e em cumprimento à LC 140/2011, o Estado do Rio de Janeiro visa conciliar os avanços adquiridos até então e manter a harmonia existente entre os órgãos licenciadores. Conforme o Art. 9, fica estabelecido como competência dos municípios:

“(…) ações administrativas como executar e fazer cumprir, em âmbito municipal, as políticas nacional e estadual de meio ambiente e demais políticas nacionais e estaduais relacionadas à proteção do meio ambiente” (Art. 9 da LC 140/2011).

É válido mencionar ainda, que o município deve promover a integração de programas e ações de órgãos e entidades da administração pública federal, estadual e municipal, relacionados à proteção e à gestão ambiental. A LC 140/2011, após destacar as atribuições dos entes federativos, enfatiza então a necessidade de realizar o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, levando em consideração os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade.

1.3 Licenciamento Ambiental no Município do Rio de Janeiro

Conforme a Resolução CONAMA 237/1997, Licenciamento Ambiental é caracterizado como:

“Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e

atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental” (CONAMA 237/1997).

O Licenciamento Ambiental Municipal do Rio de Janeiro é realizado por meio da Secretaria de Meio Ambiente (SMAC), em que o responsável pelo empreendimento ou atividade, deverá seguir os procedimentos definidos nas Resoluções e Portarias específicas de cada Gerência de Licenciamento Ambiental. De acordo com a Figura 2, são listadas as atividades de competência para cada Gerência da SMAC.

Figura 2 - Licenciamento Ambiental Municipal do Rio de Janeiro



Fonte: Autores, 2019.

Portanto, a SMAC define alguns tipos de Licença Ambiental Municipal, como a Prévia (LMP) que é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade. Já a Licença Municipal de Instalação (LMI), é concedida antes de iniciar-se a implantação do empreendimento, atividade ou obra, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes. Entretanto, são concedidos outros tipos de licenças, como a Licença Municipal Prévia e de Instalação (LMPi), para os casos em que é aprovada a implantação de empreendimento ou atividade, que não dependa da elaboração de estudos ambientais mais aprofundados (SMAC, 2019).

Para a fase de operação da atividade ou empreendimento, é emitida a Licença Municipal de Operação (LMO), logo após verificar o cumprimento das medidas de controle ambiental e demais condicionantes determinadas. Por fim, ainda deve ser mencionada a Licença Municipal Ambiental Simplificada (LMS), que estabelece as condicionantes, restrições e medidas de controle ambiental para a instalação, ampliação e/ou operação de obra, empreendimento ou atividade (SMAC, 2019).

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (SMAC), não são consideradas atividades de impacto local, aquelas dependentes de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), assim como aqueles listados na Lei Estadual 1.356/88 (SMAC, 2019).

2. LEGISLAÇÕES E NORMAS APLICADAS AO ESTUDO DE RÚIDO

O ruído é citado na legislação brasileira no âmbito federal através das diversas formas da lei com por

exemplo nas Resoluções CONAMA. Essas legislações citam como critério padrão a NBR 10.151 (Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas). Nas esferas estadual e municipal, também são levados em consideração os padrões estipulados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

No que se refere ao estudo de ruído, o disposto na Resolução CONAMA 01/1990, afirma que as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151, visando o conforto da comunidade. Assim, a NBR 10.151 estabelece os procedimentos técnicos a serem adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, como também lista os procedimentos e limites para

avaliação dos resultados com relação à finalidade de uso e ocupação do solo (NBR 10.151:2000).

As diferenças entre ruídos estão ligadas à natureza do som ou do ruído do objeto da medição e avaliação, que podem ser encontradas na NBR 16.313. Um ruído impulsivo pode despertar alguém do sono ou causar a perda de concentração em uma atividade. Ruídos tonais podem provocar

irritabilidade ou até causar dor, dependendo da frequência e amplitude tonal. Já os ruídos contínuos e intermitentes são capazes de atribuir sintomas de estresse, como alteração dos batimentos cardíacos, dilatação da pupila, dentre outros (NBR 16.313:2014).

