

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

GERÊNCIA DE ENGENHARIA, MANUTENÇÃO, SUSTENTABILIDADE E SESMT

COORDENAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

AEROPORTO JOAQUIM DE AZEVEDO MANCEBO – SBME

ANO BASE: 2023

MACAÉ/RJ

FEVEREIRO/2024

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

Revisão	Data	Descrição da atualização
00	06/02/2024	Emissão inicial – ano base 2023
01	16/09/2024	Revisão do capítulo 4. RECLAMAÇÕES RECEBIDAS – OUVIDORIA para inclusão do mapa georreferenciado.

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	5
2. OBJETIVO	6
3. HISTÓRICO	6
4. RECLAMAÇÕES RECEBIDAS - OUVIDORIA.....	7
5. GESTÃO CGRA.....	10
6. PZR NOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	11
6.1 Quanto a sua incorporação pelas leis municipais	11
6.2 Quanto a compatibilidade com as atividades desenvolvidas na área do plano	11
6.3 Quanto as ações de fiscalização	12
7. DIVULGAÇÃO EM SÍTIO ELETRÔNICO ESPECÍFICO.....	12
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
9. ANEXOS.....	14
Anexo I – Ofício ASeB 404/2023	14
Anexo II -Formulário de Ouvidoria	18
Anexo III - Ata de reunião e Apresentação da Reunião ordinária – CGRA – data: 21/06/2023	21
Anexo IV - Ata de reunião e Apresentação da Reunião ordinária – CGRA – data: 30/11/2023.....	27
Anexo V - População Exposta ao Ruído Aeronáutico	48
Anexo VI - Relatório de Monitoramento Acústico SBME 2/2023.....	87
Anexo VII – Ofício ASeB 474/2023.....	142
Anexo VIII – Ofício ASeB 38/2024.....	145
Anexo IX - Página de Ruído Aeronáutico no sítio eletrônico do Aeroporto de Macaé	173

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

FIGURAS

Figura 1. Linha do tempo atuação da CGRA6
 Figura 2. Acompanhamento da Ouvidoria. Fonte: Elaboração própria, 2022.8

TABELAS

Tabela 1. Registros de Ouvidoria - 2023.....8

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Razão Social: Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A

CNPJ: 33.402.939/0002-12

Nome Fantasia: Macaé Airport

Código IATA: MEA

Código ICAO: SBME

Geoposicionamento: 22°20'33.98"S / 41°45'56.73"O

Endereço: Estrada Hildebrando Alves Barbosa, s/n - Macaé, RJ

CEP: 27963-840

Telefone: (27) 2772-5178

Home page: <https://macae-airport.com/>

Operador Aeródromo: Fabio Marques da Silva

Telefone: (48) 3331-4082

Celular: (48) 9 9171-2346

E-mail: fabio.marques@zurichairportbrasil.com

Cargo/Função: Diretor de Operações

Coordenação de Sustentabilidade: Karen Airy Shigueno

Telefone: (48) 3331-4280

Celular: (48) 9 9623-6720

E-mail: karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

Cargo/Função: Coordenadora de Sustentabilidade

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

2. OBJETIVO

O presente Relatório Anual de Ruído Aeronáutico tem o objetivo de apresentar as ações desenvolvidas pela Comissão de Gerenciamento do Ruído Aeronáutico – CGRA ao longo do **ano de 2023** no Aeroporto de Macaé/RJ, conforme previsto no item 161.53(d)(8) do RBAC nº161, Emd. 3 da ANAC.

3. HISTÓRICO

Em fevereiro de 2020, a Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A, concessionária de serviços públicos responsável pela ampliação, manutenção e exploração da infraestrutura aeroportuária do Aeroporto de Macaé – Joaquim de Azevedo Mancebo, institui a Comissão de Gerenciamento do Ruído Aeronáutico – CGRA, conforme estabelecido no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 161. Em 10 de outubro de 2023 a composição de membros da CGRA teve sua composição de membros atualizada, conforme ofício OF ASEB 404/2023 (**Anexo I**).

As atividades desenvolvidas pela CGRA do Aeroporto de Macaé – Joaquim de Azevedo Mancebo, no ano base 2023, são apresentadas no presente Relatório Anual de Ruído Aeronáutico. A Figura 1 apresenta uma linha do tempo das atividades desenvolvidas pela CGRA no ano de 2023/2024.

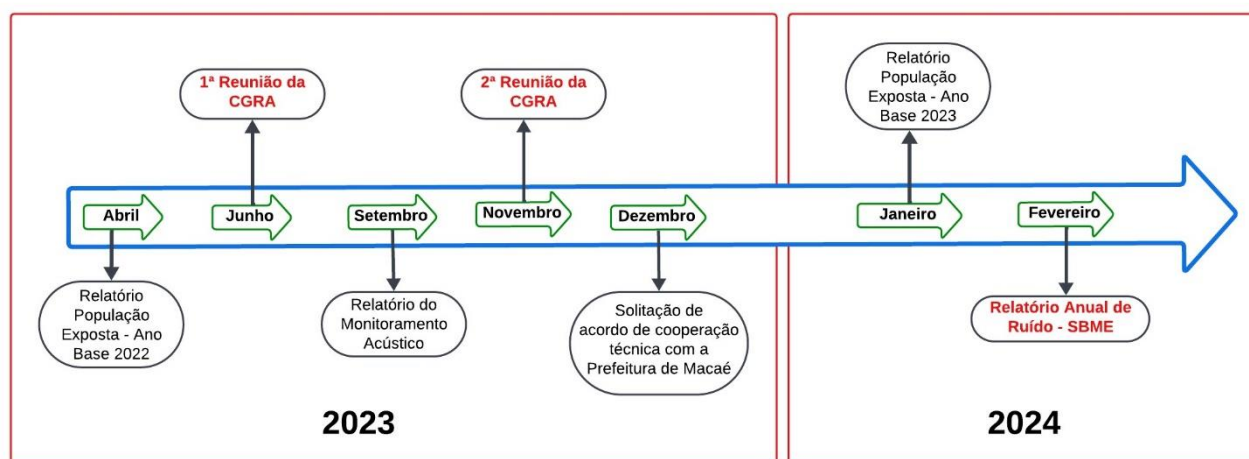


Figura 1. Linha do tempo atuação da CGRA

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

4. RECLAMAÇÕES RECEBIDAS - OUVIDORIA

A Concessionária dispõe de canal de ouvidoria, onde os passageiros e a população em geral podem enviar sugestões, elogios, fazer reclamações e tirar dúvidas sobre as atividades do Aeroporto. O Aeroporto de Macaé possui em seu respectivo sítio eletrônico o canal de registro de manifestações aos usuários, denominado Ouvidoria, atendendo o contrato de concessão firmado com ANAC (Contrato de Concessão nº 003/ANAC/2019). Contratualmente, deve ser apresentado em sítio eletrônico o canal de comunicação e disponibilizado o número de protocolo efetuado, para que o usuário possa receber e acompanhar o processo de tratativa da manifestação registrada.

Sendo assim, é possível afirmar que os usuários que registram manifestações, podem acompanhar o processo de tratativa feita pelos ouvidores, como segue abaixo.

a) Recebimento de mensagens no e-mail cadastrado e que, figuram entre: (i) envio de protocolo; (ii) protocolo em andamento e, (iii) protocolo finalizado, onde:

(i) refere-se a uma mensagem padrão, enviada pelo sistema, com o número de protocolo;

(ii) refere-se as mensagens sobre andamento do processo, enviadas pelo Time de Ouvidores e, que podem figurar entre solicitações de informações adicionais sobre o evento;

(iii) refere-se a mensagem com a conclusão do processo, seja mensagem de deferimento e indeferimento da solicitação, esclarecimentos sobre os fatos, entre outros posicionamentos que sejam oportunos.

A Figura 2 apresenta o Fluxo de Acompanhamento da Ouvidoria estabelecido pelo grupo Zurich Airport Brasil para os aeroportos onde opera. O Formulário de Ouvidoria disponibilizado no sítio eletrônico apresenta informações sobre o acompanhamento do processo em seu próprio cabeçalho, conforme **Anexo II**.

A Ouvidoria é gerenciada pela equipe de Qualidade, Inovação e Excelência da Concessionária, a qual é responsável por encaminhar para as áreas responsáveis, os temas relacionados, para as devidas tratativas. No caso de ruído aeronáutico, as manifestações são reportadas para a equipe de Sustentabilidade.

**Fluxo de acompanhamento de processos da Ouvidoria
Zurich Airport Brasil**

Figura I – simulação da visão de como o manifestante recebe a mensagem inicial de protocolo efetuado com sucesso

Envio de protocolo

Ouvidoria Zurich Airport Brasil

Para [Redacted]

Inicie sua resposta a todos com:

Olá,

Somos gratos pelo seu contato! Seu número de Protocolo é: **VIX20234577**

Atentamente

Ouvidoria

Figura II – simulação da visão de como o manifestante recebe as mensagens de andamento do protocolo efetuado

Acompanhamento de Protocolo

Ouvidoria Zurich Airport Brasil

Para [Redacted]

Inicie sua resposta a todos com:

Olá,

O seu relato [VIX20234577] foi lido pelo time de Ouvidores:

1ª Resposta ao teste de rastreabilidade.

Atentamente

Ouvidoria

Figura III – simulação da visão de como o manifestante recebe a mensagem de processo finalizado de protocolo efetuado

Protocolo Finalizado #VIX20234577

Ouvidoria

Para [Redacted]

Inicie sua resposta a todos com:

[Redacted]

Seu registro na Ouvidoria Zurich Airport foi finalizado.

Detalhes:

Protocolo #VIX20234577

Detalhes do Acompanhamento: 2ª Resposta ao teste de rastreabilidade.

Figura 2. Acompanhamento da Ouvidoria. Fonte: Elaboração própria, 2022.

No ano de 2023, foi registrada 1 (uma) manifestação sobre o tema ruído aeronáutico. Na ocasião, o manifestante não forneceu as informações solicitadas no canal de Ouvidoria, tais como, o local do incômodo, nome da rua, número, bairro, cidade e CEP, para melhor encaminhamento da demanda. A Tabela 1 apresenta o resumo da ouvidoria registrada no ano de 2023. Como não foi possível obter a informação de localização, não foi elaborado um relatório específico com apresentação de um mapa com a reclamação.

Tabela 1. Registros de Ouvidoria - 2023

Aeroporto	Protocolo	Curva de Ruído	Descrição
MEA	MEA20234552	N/A	ID 01 2023: MEA20234552 Data: 23/01/2023 Local: não informado Dia/Horário: não informado Frequência: não informado Distância aproximada (aeroporto x local do registro): N/A

Reitera-se que no ano de 2023 a única ocorrência de manifestação acerca de ruído aeronáutico na Ouvidoria do Aeroporto de Macaé não apresentou dados de localização que permitissem a sua identificação espacial no Mapa apresentado.

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

5. GESTÃO CGRA

No ano de 2023, foram realizadas duas reuniões ordinárias da Comissão de Gerenciamento do Ruído Aeronáutico, conforme previsto no item 161.53 (c) do RBAC nº 161. Os encontros foram realizados de forma *on line* com a participação dos membros da Comissão, contemplando a discussão e o tratamento de demandas associadas especificamente ao tema ruído aeronáutico. Na ocasião, foram convocados os seguintes órgãos/instituições:

- INEA – Instituto Estadual do Ambiente
- Nav Brasil
- SEMA - Secretaria Municipal de Ambiente, Sustentabilidade e Proteção Animal

A convocação foi realizada por meio de e-mail enviado aos órgãos/instituições, bem como disponibilizada a informação no sítio eletrônico do Aeroporto de Macaé, na página dedicada ao tema Ruído Aeronáutico. A seguir são apresentados os principais assuntos tratados no âmbito da CGRA nas reuniões realizadas em 2023:

Reunião ordinária – CGRA – data: 21/06/2023

- Relatório Anual de Ruído Aeronáutico;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrônico (atualizações);
- Ouvidoria e Reclamações.

A ata de reunião e a apresentação com o conteúdo indicado encontram-se no **Anexo III**.

Reunião ordinária – CGRA – data: 30/11/2023

Na ocasião, foram abordados os seguintes itens:

- Histórico Registro PEZR;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Monitoramento de Ruído Aeronáutico – 2º semestre 2023;
- Ouvidoria e Reclamações.

A ata de reunião e a apresentação com o conteúdo indicado encontram-se no **Anexo IV**.

Cabe ressaltar, que em abril de 2023 foi elaborado um relatório referente à **população exposta ao ruído aeronáutico ano base 2022** e em janeiro de 2024 foi elaborado o relatório **população**

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

exposta ao ruído aeronáutico ano base 2023. Ambos os relatórios são apresentados no **Anexo V**. Seguindo as recomendações da Diretiva Europeia 2002/49/CE e com base no Anexo F informativo da ABNT NBR 16.425 – 2 (2020), foi estimado o percentual de pessoas incomodadas pelo ruído aeronáutico. A determinação da população exposta fornece informações que podem ser utilizadas em estratégias que visem mitigar os impactos do ruído. Os resultados desse estudo fornecem à CGRA um indicador anual de ruído, permitindo o acompanhamento e monitoramento das áreas impactadas pelo ruído aeronáutico.

Ainda no ano de 2023, no mês de setembro, foi realizada uma campanha de monitoramento acústico pela empresa SONORA ENGENHARIA. O monitoramento foi realizado em 15 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para tanto foram feitas medições em campo e simulações computacionais. O relatório gerado para o monitoramento acústico encontra-se no **Anexo VI (Relatório de Monitoramento Acústico SBME 2/2023)**.

6. PZR NOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS

6.1 Quanto a sua incorporação pelas leis municipais

O Aeroporto de Macaé, até o momento, não possui Acordo de Cooperação Técnica firmado com o município de Macaé/RJ. No entanto, vale ressaltar que a CGRA entende a relevância do tema para o desenvolvimento urbano da cidade e está enveredando esforços para estabelecer as tratativas quanto a incorporação de diretrizes do PZR pelas leis municipais junto ao órgão municipal.

Em 2022, a Concessionária retomou o assunto da necessidade de se estabelecer o Acordo de Cooperação Técnica com a Prefeitura Municipal de Macaé. Além disso, em 10/12/2023, foi encaminhado ofício ASEB nº 474/2023 (**Anexo VII**), reiterando o pedido de Acordo de Cooperação Técnica entre a Concessionária e a Prefeitura Municipal de Macaé.

Em 2024, espera-se formalizar o documento, de modo que sejam incorporadas as diretrizes do PEZR SBME pelas leis municipais, quanto a compatibilidade com as atividades desenvolvidas na área do plano e quanto as ações de fiscalização.

6.2 Quanto a compatibilidade com as atividades desenvolvidas na área do plano

Até o ano de 2023, não foi realizada a compatibilização com o uso do solo previsto no PEZR. O tema está sendo tratado em conjunto com o município de Macaé/RJ para compatibilização do PEZR

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

com a lei de uso e ocupação do solo, de modo a preservar o desenvolvimento das atividades aeroportuárias de forma harmoniosa com o seu entorno. Para reforçar a importância de tal compatibilização, a Concessionária encaminhou à Prefeitura, em janeiro de 2024, o Guia de Boas Práticas - A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros, elaborado pela ANAC (**Anexo VIII**).

6.3 Quanto as ações de fiscalização

Para o ano de 2023, a CGRA não possui informações de manifestações advindas das ações de fiscalização de ruído aeronáutico por parte dos órgãos públicos.

7. DIVULGAÇÃO EM SÍTIO ELETRÔNICO ESPECÍFICO

A página oficial do Aeroporto de Macaé dispõe de link específico para o tema Ruído Aeronáutico, indicando os tópicos previstos no item 161.53(d) do RBAC 161, a saber:

- (1) Convocações para reuniões do CGRA, com exposição dos objetivos;
- (2) Divulgação de memória ou ata de cada reunião (incluindo as atas de reuniões já realizadas);
- (3) Divulgação de Relatório Anual de Ruído Aeronáutico;
- (4) Espaço para registro de manifestação, solicitações de informações, reclamações ou elogios;
- (5) Ferramenta de consulta sobre o tratamento dado às manifestações, garantindo meios de proteção das informações pessoais dos reclamantes;
- (6) Informes sobre ruído aeronáutico e eventos relacionados ao tema;
- (7) Divulgação de relatórios de monitoramento de ruído e de atividades não compatíveis com os níveis de ruído aeronáutico, quando identificadas;
- (8) Divulgação sobre qualquer condição temporária do aeródromo que implique em perfil operacional diferente do esperado.

O link poderá ser acessado pelo endereço: <https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mea/ruido-aeronautico>

O **Anexo IX** apresenta uma cópia da página do Ruído Aeronáutico com as informações mencionadas.

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Aeroporto de Macaé – Joaquim de Azevedo Mancebo pratica a gestão de ruído aeronáutico, em consonância com o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 161. Para o ano de 2023, foi reportada umas reclamações no canal de ouvidoria da Concessionária. A manifestação foi respondida e analisada.

Quanto às atividades da CGRA SBME, foram realizadas as 2 reuniões previstas para o ano de 2022, sendo 1 em cada semestre. Além disso, foram atualizadas as páginas específicas sobre o tema ruído aeronáutico, conforme estabelecido pela RBAC nº161, emd. 03.

Em 2024, a Concessionária manterá o foco na formalização de Acordo de Cooperação Técnica com a Prefeitura Municipal de Macaé. A CGRA do Aeroporto de Macaé entende a relevância do tema e continuará enveredando esforços para a melhoria contínua das ações referentes ao ruído aeronáutico, de modo a manter os melhores padrões de qualidade e o menor impacto possível de sua operação nas comunidades do entorno.

Elaboração:



Karen Airy Shigueno
Coordenadora de Sustentabilidade
Zurich Airport Brasil

Edson Benício de Carvalho Júnior
Sócio-Diretor
Sonora Engenharia

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

9. ANEXOS

Anexo I – Ofício ASeB 404/2023

14/10/2023, 14:11

SEI/ANAC - 9211725 - Recibo Eletrônico de Protocolo

Recibo Eletrônico de Protocolo - 9211725

Usuário Externo (signatário):	Ricardo Gesse
Data e Horário:	14/10/2023 14:08:59
Tipo de Peticionamento:	Intercorrente
Número do Processo:	00065.016510/2020-04
Interessados:	
AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A	
Protocolos dos Documentos (Número SEI):	
- Ofício OF 404.2023 - Atualizacao CGRA MEA	9211724

O Usuário Externo acima identificado foi previamente avisado que o peticionamento importa na aceitação dos termos e condições que regem o processo eletrônico, além do disposto no credenciamento prévio, e na assinatura dos documentos nato-digitais e declaração de que são autênticos os digitalizados, sendo responsável civil, penal e administrativamente pelo uso indevido. Ainda, foi avisado que os níveis de acesso indicados para os documentos estariam condicionados à análise por servidor público, que poderá alterá-los a qualquer momento sem necessidade de prévio aviso, e de que são de sua exclusiva responsabilidade:

- a conformidade entre os dados informados e os documentos;
- a conservação dos originais em papel de documentos digitalizados até que decaia o direito de revisão dos atos praticados no processo, para que, caso solicitado, sejam apresentados para qualquer tipo de conferência;
- a realização por meio eletrônico de todos os atos e comunicações processuais com o próprio Usuário Externo ou, por seu intermédio, com a entidade porventura representada;
- a observância de que os atos processuais se consideram realizados no dia e hora do recebimento pelo SEI, considerando-se tempestivos os praticados até as 23h59min59s do último dia do prazo, considerado sempre o horário oficial de Brasília, independente do fuso horário em que se encontre;
- a consulta periódica ao SEI, a fim de verificar o recebimento de intimações eletrônicas.

A existência deste Recibo, do processo e dos documentos acima indicados pode ser conferida no Portal na Internet do(a) Agência Nacional de Aviação Civil.

**Zurich Airport
Brasil**

Macaé-RJ, 10 de outubro de 2023.

OF ASEB 404/2023

À
AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC
Superintendência de infraestrutura Aeroportuária – SIA
Gerência de Certificação e Segurança Operacional – GCOP
Gerência Técnica de Planos, Programas, Helipontos e Informações Cadastrais - GTPI
SCS, Quadra 09, Lote C - Ed. Parque Cidade Corporate – Torre A
Brasília/DF - CEP 70308-200

A/C: Emília Raphael dos Santos – Gerente Técnica de Planos, Programas, Helipontos e Informações Cadastrais

Assunto: Atualização da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (“CGRA”) do Aeroporto de Macaé (SBME) – CIAD: RJ0004
Referência: Processo Nº 00065.016510/2020-04

Prezados Senhores,

A AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A (“ASeB”), inscrita no CNPJ sob o nº 33.402.939/0001-31, devidamente qualificada no Contrato de Concessão nº 003/ANAC/2019 – Sudeste (“Contrato de Concessão”), neste ato representada na forma do seu Estatuto Social, vem, respeitosamente, perante V. Sas., em atendimento a Subparte F, item 161.53 da RBAC nº161, Emenda nº03, aprovado pela Resolução ANAC nº 609/2021, informar a atualização da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (“CGRA”) do Aeroporto de Macaé (SBME), conforme segue.

I – A CGRA SBME será composta pelos seguintes membros:

Presidente da Comissão: Gerente de Operações e Aeroportos – Fernando Augusto de Castro

Membros Oficiais: Gerente de Aeroporto – Bruno Rodrigues Marques Valle
Gerente de Engenharia e Sustentabilidade - Anderson da Silva Pinheiro
Coordenadora de Sustentabilidade - Karen Airy Shigueno
Coordenador de SGSO - Mario Henrique Sousa

Na ausência ou impedimento do Presidente da Comissão e/ou de algum membro oficial, deverá o seu substituto, participar das reuniões de CGRA.

**Zurich Airport
Brasil**

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24

**Zurich Airport
Brasil**

A Concessionária permanece à disposição desta d. ANAC para apresentar quaisquer informações adicionais porventura necessárias.

Atenciosamente,

AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A.
Fábio Marques – Diretor de Operações
Assinado Digitalmente

	3 páginas - Dados e horários baseados em Brasília, Brasil Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON) Certificado de assinaturas gerado em 14 de October de 2023, 14:05:09	
20231101 OF MEA 404 2023 - atualização CGRA pdf Código do documento 15eac42e-bf5a-4e36-a535-1eff2a549916		
Assinaturas		
	FABIO MARQUES DA SILVA fabio.marques@zurichairportbrasil.com Assinou	
Eventos do documento		
11 Oct 2023, 16:21:58 Documento 15eac42e-bf5a-4e36-a535-1eff2a549916 criado por FERNANDA THIMOTEO BALLERINI (74650b9f-85fa-4be3-add8-c80a059b9cc7). Email:fernanda.ballerini@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2023-10-11T16:21:58-03:00		
11 Oct 2023, 16:22:13 Assinaturas iniciadas por FERNANDA THIMOTEO BALLERINI (74650b9f-85fa-4be3-add8-c80a059b9cc7). Email: fernanda.ballerini@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2023-10-11T16:22:13-03:00		
13 Oct 2023, 12:42:12 FABIO MARQUES DA SILVA Assinou (3a943e41-2ab3-42aa-9205-a77a5bac495c) - Email: fabio.marques@zurichairportbrasil.com - IP: 178.251.47.136 (178-251-47-136.reverse.3c1b.net porta: 55684) - Geolocalização: 41.0303424 28.9719087 - Documento de identificação informado: 038.169.246-97 - DATE_ATOM: 2023-10-13T12:42:12-03:00		
Hash do documento original (SHA256):3e3a52e7d7e62f47f6680bc7830ea823fcc38e65666b75c16e093ecbc8546ec6 (SHA512):35020a034194423ee658240d362d256af11771d3b5ede4d5bc660e6342216c6653e95211729598dfc35b4c7c8ba75e7b7a141c72232c9a1fac135ab84c4b3e5		
Esse log pertence única e exclusivamente aos documentos de HASH acima		
Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign		

Anexo II -Formulário de Ouvidoria

06/03/2023, 08:50

Ouvidoria

Ouvidoria

Ouvidoria do Aeroporto de MEA

Você poderá acompanhar o processo de tratativa de sua manifestação, por meio das mensagens que serão enviadas para o e-mail cadastrado aqui.

* Obrigatória

1. Nome *

Insira sua resposta

2. E-mail *

Insira sua resposta

3. Telefone *

Insira sua resposta

06/03/2023, 08:50

Ouvidoria

4. Selecione o assunto *

- ☐ Dúvida
- ☐ Reclamação
- ☐ Sugestão
- ☐ Elogio
- ☐ Ruído Aeronáutico

5. Escreva aqui o seu relato:

Para temas relacionados à ruído aeronáutico, solicitamos que, seja informado:

- a) localização do evento (endereço completo)
- b) dia e horário do evento
- c) frequência do evento

*

Insira sua resposta

6. Em observância à Lei nº. 13.709/18 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e demais normativas aplicáveis sobre proteção de dados pessoais, manifesto-me de forma ciente, livre, expressa e consciente no sentido de autorizar a Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A a realizar o tratamento de meus dados pessoais com a finalidade de registro de ouvidoria pelo período de 1 (um) ano.

*

☐ Li e Concordo

Nunca forneça sua senha. [Relatar abuso](#)

Este conteúdo foi criado pelo proprietário do formulário. Os dados que você enviar serão enviados ao proprietário do formulário. A Microsoft não é responsável pela privacidade ou práticas de segurança de seus clientes, incluindo aqueles do proprietário deste formulário. Nunca forneça sua senha.

06/03/2023, 08:50

Ouvidoria

Da plataforma Microsoft Forms |
O proprietário deste formulário não forneceu uma política de privacidade sobre como usará seus dados de resposta.
Não forneça informações pessoais ou confidenciais.
| [Condições de uso](#)

Anexo III - Ata de reunião e Apresentação da Reunião ordinária – CGRA – data: 21/06/2023

Zurich Airport Brasil	ATA DE REUNIÃO	AR-SUT-001 DATA: 03/02/2022 REV 00 FL.: 1/1
--------------------------	----------------	--

DADOS DA REUNIÃO		
ASSUNTO:	N°:	
Comissão do Gerenciamento do Ruído Aeronáutico MEA	31/2023	
LOCAL:	DATA:	HORA:
On line – Microsoft Teams	21/06/2022	16:00
PARTICIPANTES	CARGO/FUNÇÃO/EMPRESA	ASSINATURA
Karen Airy Shigueno	Coordenadora de Sustentabilidade ZAB	on line
Luana Borchardt Hencker	Analista de Sustentabilidade ZAB	on line
Rui Cassio Camisão	Analista de Qualidade ZAB	on line
Daniel Tavares de Lima	SMS DNB-ME / NAV Brasil	on line
Jobson de Souza Santana	Coordenador de Operações ZAB	on line
Raquel Nogueira Ribeiro Coimbra	Analista de Manutenção ZAB	on line
Priscila Lima	Analista de Operações ZAB	on line
FOLLOW-UP DA REUNIÃO ANTERIOR		
-		

PAUTA DA REUNIÃO ATUAL
OBJETIVOS: • Relatório Anual de Ruído Aeronáutico; • Cooperação com município abrangido pelo PEZR; • Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrônico (atualizações); • Ouvidoria e Reclamações. • A reunião semestral externa foi iniciada às 16:00h. • Karen realizou a acolhida da reunião e apresentou dos tópicos a serem tratados. • Karen explicou sobre a importância de compilação das informações de ruído aeronáutico e como elas são dispostas no relatório anual de ruído, disponível na página do aeroporto. Também foi informado que a estrutura do relatório atende aos requisitos dispostos na RBAC. Foi disponibilizado, via chat, o link do site do aeroporto que trata do tema ruído aeronáutico. (https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mea/ruído-aeronautico) • Sobre o PZER, Karen relatou que em outubro de 2022 foi enviado um ofício demonstrando o interesse em estabelecer o Acordo de Cooperação com a prefeitura de Macaé. Explicou-se sobre a importância do acordo, tendo em vista a necessidade de compatibilização do uso e a ocupação do solo urbano com as curvas de ruído do PZER, de modo a evitar incômodos à população. A Secretaria de Fiscalização retornou, demonstrando-se aberta à firmar o acordo, e solicitou a minuta para avaliação. A Aseb está elaborando a minuta pra dar continuidade ao acordo junto a prefeitura de Macaé. • Karen explicou cada tópico da estrutura da página de ruído do site do aeroporto. Na oportunidade, foi relatado que as modificações operacionais precisam ser informadas no item de alterações operacionais, principalmente por conta da percepção do ruído pela população. Também foi mostrado que todas as atas e apresentações de reunião estão dispostas no site, assim como o PZER. • Foi informado que a ZAB pretende realizar o monitoramento de ruído ainda em 2023. Por fim, Karen também apresentou o subitem de Ouvidoria e na ocasião explicou como realizar o preenchimento de possíveis reclamações/informações. • Karen repassou que em Macaé, no primeiro semestre de 2023, foi registrada apenas 1 reclamação (23/01/23), no entanto não foi informada a localização do incômodo, nem informações suficientes para avaliar o evento (dia/horário/localização aproximada, entre outros).

- Karen informa a importância de serem repassadas à ZAB possíveis manifestações de incômodo/reclamações que porventura os órgãos/instituições participantes da CGRA tenham recebido. Tal compartilhamento de informações, poderá possibilitar um melhor gerenciamento de ruído aeronáutico.
- Karen abriu para comentários e perguntou se alguma manifestação de ruído foi reportada para a Nav Brasil (único ente externo presente na reunião).
- Daniel informou que nenhuma ocorrência nesse sentido foi registrada no órgão (Nav Brasil).
- Karen finalizou a reunião reforçando a importância da participação de todos os convidados no desenvolvimento do tema, e informou que o convite foi encaminhado para instituições e órgãos ambientais, sendo que, infelizmente obteve pouca participação.