Portanto, buscando contribuir com o processo de licenciamento para atividades causadoras de poluição sonora, em 2002 foi criada a Resolução SMAC Nº 198, dispondo em seu Art. 2º, parágrafo 3º, os procedimentos de medição e correção de nível de ruído, que também deverão atender aos critérios da NBR 10.151/2000.

Considerando ainda que o processo de Licenciamento Ambiental de helipontos, tem como principal obstáculo a poluição sonora segundo as principais referências, trata-se de tema de difícil mensuração. A SMAC, órgão que também é responsável pela fiscalização da poluição sonora no município do Rio de Janeiro, atua:

“(…) no controle da emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais, religiosas ou recreativas, devidamente licenciados, obedecendo aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas pela Lei Municipal 3.268/01, sem prejuízo da legislação federal e estadual aplicáveis” (SMAC, 2019).

Em 2015, foi publicada a Resolução SMAC Nº 588, com o objetivo de estabelecer critérios para o Licenciamento Ambiental Municipal de Helipontos no município do Rio de Janeiro. O Art. 2º, define que a autuação de processo administrativo para requerimento de LMP, LMI ou LMO para Heliponto,

deverá ser apresentado formulário de requerimento, acompanhado principalmente da Autorização expedida pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e Estudo de Viabilidade Ambiental Local (EVAL), este último considerado um dos documentos técnicos mais importantes para a análise, que permite ou não a implantação e operação de helipontos, heliportos e similares.

De acordo com o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), regulamentado pela Lei nº 7.565/1986, em seu Art. 27, Aeródromo é “toda área destinada ao pouso, decolagem e movimentação de aeronaves” (BRASIL, 1986).

Já o Art. 2º da Minuta de Portaria do EVAL, classifica o enquadramento ambiental de heliponto, através de seus usos: Militar, Hospitalar, de uso Emergencial, Particular Residencial, Particular Comercial/Turístico, de uso Temporário (inferior a 12 meses) e de uso Especial para aqueles não contemplados nas demais classificações. Define ainda, que Área Sensível é aquela situada no raio de 500m a partir do centro do heliponto (EVAL, 2017).

A Tabela 1, lista os documentos necessários que devem constar no EVAL, segundo o Processo Administrativo nº 26/510.560/2017.

2.1 Estudo de Ruído

Segundo a Resolução CONAMA 03/90, Poluição é definida como:

“Toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos em legislação e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade” (CONAMA, 03/90).

A Lei Orgânica do Município (2010), no que se refere à Poluição Sonora, o Capítulo VI do Meio Ambiente, dispõe no Art. 460, o direito coletivo a um ambiente sadio e equilibrado. Mais adiante, em seu Art. 461 esclarece a incumbência do poder público no controle de riscos

efetivos ou potenciais para a qualidade de vida e meio ambiente. Ainda, no Art.476, expõe que é direito dos cidadãos denunciarem junto à Procuradoria Geral do município, referente aos danos à saúde individual ou coletiva.