AÇÕES PROPOSTAS	RESPONSÁVEL	PRAZO

Não foi designada data para a realização da próxima Reunião.

Não havendo nada mais a ser examinado, discutido e deliberado, foi encerrada a Reunião, com os agradecimentos pela participação de todos os presentes. Relatados assim os fatos, foi redigida esta ata, para fins de registro.



ÍNDICE

- Relatório Anual de Ruído Aeronáutico;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrônico (atualizações);
- Ouvidoria e Reclamações.

Relatório Anual de
Ruído Aeronáutico
ano base: 2022

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES GERAIS	4
2. OBJETIVO	4
3. HISTÓRICO	5
4. ESTATÍSTICA DE RECLAMAÇÕES RECEBIDAS	5
5. GESTÃO CGRA	8
6. A SITUAÇÃO DO PZR NOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	9
6.1 Quanto a sua incorporação pelas leis municipais	9
6.2 Quanto a compatibilidade com as atividades desenvolvidas na área do plano	10
6.3 Quanto as ações de fiscalização	10
7. DIVULGAÇÃO EM SÍTIO ELETRÔNICO ESPECÍFICO	10
8. CONCLUSÃO	11
9. ANEXOS	13

3

Cooperação
com município
abrangido pelo
PEZR

Em Outubro/2022, foi enviado ofício para o setor responsável da Prefeitura Municipal de Macaé, demonstrando a intenção em firmar o Acordo de Cooperação.

- Ofício ASeB nº 277/2022 – Secretaria de Ambiente, Sustentabilidade e Proteção Animal | Coordenadoria de Fiscalização Ambiental

A Coordenadoria de Fiscalização Ambiental solicitou a Minuta para assinatura do Acordo de Cooperação

Próximos Passos: ASeB irá elaborar a minuta para encaminhar à Coordenadoria/PM.

4

SÍTIO ELETRÔNICO

<https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mea/ruído-aeronautico>



Conforme Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) - Anexo 17 - ANAC.

Alterações Operacionais

Espaço para divulgação de quaisquer condições temporárias do aeródromo que impliquem em perfil operacional diferente do esperado.

Reuniões

Espaço para consulta sobre as reuniões passadas e futuras da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico - CGRA.

Convocação Reuniões CGRA

Data: 21/06/2023

Horário: 16h da tarde

5

Ouvidoria e Reclamações

Foi registrada a seguinte reclamação relacionada ao ruído aeronáutico:

ID 01 2023: MEA20234552

Data: 23/01/2023

Local: Não informado

6

Concentrações

- Avaliação quanto a compatibilidade do zoneamento do PEZR com as atividades desenvolvidas na área do plano
- Compartilhamento de informações de ações de fiscalização para cada ente envolvido
- Monitoramento de ruído (será realizado em 2023)

7



OBRIGADA!

meioambiente@zurichairportbrasil.com



**Zurich Airport
Brasil**

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

Anexo IV - Ata de reunião e Apresentação da Reunião ordinária – CGRA – data: 30/11/2023

Zurich Airport Brasil	Ata de reunião	
	Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico CGRA – Aeroporto de Macaé SBME	

Reunião	
Data	Local
30/11/2023	Online

Participantes / Empresa

Karen Shigueno / Coordenadora de Sustentabilidade - Zurich Airport Brasil
Jobson de Souza Santana / Coordenador de Operações - Zurich Airport Brasil
Rui Cassio Camisão / Analista de Qualidade – Zurich Airport Brasil
Ariel Santiago Blanco Castello / Analista de Safety SGSO – Zurich Airport Brasil
Paulo Sergio Ribeiro Coutinho / Técnico Manutenção- Zurich Airport Brasil
Sérgio Garavelli / Sonora Engenharia – Sócio Diretor
Edson Benício / Sonora Engenharia - Sócio Diretor
Giovana Benício / Sonora Engenharia – Auxiliar de Engenharia
Grazyelle Rocha Pereira / Analista Ambiental MCE Planejamento e Licenciamento
Daniel Augusto Izidro da Silva / Coordenador de tráfego aéreo da Nav Brasil

Tópicos discutidos

Ao trigésimo dia do mês de novembro de 2023, realizou-se, por meio do aplicativo Teams, a reunião remota da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico. A reunião contou com a participação das equipes da Zurich Airport Brasil, Sonora Engenharia e convidados externos.

A reunião teve início às 15h com a coordenadora Karen realizando a apresentação sobre o encontro semestral da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (CGRA) do Aeroporto de Macaé, bem como da contratação de consultoria especializada em ruído aeronáutico para apoio nas demandas relacionadas ao tema. Logo em seguida, o engenheiro Edson Benício iniciou a apresentação da CGRA explicando as atribuições e ações pertinentes à CGRA. Reforçou a importância da comissão nos esforços de mitigação do impacto do ruído aeronáutico no entorno do aeródromo. Destacou que todos os resultados das ações da CGRA devem ser encaminhados para a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil).

Em sequência, Edson Benício mencionou sobre a importância do canal de comunicação via ouvidoria, em relação ao ruído aeronáutico. A respeito de reclamações, a comunidade utilizou esse meio de comunicação uma vez. Isso mostra que esse instrumento de comunicação está funcionando e relata também a seriedade da Zurich, pois cada reclamação é tratada individualmente. Em seguida, Karen enfatizou a necessidade de cada reclamação ser relatada com o máximo de detalhes, informando o horário, frequência e a localização do incômodo pelo ruído, de modo que a investigação possa ser feita da melhor forma possível. Posteriormente, Edson mostrou as curvas de ruído do aeroporto de Macaé.

Posteriormente, Edson explicou o que é o um Plano Específico de Zoneamento de Ruído (PEZR). Instrumento esse obrigatório para aeródromos com média anual de mais de 7000 operações ano. Nesse caso, o estudo deve apresentar cinco curvas de ruído (DNL (*day-night level*) -

Zurich Airport Brasil	Ata de reunião	
	Comissão de Gerenciamento de Ruído	
	Aeronáutico CGRA – Aeroporto de Macaé SBME	

indicador de ruído para ruído aeronáutico - 65 até 85). A seguir, explica que a modelagem das curvas de ruído é realizada com uso do software *Aviation Environmental Design Tool* (AEDT).

Em seguida, Edson colocou que o PEZR de Macaé se encontra aprovado e destacou que não é composto apenas pela simulação das curvas de ruído, mas também uma forma de demonstrar a relação do uso do solo com o ruído aeronáutico. Após o registro do PEZR na ANAC, este deve ser divulgado para os municípios abrangidos pelas curvas de ruído como relata Sérgio. O engenheiro Edson Benício também explicou as Zonas de Influências Aeroportuárias (ZIA) que ajudam a melhor entender o uso e ocupação do solo no interior das curvas de ruído. Por isso a importância da cooperação com o município abrangido pelo PEZR, pois cabe aos municípios utilizar o PEZR como instrumento de auxílio ao ordenamento territorial. A respeito da cooperação com os municípios Karen explicou que está sendo elaborada uma minuta para firmar o Acordo de Cooperação Técnica com o município de Macaé.

Edson retoma a palavra e explica o Monitoramento do Ruído Aeronáutico, realizado no segundo semestre de 2023, e enfatiza que monitorar não é apenas realizar medições *in loco*, mas também realizar ajustes das curvas de ruído e calcular o indicador de ruído “população exposta ao ruído aeronáutico” e a partir daí determinar os indicadores “percentual de pessoas incomodadas e altamente incomodadas”. Há uma norma específica para ruído aeronáutico, a NBR 16425-2. Sérgio ressaltava que é diferente da NBR 10151, que não deve ser aplicada para ruído aeronáutico.

Edson explicou que o monitoramento acústico foi realizado em 15 pontos RPC (receptor potencialmente crítico). Posteriormente menciona que o cálculo da população exposta será realizado no primeiro semestre de 2024. Em seguida, Karen oportunizou um espaço para dúvidas e sugestões de pontos que possam ser inclusos nos monitoramentos acústicos. Em seguida Ariel perguntou se há alguma medição dividida em horários. Sérgio respondeu que as medidas são feitas em um período de 24h e é possível identificar quando se passa uma aeronave. Com isso, há a separação do ruído aeronáutico do ruído ambiente. Em seguida, Karen perguntou se há necessidade de se esperar as obras da pista de pouso e decolagem terminarem para pedir uma revisão do PEZR. Edson respondeu que não há necessidade de esperar, bastando que o Aeroporto tenha o PDIR atualizado. Sérgio acrescentou que se pode pensar já em fazer as simulações mesmo a pista estando em obra. Por fim, Karen finaliza e agradece a participação de todos na reunião.

Com a concordância de todos, a reunião se deu por encerrada às 15:50.



REUNIÃO SEMESTRAL

Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico

Novembro de 2023



**Zurich Airport
Brasil**

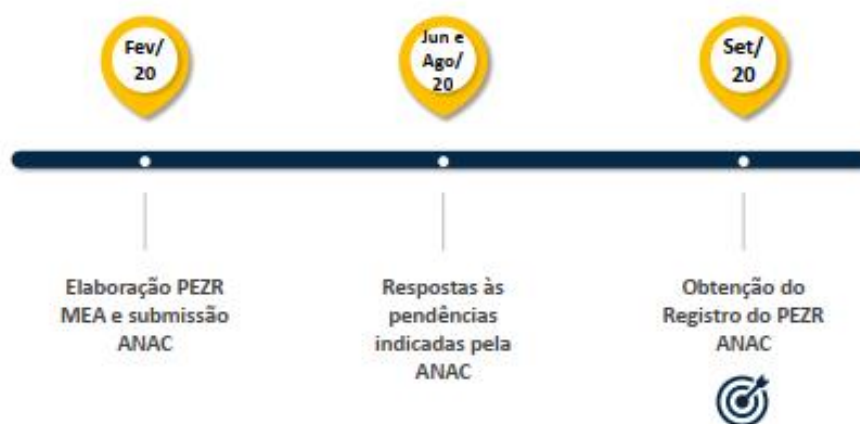
ÍNDICE

- Histórico Registro PEZR;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Monitoramento de Ruído Aeronáutico – 2º semestre 2023;
- Ouvidoria e Reclamações.



**Zurich Airport
Brasil**

HISTÓRICO REGISTRO PEZR



**Zurich Airport
Brasil**

3

CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA ESPECIALIZADA

Dr. Sérgio Garavelli
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica

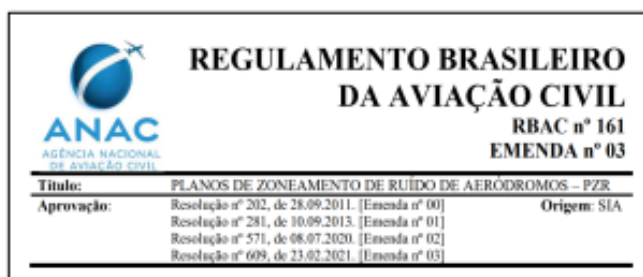
Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior
Engenheiro Civil - Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica



COMISSÃO DE GERENCIAMENTO DE RUÍDO AERONÁUTICO - CGRA



- “A Emenda 03 reforça o papel dos operadores no monitoramento para melhor preservação e desenvolvimento do sítio aeroportuário”.
- “Cria também ambiente favorável à atuação de rede colaborativa formada por sociedade civil, aeroportos e autoridades, com vistas à preservação das condições adequadas à atividade aeroportuária”.



Fonte: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2021/atualizacao-do-rbac-161-reforca-mecanismos-de-gestao-da-emissao-de-ruídos-no-entorno-dos-aeroportos>

Zurich Airport
Brasil

GERENCIAMENTO DO RUÍDO AERONÁUTICO



- Institui a Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico - CGRA para discutir a elaboração, atualização e implementação do PZR;
- *CGRA: funcionários do aeródromo e membros e órgãos externos (convidados) envolvidos nas questões relacionadas ao ruído aeronáutico;*
- A CGRA deverá realizar, no mínimo, 1 (uma) reunião a cada período de 6 (seis) meses, a contar da sua instituição, com convocação de interessados no Gerenciamento de Ruído Aeronáutico e exposição dos objetivos de cada reunião.

Zurich Airport
Brasil

Cabe à CGRA:



- (1) Estudar, propor e implementar, no seu âmbito de atuação, **medidas para mitigar o impacto do ruído aeronáutico no entorno de seu aeródromo** sempre que identificar atividades incompatíveis com o nível de ruído previsto no PZR.
- (2) Realizar **comunicações periódicas às autoridades envolvidas e aos representantes da população afetada** com o objetivo de informar e orientar sobre o PZR.
- (3) Disponibilizar **canais de comunicação para manifestação da população afetada** acerca de ruído aeronáutico, visando identificar os locais mais críticos, além de embasar as ações para mitigação do problema.
- (4) **Dar tratamento a toda reclamação referente a ruído aeronáutico** decorrente das operações do aeroporto, promovendo análise da pertinência da questão quanto ao ruído aeronáutico e promovendo **fórum de discussão entre as partes envolvidas** visando mitigar o incômodo.
- (5) **Compilar as reclamações sobre ruído** de forma parametrizada contendo, sempre que possível, o horário da percepção do incômodo, local, tipo de aeronave e tipo de uso do solo ou atividade, informadas pelo manifestante.
- (6) **Elaborar um mapa da região do aeródromo, baseado nas informações e reclamações** recebidas, indicando as atividades incompatíveis ao ruído aeronáutico.

**Zurich Airport
Brasil**



- (7) Elaborar e acompanhar o projeto de **monitoramento de ruído**, quando couber, conforme o estabelecido na seção 161.55.
- (8) Elaborar, até o fim do 1º trimestre do ano seguinte, **Relatório Anual de Ruído Aeronáutico** informando sobre todas as ações tomadas e assuntos tratados pela CGRA ao longo do ano, contendo:
 - Estatística de reclamações recebidas;
 - Indicação do local do incômodo em mapa georreferenciado com sobreposição do PZR em vigor;
 - Principais assuntos tratados no âmbito da CGRA;
 - Informações sobre a situação do PZR nos municípios abrangidos: (A) quanto a sua incorporação pelas leis municipais; (B) quanto a compatibilidade com as atividades desenvolvidas na área do plano e; (C) quanto as ações de fiscalização.

**Zurich Airport
Brasil**



(9) Comunicar as autoridades de controle da Administração Pública, quando identificado descumprimento ou omissão das autoridades acerca das recomendações de ocupação de uso do solo previstas no PZR. **(e) O operador do aeródromo deverá manter em sítio eletrônico específico**

1. Convocações para as reuniões da CGRA, com exposição dos objetivos.
2. Divulgação de memória ou ata de cada reunião em até 15 (quinze) dias após sua realização, com a lista dos participantes.
3. Divulgação de Relatório Anual de Ruído Aeronáutico
4. Espaço para registro de manifestação, solicitações de informações, reclamações ou elogios.
5. Ferramenta de consulta sobre o tratamento dado às manifestações, garantindo meios de proteção das informações pessoais dos reclamantes.
6. Informes sobre ruído aeronáutico e eventos relacionados ao tema.
7. Divulgação de relatórios do monitoramento de ruído e de atividades não compatíveis com os níveis de ruído aeronáutico quando identificadas
8. Divulgação sobre qualquer condição temporária do aeródromo que implique em perfil operacional diferente do esperado.

Zurich Airport
Brasil

SÍTIO ELETRÔNICO

<https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mes/ruído-aeronautico>



Zurich Airport
Brasil



21 nov 2023 - 18:27

Reuniões

Espaço para consulta sobre as reuniões passadas e futuras da Comissão de Gerenciamento de

Convocação Reuniões CGRA

Data: 30/11/2023

Horário: 15h

Objetivos:

- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Monitoramento de Ruído Aeronáutico - 2º semestre 2023;
- Ouvidoria e Reclamações.

Data: 21/06/2023

Horário: 16h da tarde

Objetivos:

- Relatório Anual de Ruído Aeronáutico;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrônico (atualizações);
- Ouvidoria e Reclamações.

Zurich Airport
Brasil

21 nov 2023 - 18:27

Atas de Reuniões

Ata de Reunião CGRA 21-08-2023
87,98 KB

Ata de Reunião CGRA 14-12-2022
92,14 KB

Ata de Reunião CGRA 24-11-2020
807,64 KB

Ata de Reunião CGRA 11-02-2020
875,34 KB

Materiais apresentados nas Reuniões

Apresentação CGRA 21-08-2023
402,52 KB

Apresentação CGRA 14-12-2022
595,58 KB

Zurich Airport
Brasil

21 nov 2023 - 18:27

Web site em: 18

Informe sobre Ruído Aeronáutico

Espaço para divulgação de informes sobre ruído aeronáutico e eventos relacionados ao tema.

Monitoramento de Ruído Aeronáutico

Espaço para divulgação de relatórios de monitoramento de ruído e de atividades não compatíveis com os níveis de ruído aeronáutico quando ide

Relatórios

Espaço para disponibilização dos Relatórios Anuais de Ruído Aeronáutico.

Relatório Anual Ruído 2022 rev.00
6,78 MB

Relatório Anual Ruído 2021
4,77 MB

Ouvidoria

Espaço para registro de manifestações, solicitações de informações, reclamações, elogios e consulta sobre o tratamento de demandas referente Ruído Aeronáutico

[Acesse aqui a Ouvidoria](#)

Em breve os
relatórios serão
disponibilizados
no site

Ouvidoria e
Reclamações
2023

Manifestações de Ruído registradas em 2023

ID 01 2023: MEA20234552

Data: 23/01/2023

Local: Não informado

13

Plano de
Zoneamento de
Ruído (PZR)

APLICABILIDADE

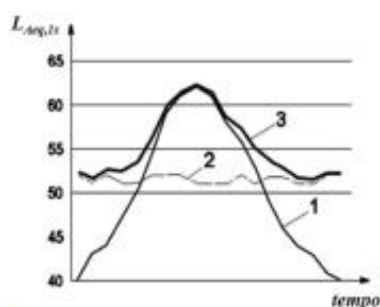
- Estabelece os requisitos de elaboração e aplicação do Plano de Zoneamento de Ruído – PZR e define critérios técnicos aplicáveis na análise de questões relacionadas ao ruído aeronáutico na aviação civil;
- Todo aeródromo civil público deve ter obrigatoriamente um PZR que será registrado pela ANAC nos termos do RBAC 161;
- A autorização de construção ou modificação de características físicas e/ou operacionais e de cadastro de aeródromos está condicionada ao cumprimento das Subpartes B (PZR), C (PBZR), D (PEZR) e E (uso do solo).



14

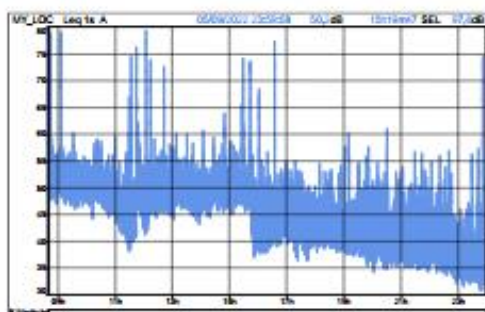
Ruído Aeronáutico

Ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.

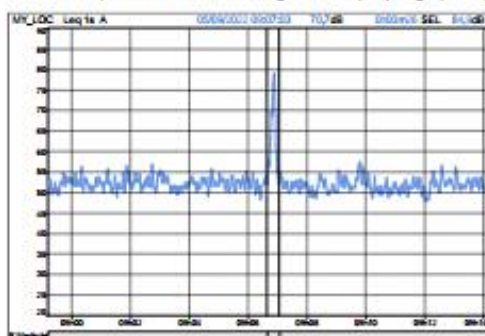


Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico
Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

*<http://www.planalto.gov.br/ccivil/legislacao/legislacao-1/visa-e-1/visafisica/visac-161>



Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)



Níveis de pressão sonora num período específico



<https://pt.linkedin.com/pulse/interpreta%C3%A7%C3%A3o-da-norma-para-certifica%C3%A7%C3%A3o-de-ru%C3%AAdo-eduardo-gamba>

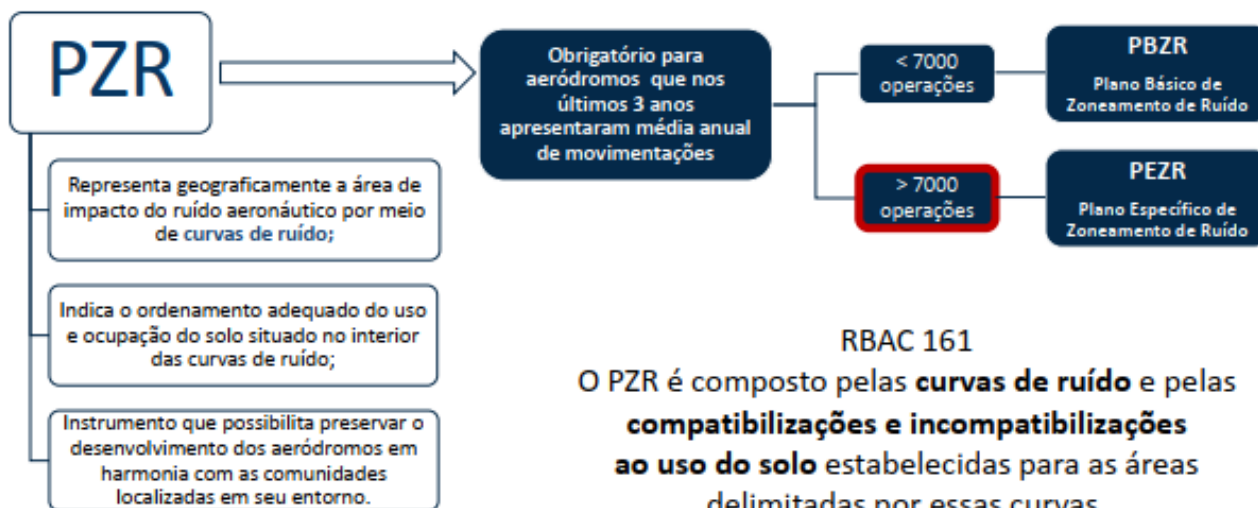


Indicador de ruído DNL ou L_{dn} (Day-night level)

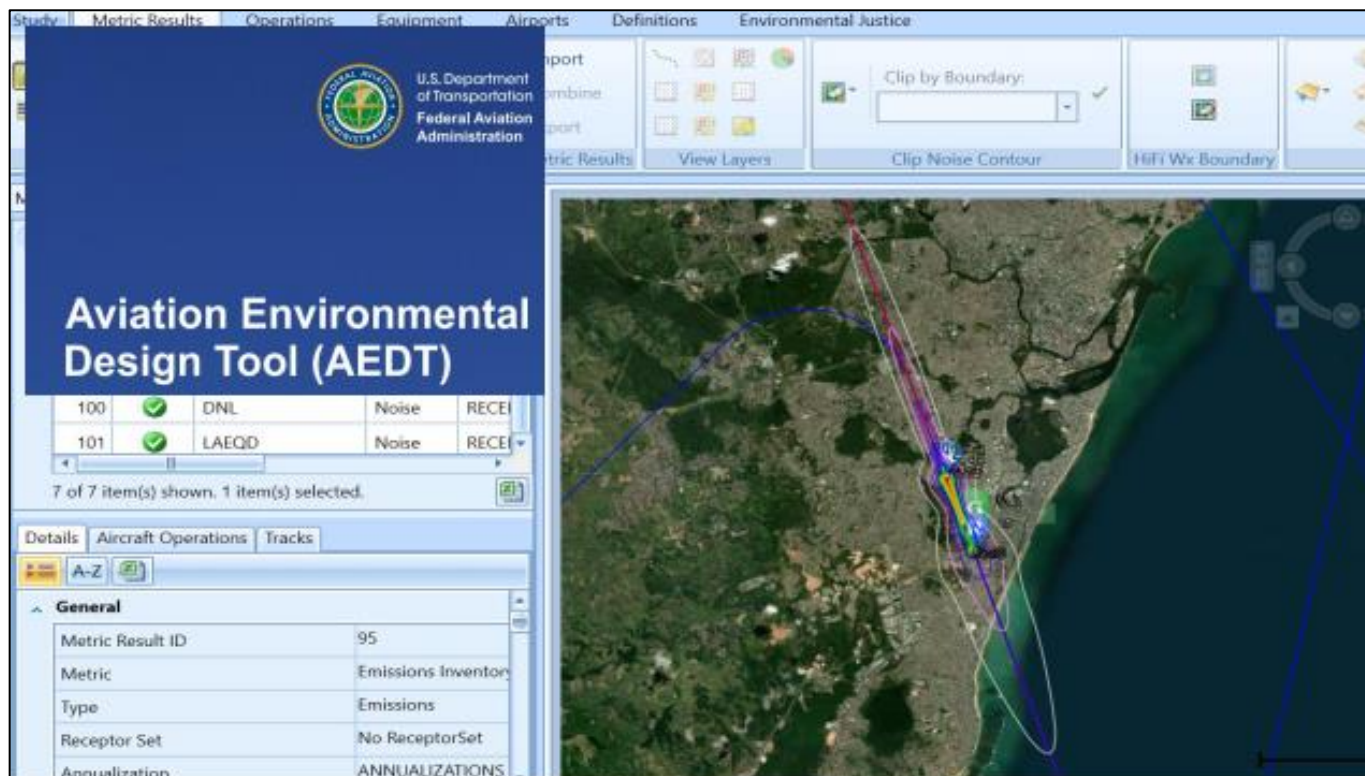
O parâmetro L_{dn} é definido a partir do L_d (dia) e L_n (noite)

$$L_{dn} = 10 \times \log \left[\frac{1}{24} \left(15 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 9 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right) \right]$$

Zurich Airport
Brasil



Zurich Airport
Brasil



PEZR MEA (2020)



- Atualização em 2020;
- Aprovado pela ANAC em 2020;
- Possui 5 curvas de ruído, calculadas através de *software* específico (65, 70, 75, 80 e 85);
- Tabela de compatibilização do solo com 5 níveis de restrições;
- PPD atual e planejadas (se houver);
- Condições climáticas – temperatura média anual, velocidade média do vento etc.;
- Mix de aeronaves – modelos e horários;
- Cartas de navegação – aproximação e decolagem;
- Cenário atual e futuro.



Plano de Zoneamento Específico de Ruído (PZR): Uso e ocupação do solo

TABELA E-2- Usos compatíveis e incompatíveis para áreas abrangidas por PEZR

- O operador de aeródromo deve fazer constar do PEZR os usos do solo compatíveis e incompatíveis por ele abrangidas;
- Após registro do PZR na ANAC, deve-se divulgá-lo ao(s) município(s) abrangido(s) pelo Plano e demais órgãos interessados, no prazo de 30 (trinta) dias a contar de seu registro;
- O operador de aeródromo deve manter o PZR atualizado sempre que ocorrerem alterações de natureza física ou operacional que interfiram nos requisitos definidos no RBAC 161.

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	Abaixo de 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	Acima de 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou	S	25	30	N	N	N

Origem: SIA

14/25

Plano de Zoneamento Específico de Ruído (PZR): Uso e ocupação do solo

Uso do Solo	L _{den} (dB)					
	< 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	> 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Igrejas, auditórios e salas de Concerto (exemplos: igrejas, templos, associações religiosas, centros culturais, museus, galerias de arte, cinemas, teatros ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Serviços governamentais (exemplos: postos de atendimento, correios, aduanas ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	N	N
Transportes (exemplos: terminais rodoviários, ferroviários, aeroportuários, marítimos, de carga e passageiros ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	35	35
Estacionamentos (exemplo:edifício garagem ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	35	N
Usos Comerciais e Serviços						
Escritórios, negócios e profissional liberal (exemplos: escritórios, salas e salões comerciais, consultórios ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	N	N
Comércio atacadista - materiais de construção, equipamentos de grande porte	S	5	25	30	35	N
Comércio varejista	S	5	25	30	N	N
Serviços de utilidade pública (exemplos: cemitérios, reatatórios, estações de tratamento de água e esgoto, reservatórios de água, geração e distribuição de energia elétrica, Corpo de Bombeiros ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	35	N
Serviços de comunicação (exemplos: estações de rádio e televisão ou empreendimentos equivalentes)	S	5	25	30	N	N

Plano de Zoneamento Específico de Ruído (PZR): Uso e ocupação do solo



Usos Industriais e de Produção						
Indústrias em geral	S	S	25	30	35	N
Indústrias de precisão (Exemplo: fotografia, óptica)	S	S	25	30	N	N
Agricultura e floresta	S	S (2)	S (3)	S (4)	S (4)	S (4)
Criação de animais, pecuária	S	S (2)	S (3)	N	N	N
Mineração e pesca (Exemplo: produção e extração de recursos naturais)	S	S	S	S	S	S
Usos Recreacionais						
Estádios de esportes ao ar livre, ginásios	S	S	S	N	N	N
Conchas acústicas ao ar livre e anfiteatros	S	N	N	N	N	N
Exposições agropecuárias e zoológicos	S	S	N	N	N	N
Parques, parques de diversões, acampamentos ou empreendimentos equivalentes	S	S	S	N	N	N
Campos de golf, hípicas e parques aquáticos	S	S	25	30	N	N

Fonte: Tabela 2 (RBAC 161, 2021), adaptada

Notas:

S (Sim) = usos do solo e edificações relacionadas compatíveis sem restrições

N (Não) = usos do solo e edificações relacionadas não compatíveis.

25, 30, 35 = usos do solo e edificações relacionadas geralmente compatíveis. Medidas para atingir uma redução de nível de ruído – RR de 25, 30 ou 35 dB devem ser incorporadas no projeto/construção das edificações onde houver permanência prolongada de pessoas.

(1) Sempre que os órgãos determinarem que os usos devam ser permitidos, devem ser adotadas medidas para atingir uma RR de pelo menos 25 dB.

(2) Edificações residenciais requerem uma RR de 25 dB.