Tabela 1 – Documentos do EVAL

Memorial Descritivo	Deve ser mencionado o enquadramento ambiental de heliponto quanto a sua finalidade, avaliando os impactos ambientais específicos da atividade, com relação ao uso e ocupação do solo, em área sensível definida em um raio de 500 (quinhentos) metros medidos a partir da área de pouso e decolagem do heliponto.
Planta baixa e cortes com rampas de pouso e decolagem	Devem ser demarcadas a projeção do gabarito edílico vigente na área sensível, bem como as edificações existentes no momento da elaboração do EVAL, informando se haverá interferências geométricas para a operação do heliponto.
Nível Potencial de Pressão Sonora	Avaliar o nível potencial de pressão sonora resultante das operações do heliponto, de acordo com as disposições legais referentes à atividade, notadamente com relação ao ruído de fundo do local.
Curvas de iso-ruído	Similar com as curvas de iso-ruído em programas de simulação dedicados, demarcando em planta baixa, devendo ser expressos em dB (A).
Incômodo da População Vizinha	Dimensionar o incômodo da população vizinha em área sensível empregando pelo menos os parâmetros LDN (“Level Day and Night”) e SEL (“Sound Exposure Level”), o número de pousos e decolagens, turno da operação do heliponto.
Estimativa de Dióxido de Carbono Equivalente (CO_{2eq})	Estimar a quantidade de Dióxido de Carbono Equivalente (CO _{2eq}), expressas em kg, gerado por ano de operação, na área sensível. Apresentar proposta de compensação ambiental pelas emissões atmosféricas geradas.
Medidas Compensatórias e Mitigadoras	Relacionar as medidas compensatórias e mitigadoras propostas para cada um dos impactos ambientais esperados da atividade, juntamente com um cronograma de execução.
Estimativa de colisões entre aves e aeronaves	Estimar o impacto de colisões entre aves e aeronaves referentes ao heliponto ora licenciado, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 04/1995 e suas atualizações.
Avaliar as demais interferências no entorno	Avaliar as demais interferências no entorno, tais como: linhas de transmissão, helipontos, aeródromos, aeroportos, indústrias, adensamento populacional, dentre outras.
Análise de Risco Quantitativa	Em caso da existência de produtos químicos inflamáveis, combustíveis ou tóxicos, a partir do volume mínimo de 5.000 litros, verificar a possibilidade da operação do heliponto por meio de análise de risco quantitativa, contemplando os cenários acidentais de pousos e decolagens e a vulnerabilidade da população sensível.
Certidão de Informações/Cópia de Alvará de Licença	Apresentar Certidão de Informações detalhada, emitida pela Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU) para empreendimentos novos. Para empreendimentos já existentes, na data da publicação desta portaria, apresentar cópia do alvará de licença para estabelecimento contemplando a atividade de Táxi aéreo ou similar.

Fonte: Autores, 2019.

Com o objetivo de esclarecer algumas dúvidas relacionadas ao estudo de ruído, Nunes (1998) descreve alguns dos conceitos técnicos mais utilizados em pesquisas científicas e análises de projetos, que podem ser pontuados conforme a Tabela 2.

Bistafa (2011), nos diz que o ruído ambiental pode ser considerado como a superposição de ruídos, normalmente de naturezas diferentes e origens distintas, próximas ou remotas, não sendo nenhum deles objeto de avaliação. Ainda de acordo com o autor, o nível de pressão sonora é caracterizado pela grandeza acústica que determina a sensação subjetiva da intensidade dos sons.

2.2 Níveis de Ruído e Incômodo

O Ruído Aeronáutico, é aquele originado de operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não sendo considerado o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, de acordo com o Plano de Zoneamento de Ruído (RBAC, 2011). A NBR 10.151:2000 determina ainda, o Nível de Critério de Avaliação (NCA), conforme demonstrado na Tabela 3.

Segundo Shaw (1996), o impacto negativo transformado em incômodo, é o ruído urbano que, em determinadas circunstâncias, é visto como principal perturbador do repouso noturno. De um modo geral, o ruído pode ser classificado em 5 tipos, como contínuo, intermitente, de impacto ou impulsivo, tonal e, por fim, de baixas frequências.

Fernandes (2013), define como ruído contínuo as variações de níveis considerados desprezáveis durante o período de observação. Já o intermitente, é aquele cujo nível varia continuamente de um valor considerável durante o período de observação. O ruído de impacto ou impulsivo é definido em picos de energia acústica, com duração inferior a um segundo, como a martelar ou rebitar. Por outro lado, o ruído de baixa frequência (audível), está delimitado entre 20 Hz e 500 Hz, e o inaudível ocorrendo na faixa de 0 Hz a 20 Hz.