(3) Edificações residenciais requerem uma RR de 30 dB.

(4) Edificações residenciais não são compatíveis

Zurich Airport
Brasil

Cooperação
com município
abrangido pelo
PEZR

- Relacionamento entre: operador de aeródromo, órgãos locais e comunidades do entorno
- Subparte F



Compatibilização do uso do solo



TABELA E-2- Usos compatíveis e incompatíveis para áreas abrangidas por PEZR

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	Abaixo de 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	Acima de 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou	S	25	30	N	N	N

Origem: SIA

AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

14/25

07/12/2023

Zurich Airport
Brasil

25

Status Cooperação com Município

Zurich Airport
Brasil

Macaé RJ, 04 de outubro de 2022.

Ofício ASB nº 277/2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÉ
Secretaria de Ambiente, Sustentabilidade e Proteção Animal
Coordenadoria de Fiscalização Ambiental
R. Cláudio Lacerda de Almeida, 960, Praia Camplira
CEP 27923-170 – Macaé/RJ – Brasil
A/C: Sr. José Vasconcelos de Luna Júnior - Secretário de Meio Ambiente
Sr. Edilson Riggs - Coordenador de Fiscalização Ambiental

Assunto: Acordo de Cooperação Técnica – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR do Aeroporto de Macaé

Anexo:

- I – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC 353 ANAC, Emenda 03
- II – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR MEA
- III – Portaria nº 2.554/SIA-ANAC

Prezado Senhor(a),

A **AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL SA ("ASB")** é uma "Concessionária". Inscreta no CNPJ sob o nº 20.402.908/0001-03, devidamente qualificada no Contrato de Concessão nº 003/ANAC/2019 – Sudeste, neste ato representada na forma de uma Estatuta Social, vem, respeitosamente, perante V. Sa., informar e requisitar o que se segue:

Considerando:

- a) Que a Concessionária segue as normativas estabelecidas pela ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil quanto ao ruído aeronáutico, conforme Regulamento Brasileiro da Aviação Civil RBAC nº 353 Emenda 03 Anexo II;
- b) Que a Concessionária possui Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR Macaé RJ;

- Prefeitura fez abertura do Processo Administrativo nº 71901/2022.
- Prefeitura aguarda o envio da minuta pela Zurich Airport Brasil.
- Ainda em 2023, a Zurich encaminhará ofício ao município com a minuta do **Acordo de Cooperação Técnica** juntamente com a minuta do Plano de Trabalho.

Zurich Airport
Brasil

Monitoramento do Ruído Aeronáutico

1. Medidas *in loco*;
2. Simulações computacionais
curvas de ruído do ano;
3. Calibração das curvas de ruído
simuladas.



Gestão do ruído aeronáutico:

Elaboração e acompanhamento de
indicadores de ruído aeronáutico

para subsidiar a CGRA:

- Cálculo da população exposta
em diferentes faixas de ruído;
- Determinação do percentual de
pessoas incomodadas e
altamente incomodadas.



27

RBAC 161 (2021)

O monitoramento de ruído deve conter pelo menos os seguintes elementos:

- (1) pontos de medição de ruído;
- (2) metodologia para a medição do ruído aeronáutico, que deverá distinguir a medição do ruído de fundo;
- (3) relatório que contenha informações suficientes para subsidiar ações mitigadoras quanto ao ruído aeronáutico.



MONITORAMENTO FLN - 2023

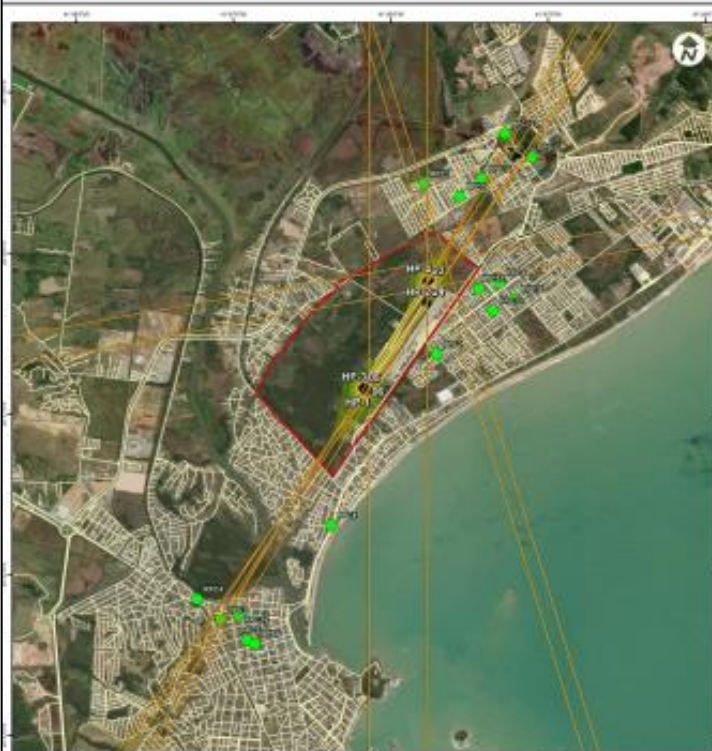
NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
16425-2

Primeira edição
14.12.2020

Acústica — Medição e avaliação de níveis de
pressão sonora provenientes de sistemas de
transportes
Parte 2: Sistema de transporte aéreo

Acoustics — Measurement and evaluation of sound pressure levels from
transport systems
Part 2: Air transport system



Sonora
engenharia

Receptor	L_{dn} (dB)	%AI
RPC 01	48,7	4,1
RPC 02	50,0	5,3
RPC 03	54,1	9,9
RPC 04	50,8	6,1
RPC 05	51,6	6,9
RPC 06	50,5	5,8
RPC 07	54,3	10,1
RPC 08	51,8	7,1
RPC 09	46,0	2,0
RPC 10	49,0	4,3
RPC 11	43,6	0,7
RPC 12	53,4	9,0
RPC 13	50,7	6,0
RPC 14	54,6	10,5
RPC 15	45,4	1,6
RPC 16	53,8	9,5

2º sem/23

**Zurich Airport
Brasil**

Monitoramento 2º semestre/2023



ID	Local	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Uso (classificação)	Avaliação (PEZR)
RPC 01	Pousadal - P. Aeroporto	48,7	< 65	Comercial	CONFORME
RPC 02	Ed. Residencial - P. Aeroporto	50,0	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 03	Ed. Residencial - Centro	54,1	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 04	Escola M. Joffre Frossard - Centro	50,8	< 65	Escola	CONFORME
RPC 05	EMEI Anna Benedicta Santos - Centro	51,6	< 65	Escola	CONFORME
RPC 06	EM Maria Isabel D. Simão - Centro	50,5	< 65	Escola	CONFORME
RPC 07	Colégio Andrade de Figueiredo - Centro	54,3	< 65	Escola	CONFORME
RPC 08	Colégio Andrade de Figueiredo - Barra	51,8	< 65	Escola	CONFORME
RPC 09	EM Zelita R. de Azevedo - P. Aeroporto	46,0	< 65	Escola	CONFORME
RPC 10	EM Engenho da Praia. R. Quinze - Lagomar	49,0	< 65	Escola	CONFORME
RPC 11	EM Dr. Cláudio M. Azevedo - P. Aeroporto	43,6	< 65	Escola	CONFORME
RPC 12	EM Laura Sueli Bacelar - Ajuda de Baixo	53,4	< 65	Escola	CONFORME
RPC 13	EM. Profa. Elza Ibrahim - Ajuda de Baixo	50,7	< 65	Escola	CONFORME
RPC 14	Cond. Residencial - Ajuda de Baixo	54,6	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 15	Pronto Socorro e UBS - P. Aeroporto	45,4	< 65	Hospital	CONFORME
RPC 16	Hospital Nascimento - Centro	53,8	< 65	Hospital	CONFORME

Zurich Airport
Brasil

Monitoramento 2º semestre/2023



ID	L_{dn} - (2023)	L_{dn} - PEZR	Classificação	Avaliação (PEZR)
RPC 01	45,9	< 65	Área residencial	CONFORME
RPC 02	46,9	< 65	Área residencial	CONFORME
RPC 03	49,9	< 65	Área residencial	CONFORME

Zurich Airport
Brasil



INDICADORES DE RUÍDO
AERONÁUTICO

Percentual de pessoas com incomodadas e com
alto incômodo

• $\%I = 1,460 \times 10^{-5}(L_{dn} - 37)^3 + 1,511 \times 10^{-2}(L_{dn} - 37)^2 + 1,346(L_{dn} - 37)$

• $\%AI = -1,395 \times 10^{-4}(L_{dn} - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2}(L_{dn} - 42)^2 + 0,342(L_{dn} - 42)$

Número de pessoas expostas ao ruído
aeronáutico por faixa do indicador L_{dn}

Zurich Airport
Brasil

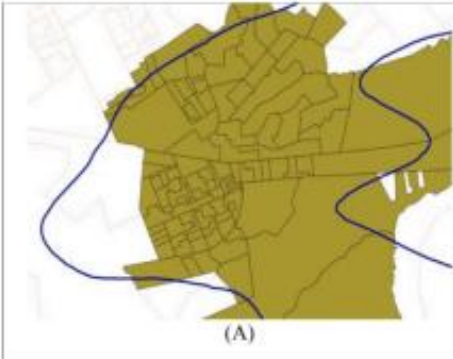
v. 2, n. 24, 2022

Journal of
Engineering
Research

METHODOLOGICAL
PROPOSAL FOR THE
CALCULATION OF
POPULATION EXPOSED
TO AERONAUTICAL
NOISE

E. B. Carvalho Jr

S. L. Garavelli



Zurich Airport
Brasil



EXEMPLO (estes cálculos serão apresentados no início de 2024)

DNL	2023		
	PE	I	AI
55			
60			
65			
Total			

PE – População Exposta
I – Incômodo
AI – Alto Incômodo

Região/Distrito	Número estimado de pessoas afetadas	Nível de ruído
		DNL 55
		DNL 55
		DNL 60
		DNL 60
		DNL 65
		DNL 65

Concentrações

- Cálculo da População Exposta
- Consolidar o Acordo de Cooperação Técnica
- Monitoramento de ruído 1º semestre/2024
- Relatório Anual – até março/2024



OBRIGADO!

EQUIPE RESPONSÁVEL ZURICH AIRPORT BRASIL

Fabio Marques da Silva
Diretor de Operações

Anderson da Silva Pinheiro
Gerente Engenharia e Sustentabilidade

Karen Aily Shigueno
Coordenadora de Sustentabilidade

meioambiente@zurichairportbrasil.com

EQUIPE RESPONSÁVEL SONORA ENGENHARIA

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF
e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

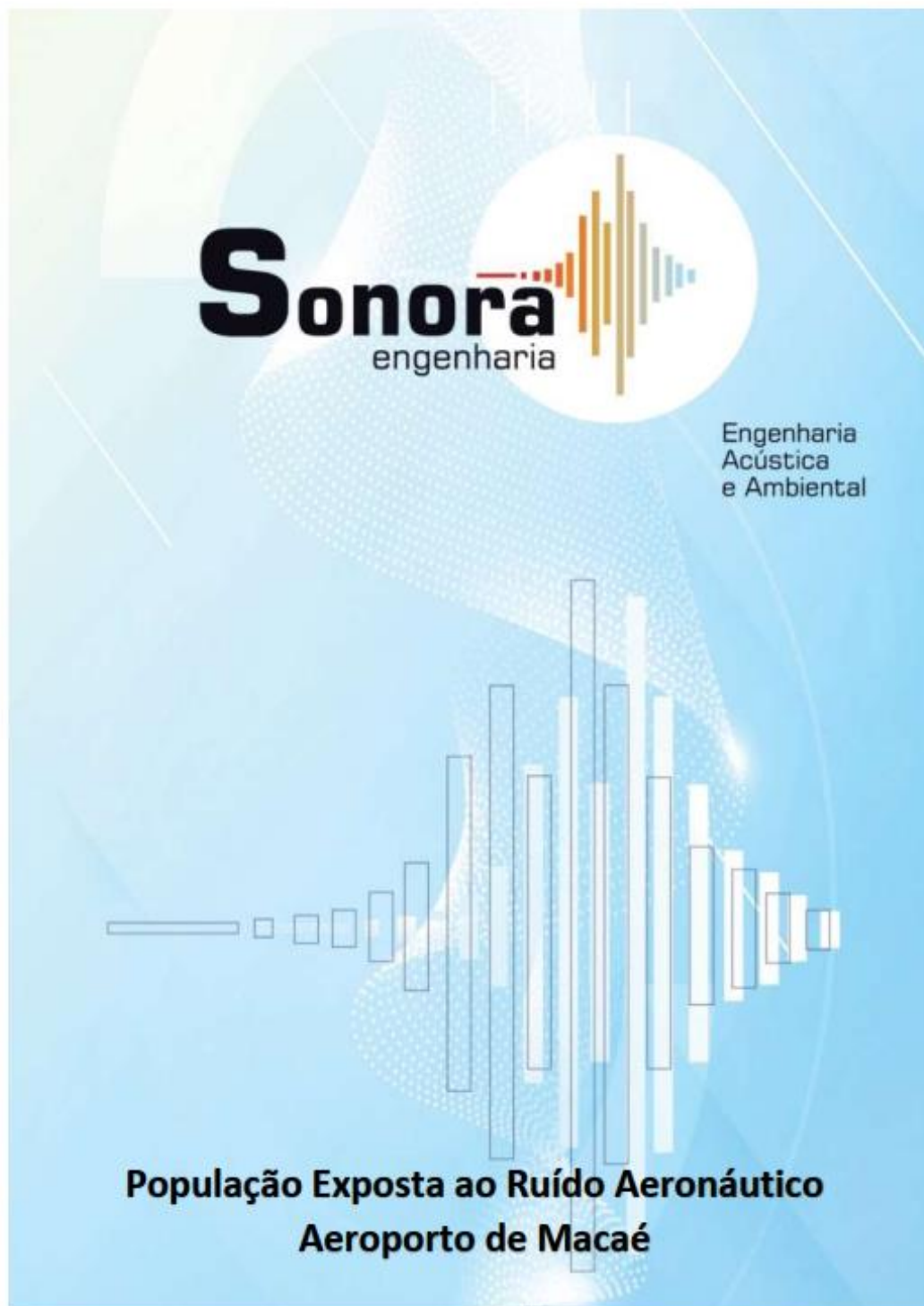
Dr. Sérgio Luiz Garavelli
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br



**Zurich Airport
Brasil**

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

Anexo V - População Exposta ao Ruído Aeronáutico



**Zurich Airport
Brasil**

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



Contratante



Executor



População Exposta ao Ruído Aeronáutico

**Brasília - DF
Abril 2023**

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	6
2. AEROPORTO DE MACAÉ	6
3. METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES	8
4. RESULTADOS SIMULAÇÕES	11
5. POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTIO	13
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
8. EQUIPE TÉCNICA.....	17
APÊNDICE 1 – PERCENTUAIS DE OPERAÇÃO DAS ROTAS DE SAÍDA (DEP) E CHEGADA (APP)	18
APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS DE DECOLAGENS.....	19
APÊNDICE 3 – BASE DADOS DO CRUZAMENTO DAS CURVAS DE RUÍDO COM BASE CENSITÁRIA IBGE 20	
APÊNDICE 4 – SOBREPOSIÇÃO DAS FAIXAS DE RUÍDO COM A BASE CENSITÁRIA	20



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do SBME7

Figura 2. Figura das curvas de ruído.....12

Figura 3 - Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo6

Tabela 2. Número de movimentos– SBME.....8

Tabela 3. Estimativa percentual da operação diurna e noturna8

Tabela 4. Composição da frota de aeronaves9

Tabela 5 - Áreas das curvas de ruído.....11

Tabela 6. Percentual da população incomodada por classe de DNL.....13

Tabela 7 - População exposta.....13

Tabela 8 - Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI).....14

Tabela 9 – Número estimado de pessoas expostas por região e nível de ruído14

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

SBME – Aeroporto de Macaé

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.