Através das curvas de iso-ruído, é possível caracterizar o impacto sonoro de uma atividade, fazer planejamentos urbanos e monitorar determinados pontos considerados importantes no projeto. A Figura 3, simula o

Tabela 2 – Conceitos Técnicos Relacionados ao Estudo de Ruído

Nível de Incômodo Estimado	Valores de referência calculados conforme literatura especializada, tendo por base, dentre outros o LDN ("Level Day and Night") e o SEL ("Sound Exposure Level"),
Período Diurno (PD)	Tempo compreendido entre 7:00 e 22:00 horas do mesmo dia, exceto os domingos e feriados constantes do calendário oficial do Município, quando este período será entre 8:00 e 22:00 horas.
Período Noturno (PN)	O horário complementar ao período diurno, sendo o tempo compreendido entre 22:00 horas de um dia e 07:00 horas do dia seguinte, respeitando a ressalva de domingos e feriados onde o término do período noturno não deve ser antes das 08:00 horas.
Som	Fenômeno físico capaz de produzir a sensação auditiva no homem.
Ruído	Todo som que gera ou possa gerar incômodo.
Ruído de Fundo	Todo e qualquer ruído proveniente de uma ou mais fontes sonoras, que esteja sendo captado durante o período de medições e que não seja proveniente da fonte objeto das medições.
Decibel (dB)	Escala de indicação de nível de pressão sonora.
dB (A)	Escala de indicação de nível de pressão sonora relativa à curva de ponderação A.
Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAeq)	Nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com ponderação A) referente a todo o intervalo de medição

Fonte: Adaptado de NUNES, 1998.

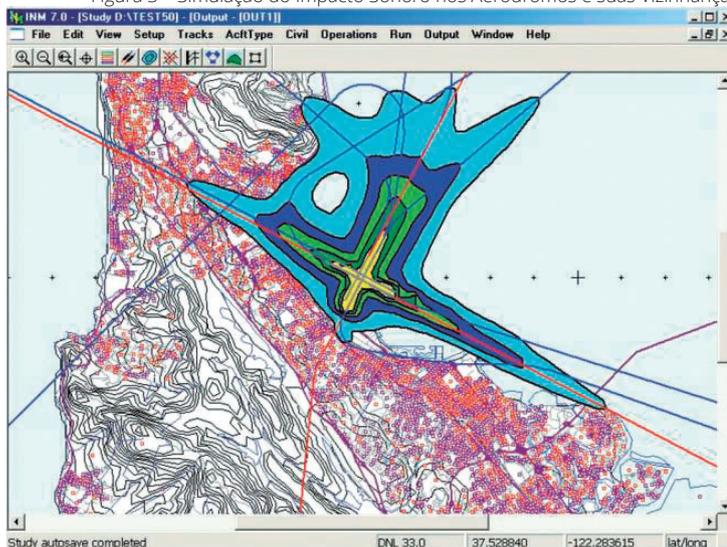
Tabela 3 – NCA para ambientes externos, em dB (A)

Tipos de Áreas	Período Diurno	Período Noturno
Sítios e fazendas	40	35
Residencial urbana/Hospitais/Escolas	50	45
Mista com predominância residencial	55	50
Mista com vocação comercial e administrativa	60	55
Mista com vocação recreacional	65	55
Predominantemente Industrial	70	60

Fonte: Adaptado de NBR 10.151:2000.

impacto sonoro nos aeródromos e suas vizinhanças com o auxílio do software Integrated Noise Model (INM).