DEFINIÇÕES

- **Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}):** nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.
- **Permanência prolongada de pessoas:** situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.
- **PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído:** Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2013.
- **Período diurno** é compreendido entre 07h e 22h.
- **Período noturno** entre 22h e 07h do horário local.
- **Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR:** diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.
- **Ruído aeronáutico:** ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.
- **Uso do solo:** resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi elaborado pela equipe de especialistas em Acústica Ambiental da empresa SONORA ENGENHARIA. Os objetivos do estudo foram:

- Simular as curvas de ruído (DNL 85, 80, 75, 70, 65, 60 e 55) para o sistema de pistas de pouso e decolagem existentes do Aeroporto de Macaé, considerando os dados operacionais do ano de 2021;
- Estimar a população exposta ao ruído aeronáutico, nas diferentes áreas definidas pelas faixas de ruído simuladas, para o ano de 2022;

Seguindo as recomendações da Diretiva Europeia 2002/49/CE e com base no Anexo F informativo da ABNT NBR 16.425 – 2 (2020), foi estimado o percentual de pessoas incomodadas pelo ruído aeronáutico. A determinação da população exposta fornece informações que podem ser utilizadas em estratégias que visem mitigar os impactos do ruído. Cabe destacar, que a **Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (CGRA) do Aeroporto de Macaé** utilizará os dados desse estudo como um indicador anual de ruído, acompanhando e monitorando a evolução da área afetada pelo ruído aeronáutico.

2. AEROPORTO DE MACAÉ

O Aeroporto de Macaé (SBME) é um aeroporto administrado pela Zurich Airport Brasil, localizado no município brasileiro de Macaé, Rio de Janeiro. Concentra voos de helicópteros vindos de plataformas localizadas ao longo da Bacia de Campos e voos comerciais diários. A Figura 1 mostra a localização do SBME. Em sua infraestrutura física, possui vias de acesso, estacionamentos, área de apoio, hangares, pátio de manobras, pista de taxiamento, pista de pouso e decolagem. O sítio aeroportuário possui área patrimonial de 480.000 m², terminal de passageiros com 10.200 m² e estacionamento para 483 vagas. Desde 20 de dezembro de 2019, a empresa Zurich Airport assumiu a operação do Aeroporto de Macaé, ficando responsável pela operação comercial e pela gestão, manutenção e funcionamento de todos os serviços básicos. A Tabela 1 resume as informações principais do Aeroporto de Macaé.

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo

Nome do aeródromo:	Aeroporto de Macaé	Designador ICAO	SBME
Operador Aeroportuário:	Zurich Airport	Coordenadas – WGS 84	Longitude: 22° 20' 34" W Latitude: 41° 45' 50" S
Município	Macaé	Estado	Rio de Janeiro
Elevação do aeródromo	2,4 m	Temperatura de referência*	30 °C
Velocidade média do vento*	14 km/h	Pressão	1.010 mBar

* Fonte do dado: Torre de controle SBME

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico

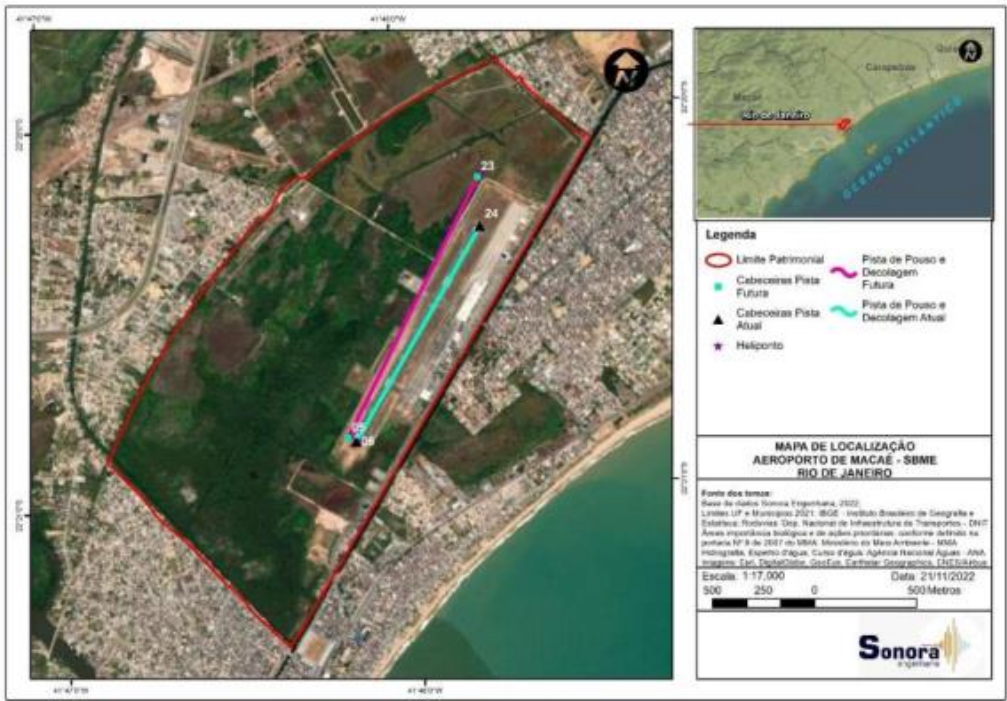


Figura 1. Localização do SBME

3. METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES

As curvas de ruído e simulações foram geradas no software AEDT (*Aviation Environmental Design Tool*) versão 3.0d. Os dados operacionais foram fornecidos pela empresa ZURICH Brasil, operadora do SBME (históricos de operações do ano 2021). A Tabela 2 mostra o percentual de operações de pouso e decolagens nas duas cabeceiras da pista do SBME. Já a Tabela 3 expressa o percentual de operações diurna e noturna. Com base nessa tabela, as simulações foram realizadas utilizando o percentual de operações diurno de 97% e o noturno de 3%. Adotou-se 50% para pousos e decolagens nas simulações realizadas.

Na simulação foi considerada a movimentação de pouso, decolagem e taxiamento de aeronaves em operação no SBME nas cabeceiras. O total estimado de operações foi de 21.400 no ano de 2021.

Tabela 2. Dados das pistas de pousos e decolagens

Cabeceira	Latitude	Longitude	Pouso (APP)	Decolagem (DEP)
6	22°20'51"S	41°46'09"W	53,07%	52,91%
24	22°20'18"S	41°45'46"W	46,93%	47,09%

Fonte: Carta ADC e Histórico de pousos e decolagens do SBME

Tabela 3. Estimativa percentual da operação diurna e noturna

Operações Noturnas % (22h às 07h)	
Janeiro	3,6%
Fevereiro	2,9%
Março	2,6%
Abril	2,6%
Mai	2,3%
Junho	2,4%
Julho	3,0%
Agosto	2,5%
Setembro	2,2%
Outubro	2,7%
Novembro	2,2%
Dezembro	2,7%
Media	3%
Operações Diurnas % (07h às 22h)	
Janeiro	96,4%
Fevereiro	97,1%
Março	97,4%
Abril	97,4%
Mai	97,7%
Junho	97,6%

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



Julho	97,0%
Agosto	97,5%
Setembro	97,8%
Outubro	97,3%
Novembro	97,8%
Dezembro	97,3%
Média	97%

Fonte: Histórico de pousos e decolagens do SBME

O Apêndice 1 resume as principais rotas de saída, por cabeceira, utilizadas para a simulação. Também apresenta os percentuais de operação de cada rota (chegada e saída) bem como a distribuição da operação para cada aeronave. As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica.

O Apêndice 2 apresenta as rotas de saídas com suas respectivas descrições, ou seja, os valores das distâncias, dos ângulos e raio das curvas que foram estimados a partir das cartas de navegação áreas obtidas. Para as rotas de chegadas das cabeceiras simuladas foram consideradas linhas retas de comprimento 10 km. A Tabela 4 mostra a composição da frota e o percentual de operação de cada aeronave utilizada na simulação. Foram utilizadas as aeronaves com percentuais mais expressivos de operação.

Tabela 4. Composição da frota de aeronaves

Equipamento –	Percentual de operação
Asa fixa	
E550	0,6%
C550	1,0%
AT72	2,0%
PA34	0,7%
TOTAL	4,4%
Equipamento -	Percentual de operação
Helicópteros	
A119	39,3%
AS50	1,6%
EC30	0,9%
R44	0,5%
S92	4,9%
S76	48,4%
TOTAL	95,6%

Fonte: Histórico de pousos e decolagens do SBME

A população exposta ao ruído aeroviário foi calculada utilizando o banco de dados por setores censitários ano 2021 (IBGE, 2023). Com o arquivo do setor censitário por domicílio do Estado de Santa Catarina, procede-se com a adequação das projeções cartográficas para a devida sobreposição com os arquivos das faixas de ruído. O cálculo da população exposta é realizado com base na tabela de atributos do arquivo resultante da sobreposição e a metodologia detalhada pode ser encontrada Carvalho Jr (2015), Carvalho Jr et al. (2022a) e Carvalho Jr et al. (2022b).



A sobreposição foi realizada com uso de um *software* SIG (Sistema de Informação Geográfica) que permitiu extrair o número de domicílios dentro de cada faixa do indicador de ruído DNL. Analisando as variáveis presentes na tabela de atributos do arquivo censitário, estimou-se o total da população presente dentro de cada faixa simulada na métrica DNL. O Apêndice 3 apresenta os resultados das sobreposições das curvas de ruído com a camada de base censitária do IBGE de cada um dos cenários. Já o Apêndice 4 mostra a figura resultante dessa sobreposição.

Para a quantificação do incômodo sonoro, foi utilizada a equação aprovada e recomendada pela Comunidade Europeia (MIEDEMA e VOS, 1998) para avaliar o impacto ambiental devido ao ruído de aeronaves e prever os efeitos sobre as pessoas, com base no indicador de ruído DNL (equações 1 e 2). A equação (2) também está indicada no Anexo F informativo da ABNT NBR 16425 – 2 (2020).

$$\%I = 1,460 \times 10^{-5}(DNL - 37)^3 + 1,511 \times 10^{-2}(DNL - 37)^2 + 1,346(DNL - 37) \quad (1)$$

$$\%AI = -1,395 \times 10^{-4}(DNL - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2}(DNL - 42)^2 + 0,342(DNL - 42) \quad (2)$$

Dessa forma, foi possível estimar o percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL.

4. RESULTADOS SIMULAÇÕES

A Figura 2 mostra a curva de ruído gerada para as operações do ano 2021. A Tabela 5 expressa a área das curvas, em km². Para melhor entendimento dos limites das curvas de ruído deve-se considerar a seguinte relação:

- DNL 55 = $55 < \text{DNL} \leq 60$
- DNL 60 = $60 < \text{DNL} \leq 65$
- DNL 65 = $65 < \text{DNL} \leq 70$
- DNL 70 = $70 < \text{DNL} \leq 75$
- DNL 75 = $75 < \text{DNL} \leq 80$
- DNL 80 = $80 < \text{DNL} \leq 85$
- DNL 85 = limite estabelecido pela própria curva DNL 85

Tabela 5 - Áreas das curvas de ruído

Curva de Ruído	Área (km ²)
DNL 55	1,776
DNL 60	0,475
DNL 65	0,162
DNL 70	0,057
DNL 75	0,019
DNL 80	0,005
DNL 85	0,001



Figura 2. Figura das curvas de ruído

5. POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO

As curvas de ruído no intervalo $65 \leq \text{DNL} \leq 85$, encontram-se no interior do sítio aeroportuário. Desse modo, as curvas externas são as DNL 55 e 60. O resultado do percentual de pessoas incomodadas (%I) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL está expresso na Tabela 6. Esses percentuais foram determinados com uso das equações 1 e 2 descritas na metodologia.

Tabela 6. Percentual da população incomodada por classe de DNL

DNL	%I	%AI
55	29,2	11,0
60	39,1	18,6

Fonte: Miedema e Vos, 1998 (adaptado)

A Tabela 7 expressa o número estimado da população exposta (PE) nas DNL de 55 a 60 que não constam do PEZR (Plano de Zoneamento de Ruído) SBME, pois não são exigidas para efeito de avaliação do uso do solo no RBAC 161 (2021). Todavia, vários estudos apontam que indivíduos residentes nas áreas dessas faixas são afetados pelo ruído aeronáutico apresentando percepção elevada de incômodo (MIEDEMA & VOS, 1998; EC, 2002; WHO, 2011; CARVALHO Jr, 2015).

Os valores totais da população exposta calculada para cada curva de ruído podem apresentar valores superestimados, pois as intersecções entre a camada da curva de ruído e da base do censo atribuem valores iguais para as áreas entre duas ou mais faixas de ruído. Desse modo, foi necessário realizar a correção, em 8,3%, desse dado superestimado. Os dados corrigidos são apresentados na coluna População Exposta (PE).

Tabela 7 – Estimativa população exposta (PE)

DNL 55		
Distrito	PTC	PE
Maceé	6.711	6.155
TOTAL	6.711	6.155
DNL 60		
Distrito	PTC	PE
Maceé	606	556
TOTAL	606	556
TOTAL GERAL	7.317	6.711

Notas: PTC = População Total Calculada / PE = População estimada exposta (correção do cálculo da população total)

A Tabela 8 mostra resultado da quantidade de pessoas incomodadas (I) e altamente incomodadas (AI).



Tabela 8 - Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI)

DNL	2022		
	PE	I	AI
55	6.155	1.797	677
60	556	217	103
Total	6.711	2.015	780

PE = população exposta

Da Tabela 7 verifica-se que as DNL 55 e 60 abrangem as maiores áreas urbanizadas no município de Macaé. Também apresentam o maior número de pessoas expostas perfazendo um total de 6.711. Segundo o RBAC 161 (2021), as DNL 55 e 60 não são exigidas para o zoneamento sonoro do SBME. Todavia, pode-se esperar reclamações esporádicas e possíveis ações da comunidade.

Na Tabela 8, verifica-se que na DNL 60 um total de 217 estariam incomodadas (I) e 103 altamente incomodadas (AI). Cabe ressaltar, que nas DNL 55 e 60 o uso do solo é totalmente compatível com a edificação de residências uni e multifamiliares, usos públicos (escolas, hospitais etc.), usos comerciais e de serviços e usos industriais e de produção. Não se verificou população exposta no intervalo $65 \leq \text{DNL} \leq 85$. Essas faixas limitam-se ao sítio aeroportuário ou tangenciam áreas próximas fora da área patrimonial.

Por fim, o indicador adotado nesse estudo foi o de população/pessoas expostas por faixa de ruído (DNL). O número de pessoas expostas, estimado, é resumido na Tabela 9.

Tabela 9 – Número estimado de pessoas expostas por região e nível de ruído

Região/Distrito	Número estimado de pessoas afetadas	Nível de ruído
Macaé	6.155	DNL 55
Macaé	556	DNL 60
Macaé	0	DNL 65

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foram simuladas curvas de ruído para o Aeroporto de Macaé (SBME), considerando os dados operacionais de pousos e decolagens para o ano de 2021. Também foram calculadas as populações expostas ao ruído aeronáutico e estimado o percentual de pessoas incomodadas e altamente incomodadas no interior das diferentes faixas de ruído simuladas.

Apesar de não estarem contempladas no PERZ, nas faixas de ruído DNL 55 e DNL 60 encontram-se o maior número de pessoas expostas ao ruído aeronáutico. O RBAC 161 (2021) não exige, para o zoneamento sonoro do SBME, a apresentação das curvas de ruído DNL 55 e 60. Portanto, não são consideradas para a compatibilização do uso do solo e adequado ordenamento das atividades situadas nas áreas sob essas curvas.

O RBC 161 (2021) estabelece o início das restrições, como a redução de nível de ruído (RR) de pelo menos 25 dB, nas edificações localizadas interior das curvas de ruído DNL 65 – 85.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16425-2 (2020). Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes Parte 2: Sistema de transporte aéreo.

Carvalho Jr E, B. (2015). Quantificação do incômodo gerado pelo ruído aeronáutico por meio de modelos dose-resposta, Tese de doutorado, PPGT – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia – UnB (Universidade de Brasília).

Carvalho Jr et al. (2022a). Methodological proposal for the calculation of population exposed to aeronautical noise. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226104. ISSN 2764-1317

Carvalho Jr et al. (2022b). Annoyance response to aircraft noise exposure: a case study carried out in Brazil. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226105. ISSN 2764-1317

DECEA (2020) - Aeródromos/TMA - Cartas Aeronáuticas. Disponível em <<https://aisweb.decea.gov.br/?iscartas>> Acesso em 25 de novembro de 2020.

Diretiva 2002/49/CE (2002) Diretiva do Parlamento europeu e do conselho da União Europeia relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, v. L 189/12, p. 48.

EC (2002) Position paper on dose-response relationships between transportation noise and annoyance, European Commission - EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect, Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf, Data de acesso: 09 de abril de 2011.

FAA, Federal Aviation Administration, Noise and its Effect on People, Disponível em: http://www.faa.gov/about/office/org/headquarters/offices/sto/service_units/systemops/saim/organizations/envir_programs/mase/medis/ApxH_NoiseAndItsEffectOnPeople_122805.pdf, Acesso em 01 nov. 2011.

IBGE (2023). Censo demográfico. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9673&t=downloads>> Acesso em 14 de abril de 2023.

Miedema, H, M, E e Vos, H. (1998). Exposure-response relationships for transportation noise, Journal of the Acoustical Society of America, v. 104, n. 6, pg. 3432 – 3445.

RBAC - REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL - 161, Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos, Aprovado na resolução n. 571, de 08 de julho de 2020, Emenda nº2, 2020.

WHO (2011) World Health Organization. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO. Regional Office for Europe: Denmark.

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



8. EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE RESPONSÁVEL SONORA ENGENHARIA

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF
Cel: (61)98402-3014
e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

**EDSON
BENÍCIO DE
CARVALHO
JÚNIOR**

Assinado digitalmente por
EDSON BENÍCIO DE
CARVALHO JÚNIOR
DN: CN=EDSON BENÍCIO DE
CARVALHO JÚNIOR,
E=EDSONBENICIO@GMAIL.CO
M,
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: 689547
Data: 2023.04.19 16:38:03-03'00"
Foxit Reader Versão: 10.1.4

Dr. Sérgio Luiz Garavelli
Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica
Cel: (61)99983-6763
e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Gabriela Soares Garavelli
Arquiteta e Urbanista
Registro Nacional: A162012-6
e-mail: gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Lucas Soares Garavelli
Engenheiro de Produção
e-mail: lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Giovana de Castro Benício
Estagiária de engenharia
e-mail: giovana.benicio@sonoraengenharia.com.br

**SONORA
AMBIENTAL
PROJETOS
AMBIENTA
S E
EDUCACIO
NAIS LTDA:**
1838702000
0122

Assinado digitalmente por
SONORA AMBIENTAL
PROJETOS AMBIENTAIS E
EDUCACIONAIS LTDA:
1838702000122
DN: C=BR, S=GF,
L=BRASIL, O=ICP-Brasil,
OU=videoconferencia,
OU=03441856000138,
OU=Secretaria da Receita
Federal do Brasil - RFB,
OU=RSICL, OU=RSFB
e-CNPJ A1, CN=SONORA
AMBIENTAL PROJETOS
AMBIENTAIS E
EDUCACIONAIS LTDA:
1838702000122
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: 689547
Data: 2023.04.19 16:38:
14-03'00"
Foxit Reader Versão: 10.1.4

EQUIPE RESPONSÁVEL ZURICH BRASIL

Fabio Marques da Silva
Diretor de Operações

Anderson da Silva Pinheiro
Gerente Engenharia, Manutenção, Sustentabilidade e SESMT

Karen Airy Shigueno
Coordenadora de Sustentabilidade

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



APÊNDICE 1 – PERCENTUAIS DE OPERAÇÃO DAS ROTAS DE SAÍDA (DEP) E CHEGADA (APP)

Aeronave	E550	C510	A772	PA34	Total
Pousos Total Geral	0.17	0.30	0.60	0.22	1
Operações de pouso - Diurno	0.17	0.29	0.58	0.21	1
Operações de pouso - Noturno	0.01	0.01	0.02	0.01	0
Decolagens Total Geral	0.17	0.30	0.60	0.22	1
Operações de decolagem - Diurno	0.17	0.29	0.58	0.21	1
Operações de decolagem - Noturno	0.01	0.01	0.02	0.01	0
Total estimado de operação diária	0.33	0.60	1.20	0.43	3
Total estimado de operação anual	126	221	438	158	942
Porcentagem estimada da operação de cada aeronave	13.4%	23.4%	46.4%	16.7%	1

Aeronave	A139	A500	EC35	R44	S92	S76
Pousos Total Geral	11.52	0.47	0.27	0.13	1.44	14.17
Operações de pouso - Diurno	11.17	0.43	0.27	0.13	1.39	13.75
Operações de pouso - Noturno	0.33	0.01	0.01	0.00	0.04	0.43
Decolagens Total Geral	11.52	0.47	0.27	0.13	1.44	14.17
Operações de decolagem - Diurno	11.17	0.43	0.27	0.13	1.39	13.75
Operações de decolagem - Noturno	0.33	0.01	0.01	0.00	0.04	0.43
Total estimado de operação diária	23.04	0.93	0.55	0.30	2.87	28.35
Total estimado de operação Mês	8409	341	201	110	1049	10347
Porcentagem estimada da operação de cada aeronave	41.1%	1.7%	1.0%	0.5%	5.1%	50.6%

18

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS DE DECOLAGENS

	SAÍDA	% Utilização	Linha Reta (nmi)	Curva	Grau (°)	Raio (nmi)
CABECEIRA 06	DEP1	GIKPO 2A	3.0%	8.0	direita	10.0
	DEP2	ADA2A	3.0%	8.0	direita	226.0
	DEP3	VFR	3.0%	3.0		
	DEP_HP1	RWY 06 proa 037 até 600' - ESELL, MAKIT, MAPRO, MILOG, MOLDA, PUUX, RONIP	83.0%	3.0	direita	130.0
						2.0
	SAÍDA	% UTILIZAÇÃO	Linha Reta (nm)	Curva	Grau (°)	Raio (km)
CABECEIRA 24	DEP4	GIKPO 2B	3.0%	7.0	direita	226.00
	DEP5	ADA2B	3.0%	13.4		3.00
	DEP6	VFR	13.0%	3.0		
	DEP_HP2	RWY 24 proa 237 até 600' - MAKIT, MAPRO, MILOG, MOLDA, PUUX	79.0%	3.0	esquerda	113.0

19

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



APÊNDICE 3 – BASE DADOS DO CRUZAMENTO DAS CURVAS DE RUÍDO COM BASE CENSITÁRIA IBGE

Contour	Closed	Perc	CumPerc	MetricType	MetricName	Shape_Leng	Shape_Area	CD_SETOR	CD_SIT	NM_SIT	CD_UF	NM_UF	SIGLA_UF	CD_MUN	NM_MUN
	CD_DIST	NM_DIST	CD_SUBDIST	NM_SUBDIST											
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	2	prea	Urbana de Baixa Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	2	prea	Urbana de Baixa Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	33024030501	Barra de Maca,								
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea	Urbana de Alta Densidade de Edificações				33	Rio de
Janeiro	Ri	3302403	Maca,	330240305	Maca,	3302403050									

Relatório – População Exposta ao Ruído Aeronáutico



55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
55	True	0.38	0.52	Exposure DNL	10243.26377	1775608.996	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
60	True	0.09	0.14	Exposure DNL	5173.159274	474838.5302	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
60	True	0.09	0.14	Exposure DNL	5173.159274	474838.5302	3.3024E+14	1	prea Urbana de Alta Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
60	True	0.09	0.14	Exposure DNL	5173.159274	474838.5302	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
60	True	0.09	0.14	Exposure DNL	5173.159274	474838.5302	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
65	True	0.03	0.05	Exposure DNL	3015.551795	161671.3889	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
65	True	0.03	0.05	Exposure DNL	3015.551795	161671.3889	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030502	Aeroporto				
70	True	0.01	0.02	Exposure DNL	1487.241562	56771.22033	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
75	True	0	0.01	Exposure DNL	758.7997783	18964.73778	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
80	True	0	0	Exposure DNL	393.233089	5415.730406	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				
85	True	0	0	Exposure DNL	192.5652941	1226.923901	3.3024E+14	2	prea Urbana de Baixa Densidade de Edificações	33	Rio de
Janeiro	RJ	3302403	Macia	330240305	Macia	33024030501	Barra de Macia				

APÊNDICE 4 – SOBREPOSIÇÃO DAS FAIXAS DE RUÍDO COM A BASE CENSITÁRIA

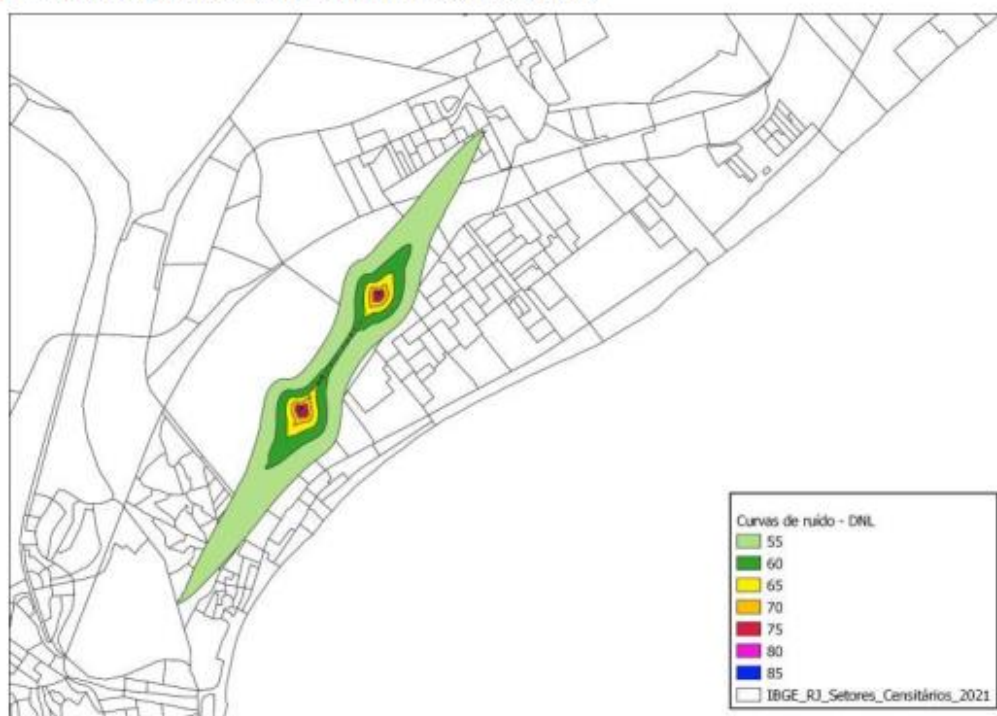


Figura 3 – Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária

**Zurich Airport
Brasil**

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24

Sonora
engenharia

Engenharia
Acústica
e Ambiental

População Exposta ao Ruído Aeronáutico - 2023
Aeroporto de Macaé

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

Contratante



Executor



População Exposta ao Ruído Aeronáutico

Brasília - DF
Janeiro 2024

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. AEROPORTO DE MACAÉ	8
3. METODOLOGIA	9
4. RESULTADOS	11
4.1. SIMULAÇÃO	11
4.2. POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
APÊNDICE 1 – PERCENTUAIS DE OPERAÇÃO DAS ROTAS DE SAÍDA (DEP) E CHEGADA (APP)	16
APÊNDICE 2 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ROTAS DE DECOLAGENS	18
APÊNDICE 3 – DADOS DO CRUZAMENTO DAS CURVAS COM BASE CENSITÁRIA DO IBGE	19
APÊNDICE 4 - SOBREPOSIÇÃO DAS FAIXAS DE RUÍDO COM A BASE CENSITÁRIA	21
APÊNDICE 5 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – AEDT	22
APÊNDICE 6 – EQUIPE TÉCNICA	31
ANEXO 1 – CARTA DO AERÓDROMO	32
ANEXO 2 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	33

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do SBME 8

Figura 2. Curvas de ruído simuladas - 2023 13

Figura 3. Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária..... 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo..... 8

Tabela 2. Número de movimentos..... 9

Tabela 3. Composição da frota de aeronaves 9

Tabela 4. Áreas das curvas de ruído 11

Tabela 5. Percentual da população incomodada por classe de DNL..... 11

Tabela 6. Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI) 12

Tabela 7. Número estimado de pessoas expostas por região por faixa de ruído 12

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

SBME – Aeroporto de Macaé

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

DEFINIÇÕES

- **Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}):** nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.
- **Permanência prolongada de pessoas:** situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.
- **PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído:** Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2013.
- **Período diurno** é compreendido entre 07h e 22h.
- **Período noturno** entre 22h e 07h do horário local.
- **Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR:** diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.
- **Ruído aeronáutico:** ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.
- **Uso do solo:** resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório do cálculo da população exposta ao ruído aeronáutico para o **Aeroporto de Macaé (SBME)**, considerando os dados operacionais do ano de 2023.