Figura 3 – Simulação do Impacto Sonoro nos Aeródromos e suas Vizinhanças



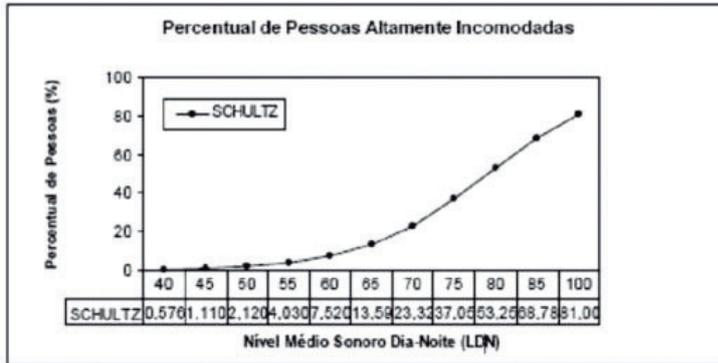
Fonte: Integrated Noise Model (INM). Disponível em:

< <https://www.researchgate.net/publication/272026419/download> >. Acesso em: Jun. 2019.

Schultz (1978) apud Lamacusa (2000), demonstra através da equação [1], o percentual de incômodo utilizando o parâmetro LDN. A Figura 4, ilustra a curva resultante deste percentual.

$$\%HA_{Schultz\ 1978} = 0,00047L_{dn}^3 - 0,0401L_{dn}^2 + 0,8553L_{dn} \quad (1)$$

Figura 4 – Percentual de Pessoas Altamente Incomodadas (LDN)



Fonte: Adaptado de Schultz (1978).

A equação [2] expressa o nível sonoro estacionário, que ocorre durante um intervalo registrado e é capaz de gerar a mesma energia sonora produzida é chamado de Leq (do inglês "level equivalent").

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_p(t)}{10}} dt \right] [dB(A)] \quad (2)$$

Já o nível de exposição sonora, conhecido como SEL (do inglês "sound exposure level"), demonstrado através da equação [3], caracteriza o ruído do sobrevo. Também é responsável por definir o nível sonoro em dB (A) que dissipa a mesma quantidade de energia do ruído original, no tempo de um segundo.

$$SEL = L_{eq} + 10 \log \left(\frac{t}{1s} \right) [dB(A)] \quad (3)$$

A equação [4], proposta por Bistafa (2011), demonstra o limite de sobrevoos com relação ao SEL, ao Leq e à duração do evento.

$$SEL_{limite} = SEL_{sobrevoos} + 10 \log(N_{sobrevoos}) [dB(A)] \quad (4)$$

Por fim, devemos considerar que um ciclo é definido por um pouso e uma decolagem. Assim, o número de ciclos que um helicóptero executa por dia, é fator condicionante para avaliar a exposição sonora, pois entende-se que quanto maior for esse número, conseqüentemente, maior será o nível de ruído gerado.

2.3 Influência do Ruído na Saúde Humana e no Meio Ambiente

Os altos níveis de ruído urbano têm se transformado na atualidade, em uma das formas de poluição que causa grande preocupação entre moradores, empresas, construtoras e vários outros segmentos responsáveis pela infraestrutura das cidades.

A NR 15, considera como insalubres as atividades que se desenvolvem num ambiente laboral com nível de pressão sonora superior a 85 dB (A), para um período de exposição de 8 horas. A cada aumento de 5 dB (A), o tempo de exposição deve ser reduzido pela metade (MTE, 2019).

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde não é considerada apenas como a falta de doença, mas sim como o pleno bem-estar físico e mental. A OMS estipula que o limite de incômodo está na faixa de 50 a 55 dB (A) em nível equivalente diurno (COELHO, 1996).

A OMS considera a poluição sonora um problema de saúde pública. Segundo dados disponibilizados pela entidade, cerca de 10% da população mundial está exposta a níveis de ruído que podem causar diversos problemas como prejuízo cognitivo, distúrbios do sono e doenças cardiovasculares, além de danos à audição (WHO, 2019).

A Tabela 4, mostra os níveis máximos de ruído recomendados pela OMS para ambientes de convivência humana.

Tabela 4 – Níveis limites de ruído, segundo a Organização Mundial da Saúde

LOCAIS	LIMITES em dB (A)
Interferência na comunicação – torna difícil a conversa entre duas pessoas, ou dificulta falar no telefone, ou ouvir rádio ou televisão.	50
Risco de perda auditiva – a pessoa exposta pode contrair perda de audição induzida por ruído para exposições de 8 horas diárias.	75
Perturbação do sono – a pessoa não relaxa totalmente durante o sono, não atingindo os estágios mais profundos do sono e reduzindo o tempo.	30
Estresse leve com excitação do sistema nervoso e produção de desconforto acústico.	55
Perda da concentração e do rendimento em tarefas que exijam capacidade de cálculo.	60
Escolas – no interior das salas de aulas.	30
Hospitais – em quartos e apartamentos.	35

Fonte: Adaptado de OMS, 2019.

Sabendo que o ruído urbano pode ser extremamente nocivo à saúde de uma comunidade, a avaliação dos níveis de pressão sonora visa controlar e prevenir possíveis danos, principalmente auditivos, provenientes da exposição excessiva ao ruído. Além disso, podemos associar a exposição do ruído contínuo à perda gradativa da audição, imperceptível e muitas vezes indolor, em que na maioria dos casos não é tratada como um problema, mas apenas vista uma

consequência normal da exposição e parte do meio ambiente e da vida cotidiana (MOELLER, 1992).

Conforme a Figura 5, é possível perceber que a maior parte dos helipontos estão localizados em alguns bairros da zona sul, e em dois bairros da zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. Sendo assim, a população residente nessas áreas está mais suscetível aos efeitos causados pelo ruído das aeronaves. Portanto, cabe às autoridades realizar ações de fiscalização para evitar que a população esteja exposta a níveis de ruídos que afetem diretamente a saúde tanto em curto quanto em longo prazo nas proximidades de tais helipontos.

Figura 5 – Distribuição dos helipontos da cidade do Rio de Janeiro



Fonte: Adaptado de AERODROMOSWEB (2020).

3 CONCLUSÕES

A implantação de helipontos na cidade do Rio de Janeiro apresenta consequências já notadas pela população. Os altos níveis de ruído urbano representam uma grande fonte de poluição, e o impacto causado por helipontos implica num problema de saúde pública. Isso porque o ruído ocasiona problemas como prejuízo cognitivo, distúrbios do sono e doenças cardiovasculares, além de danos à audição. Portanto, a atual situação encontrada no Rio de Janeiro, no que se refere ao uso excessivo no transporte por helicópteros, nos faz compreender que a sua instalação em locais sensíveis deve ser reavaliada, com o intuito de evitar que o impacto sonoro continue afetando o bem-estar da população próxima e no torno das rotas de operação dos mesmos.

Porém, quando não for possível modificar o projeto e até mesmo, alterar a instalação dos helipontos em locais vulneráveis, devemos considerar que é imprescindível a tomada de medidas corretivas imediatas, quando for identificada a ultrapassagem dos valores máximos permitidos para a exposição de ruídos. Também é importante mencionar que a identificação das respectivas causas de extrapolação dos limites sonoros, consequentemente reflete a necessidade de medidas preventivas, para evitar situações futuras similares.

Sendo assim, podemos considerar medidas de compensação ambiental, aquelas realizadas por meio de soluções espaciais, como mudança do local de instalação do heliponto. Ainda pode ser considerada, em casos permitidos pela ANAC, a alteração das rotas e altitudes para operações de voos.

Conforme o EVAL lista condicionantes de atendimento para implantação e operação de helipontos na cidade do Rio de Janeiro, outras medidas regulatórias como a limitação da quantidade de pousos/decolagens,

de horários de voos e de tipos de aeronaves, também podem ser opções válidas.

Ainda devemos pontuar, que são necessárias as soluções de contenção dos ruídos causados a fim de atenuar os altos níveis de incômodo. Mediante soluções tecnológicas como a modelagem integrada de ruído através de barreiras sonoras, barreiras sólidas, cercas, morros naturais e artificiais, isolantes acústicos entre outras medidas mitigadoras, é possível equacionar um bom desenvolvimento do meio urbano com a população e o meio ambiente.

Considerando ainda, que o Licenciamento Ambiental surge como importante ferramenta preventiva e de controle para atividades causadoras de incômodo por poluição sonora, devemos pontuar que uma condição para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável, as análises dos processos de licenciamento ambiental devem seguir os princípios da moralidade e da impessoalidade, e respeitar a hierarquia das normas jurídicas.

Sabe-se ainda, que o licenciamento ambiental de helipontos tem como principal fator limitante, quantificar o real incômodo causado pela poluição sonora gerada. Portanto, é através da contribuição de

estudos como o EVAL, que o processo de licenciamento de helipontos e similares é facilitado e assim, torna-se perceptível a contribuição destes e outros estudos, na busca pelo equilíbrio do desenvolvimento econômico da cidade com a sociedade e o meio ambiente no Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16313: Acústica - Terminologia**. Rio de Janeiro, 2014.

AERODROMOSWEB. **Aeródromos**. Disponível em: < <https://www.aerodromosweb.com.br/aerodromos?busca-mapa=Rio+de+Janeiro>>. Acesso em: 29 fev. 2020.

BARROSO, Luis Roberto. **O Direito Constitucional e a Efetividade de suas Normas**. 3ª ed., Rio de Janeiro: Renovar, 1996.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de Direito Constitucional**. 4ª ed., São Paulo: Malheiros, 1993.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília – DF, 1988.

_____. **Lei Federal Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas ao meio ambiente.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986.** Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica.

_____. **Resolução CONAMA Nº 03 de 28 de junho de 1990.** Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

_____. **Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997.** Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

COELHO, J. L. B., VALADAS, B., GUEDES, M. Ruído ambiente em Portugal. **Revista Acústica e Vibrações**, n. 18, p. 17-32, 1996.

FERNANDES, Ana Paula Soromenho. Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho - **Avaliação de Ruído - Estaleiro Central da SETH**, SA. Setúbal, 2013.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 7ª Edição, Ed. Saraiva, São Paulo, 2006, p. 267.

LAMANCUSA, J. S. (2000). **Noise Control** - Introduction 1.1 Penn State. MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2019.

MOELLER, Dade W. **Environmental Health**. Harvard University Press. Cambridge, 1992.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. **NR15: Atividade e Operações Insalubres**, 2019.

NUNES, Maria Fernanda de O. **Estudo do ruído de tráfego veicular urbano em interseções semaforizadas no centro de Santa Maria – RS**. Santa Maria: CPGEC/UFSM, 1998. 75p.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

OMS - **Organização Mundial da Saúde**. Disponível em: < <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/> >. Acesso em: Jun. 2019.

RBAC. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - PORTARIA nº 256/GC**, de 13 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.

RIO. **Lei Orgânica do Município**. - 2. ed. rev. e ampl. - Rio de Janeiro: Centro de Estudos da Procuradoria-Geral do Município, 2010. 224 p.

SCHULTZ, T.J. (1978). Synthesis of social surveys on noise annoyance. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 64, n. 2, p. 377 – 405.

SHAW, Edgar A. G. Noise Environments outdoors and the effects of community noise exposure. **Noise Control Engineering Journal**. NY, USA. Volume 44, Number 3, 1996, p. 109.

SMAC (RJ). **Resolução Nº 198**, de 22 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a padronização dos procedimentos de fiscalização da poluição sonora.

SMAC (RJ). **Resolução Nº 588**, de 04 de maio de 2015. Estabelecer critérios para o Licenciamento Ambiental Municipal de Helipontos no município do Rio de Janeiro.

SMAC (RJ). **Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro**, 2019.

WHO - **World Health Organization. Regional Office for Europe**, 2019.