Seguindo as recomendações da Diretiva Europeia 2002/49/CE e com base no Anexo F informativo da ABNT NBR 16.425-2 (2020), foi calculado o número de pessoas expostas por faixa do indicador DNL e estimado o percentual de pessoas incomodadas pelo ruído aeronáutico. A determinação da população exposta fornece informações que podem ser utilizadas em estratégias que visem mitigar os impactos do ruído.

Cabe destacar, que a **Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico (CGRA)** do **Aeroporto de Macaé** utilizará os dados desse estudo como um indicador anual de ruído, acompanhando e monitorando a evolução da área afetada pelo ruído aeronáutico.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

2. AEROPORTO DE MACAÉ

O Aeroporto de Macaé - Joaquim de Azevedo Mancebo (ICAO: SBME), está localizado no município de Macaé/RJ, é administrado pela *Zurich Airport*. Concentra voos de helicópteros vindos de plataformas localizadas ao longo da Bacia de Campos e voos comerciais diários. A Tabela 1 apresenta as informações sobre o Aeródromo e a Figura 1 mostra sua localização.

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo

Identificação	Aeroporto de Macaé
Operador Aeroportuário	Zurich Brasil
Designador ICAO	SBME
Município/estado	Macaé/SC
Coordenadas – WGS 84	Lat./Long.: 41° 45' 50" S / 22° 20' 34" W

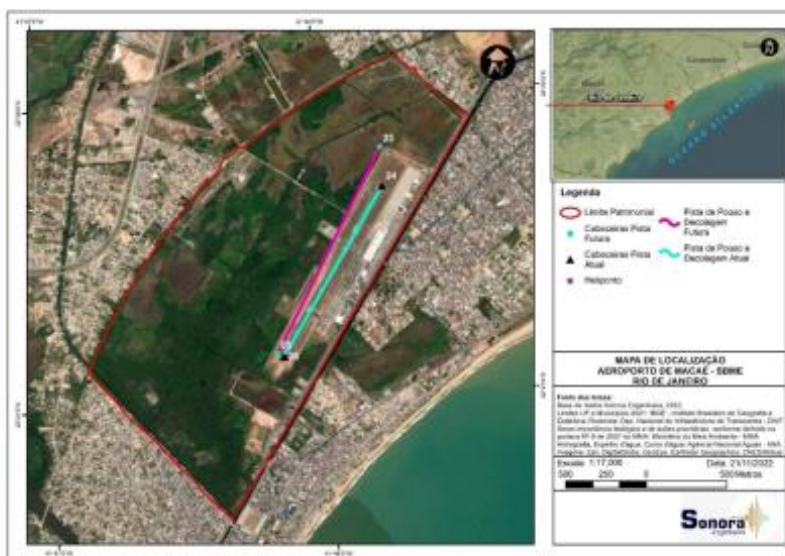


Figura 1. Localização do SBME

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

3. METODOLOGIA

As curvas de ruído e simulações foram geradas utilizando o *software AEDT (Aviation Environmental Design Tool)* versão 3.0e. Os dados operacionais foram fornecidos pela operadora do aeroporto, (históricos de operações do ano 2023). A Tabela 2 mostra o percentual de operações de pouso e decolagens nas duas cabeceiras da pista do SBME. As simulações foram realizadas utilizando o percentual de operações diurno de 97% e o noturno de 3%. Adotou-se 50% para pousos e decolagens nas simulações realizadas. Na simulação foi considerada a movimentação de pouso, decolagem e taxiamento de aeronaves, sendo o total estimado de operações de 29.000.

Tabela 2. Número de movimentos

Cabeceira	Latitude	Longitude	Pouso	Decolagem
6	22°20'51"S	41°46'09"W	53%	53%
24	22°20'18"S	41°45'46"W	47%	47%

O Apêndice 1 resume as principais rotas de saída, por cabeceira, utilizadas na simulação. Também apresenta os percentuais de operação de cada rota (chegada e saída) bem como a distribuição da operação para cada aeronave. As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica.

O Apêndice 2 apresenta as rotas de saídas com suas respectivas descrições, ou seja, os valores das distâncias, dos ângulos e raio das curvas que foram estimados a partir das cartas de navegação áreas obtidas. Para as rotas de chegadas das cabeceiras simuladas foram consideradas linhas retas de comprimento 10 km. A Tabela 3 mostra a composição da frota e o percentual de operação de cada aeronave utilizada na simulação. Foram utilizadas as aeronaves com percentuais mais expressivos de operação.

Tabela 3. Composição da frota de aeronaves

Equipamento – asa fixa	Percentual de operação
E550	0,6%
C550	1,0%
AT72	2,0%
PA34	0,7%
Total	4,4%
Equipamento - helicóptero	Percentual de operação
A119	39,3%
A550	1,6%
EC30	0,9%
R44	0,5%
S92	4,9%
S76	48,4%
Total	95,6%

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

A população exposta ao ruído aeroviário foi calculada utilizando o banco de dados por setores censitários ano 2021 (IBGE, 2023). Com o arquivo do setor censitário por domicílio, procede-se com a adequação das projeções cartográficas para a devida sobreposição com os arquivos das faixas de ruído. O cálculo da população exposta é realizado com base na tabela de atributos do arquivo resultante da sobreposição e a metodologia detalhada pode ser encontrada em, Carvalho Jr et al. (2022a) e Carvalho Jr et al. (2022b).

A sobreposição foi realizada com uso de um *software* SIG (Sistema de Informação Geográfica) que permitiu extrair o número de domicílios dentro de cada faixa do indicador de ruído DNL. Analisando as variáveis presentes na tabela de atributos do arquivo censitário, estimou-se o total da população presente dentro de cada faixa simulada na métrica DNL. O Apêndice 3 apresenta os resultados das sobreposições das curvas de ruído com a camada de base censitária do IBGE de cada um dos cenários. Já o Apêndice 4 mostra a figura resultante dessa sobreposição.

Para a quantificação do incômodo sonoro, foi utilizada a equação aprovada e recomendada pela Comunidade Europeia (MIEDEMA e VOS, 1998) para avaliar o impacto ambiental devido ao ruído de aeronaves e prever os efeitos sobre as pessoas, com base no indicador de ruído DNL (equações 1 e 2). A equação (2) também está indicada no Anexo F informativo da ABNT NBR 16425 – 2 (2020).

$$\%I = 1,460 \times 10^{-5}(DNL - 37)^3 + 1,511 \times 10^{-2}(DNL - 37)^2 + 1,346(DNL - 37) \quad (1)$$

$$\%AI = -1,395 \times 10^{-4}(DNL - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2}(DNL - 42)^2 + 0,342(DNL - 42) \quad (2)$$

Dessa forma, foi possível estimar o percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (AI%), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

4. RESULTADOS

4.1. Simulação

A Figura 2 apresentam as curvas de ruído geradas para as operações do ano 2023. A Tabela 4 expressa a área das curvas, em km². Para melhor entendimento dos limites das curvas de ruído deve-se considerar a seguinte relação:

- DNL 55 = 55 < DNL ≤ 60
- DNL 60 = 60 < DNL ≤ 65
- DNL 65 = 65 < DNL ≤ 70
- DNL 70 = 70 < DNL ≤ 75
- DNL 75 = 75 < DNL ≤ 80
- DNL 80 = 80 < DNL ≤ 85
- DNL 85 = limite estabelecido pela própria curva DNL 85

Tabela 4. Áreas das curvas de ruído

DNL	Área (km ²)	Área (km ²)
	2022	2023
55	1,776	2,281
60	0,475	0,555
65	0,162	0,186
70	0,057	0,066
75	0,019	0,022
80	0,005	0,006
85	0,001	0,001

4.2. População Exposta ao Ruído Aeronáutico

As curvas de ruído no intervalo 70 ≤ DNL ≤ 85, encontram-se no interior do sítio aeroportuário. Desse modo, as curvas externas são as DNL 55, 60 e 65. O resultado do percentual de pessoas incomodadas (I%) e a porcentagem de altamente incomodadas (%AI), pelo ruído aeroviário, em cada faixa do DNL está expresso na Tabela 5. Esses percentuais foram determinados com uso das equações 1 e 2 descritas na metodologia.

Tabela 5. Percentual da população incomodada por classe de DNL

DNL	%I	%AI
55	29,2	11,0
60	39,1	18,6

A Tabela 6 expressa o número estimado da população exposta (PE) nas DNL de 55 a 65. As DNL 55 e 60 não constam do PEZR (Plano de Zoneamento de Ruído) SBME, pois não são exigidas para efeito de avaliação do uso do solo no RBAC 161 (2021). Todavia, vários estudos apontam que indivíduos residentes nas áreas dessas faixas são afetados pelo ruído

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

aeronáutico apresentando percepção elevada de incomodo (MIEDEMA & VOS, 1998; EC, 2002; WHO, 2011; CARVALHO Jr, 2015).

Os valores totais da população exposta calculada para cada faixa de ruído podem apresentar valores superestimados, pois as intersecções entre a camada da curva de ruído e da base do censo atribuem valores iguais para as áreas entre duas ou mais faixas de ruído. Desse modo, foi necessário realizar a correção, em 31,7%, desse dado superestimado. Os dados corrigidos são apresentados na coluna População Exposta (PE). A Tabela 6 apresenta também a quantidade de pessoas incomodadas (I) e altamente incomodadas (AI).

Tabela 6. Estimativa - Incomodados (I) e Altamente Incomodados (AI)

DNL	PE	I	AI
55	7.407	2.163	815
60	647	253	120
Total	8.053	2.416	935

PE = população exposta

Da Tabela 6 verifica-se que as DNL 55 e 60 abrangem as maiores áreas urbanizadas no município de Macaé. Também apresentam o maior número de pessoas expostas perfazendo um total de 8.053. Segundo o RBAC 161 (2021), as DNL 55 e 60 não são exigidas para o zoneamento sonoro do SBME. Todavia, pode-se esperar reclamações esporádicas e possíveis ações da comunidade. Estima-se que na DNL 60 um total de 120 pessoas estariam altamente incomodadas (AI). Cabe ressaltar, que nas DNL 55 e 60 o uso do solo é compatível com a edificação de residências uni e multifamiliares, usos públicos (escolas, hospitais etc.), usos comerciais e de serviços e usos industriais e de produção.

Não se verificou população exposta no intervalo $65 \leq \text{DNL} \leq 85$. Essas faixas limitam-se ao sítio aeroportuário ou tangenciam áreas próximas fora da área patrimonial. Por fim, o indicador adotado nesse estudo foi o de população/pessoas expostas por faixa de ruído (DNL). O número de pessoas expostas, estimado, é resumido na Tabela 7.

Tabela 7. Número estimado de pessoas expostas por região por faixa de ruído

Distrito	Número estimado de pessoas afetadas	DNL
Macaé	7.407	55
Macaé	647	60
Macaé	0	65

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

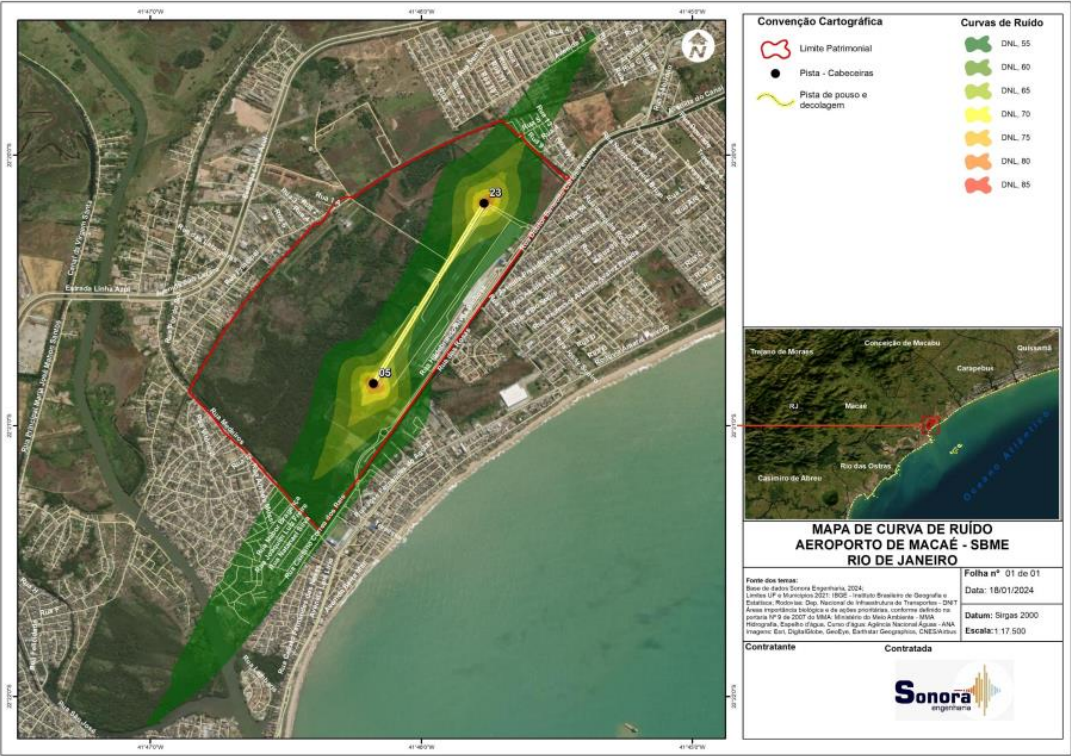


Figure 2. Curvas de ruído simuladas - 2023

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foram simuladas curvas de ruído para o Aeroporto de Macaé, considerando os dados operacionais de pousos e decolagens para o ano de 2023. Também foi calculado o número de pessoas expostas ao ruído aeronáutico e estimado o percentual de pessoas incomodadas e altamente incomodadas no interior das diferentes faixas de ruído simuladas.

Apesar de não estarem contempladas no PEZR, nas faixas de ruído DNL 55 e DNL 60 encontram-se o maior número de pessoas expostas ao ruído aeronáutico. O RBAC 161 (2021) não exige, para o zoneamento sonoro do SBME, a apresentação das curvas de ruído DNL 55 e 60. Portanto, não são consideradas para a compatibilização do uso do solo e adequado ordenamento das atividades situadas nas áreas sob essas curvas.

O RBC 161 (2021) estabelece o início das restrições, como a redução de nível de ruído (RR) de pelo menos 25 dB, nas edificações localizadas interior das curvas de ruído DNL 65 – 85, dependendo o tipo de uso. Desse modo, faz-se necessário observar o PEZR, na parte de usos do solo compatíveis e incompatíveis, para áreas abrangidas no interior da DNL 65 analisada nesse estudo, em especial as áreas residenciais.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16425-2 (2020). Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes Parte 2: Sistema de transporte aéreo.

Carvalho Jr E, B, (2015). Quantificação do incômodo gerado pelo ruído aeronáutico por meio de modelos dose-resposta, Tese de doutorado, PPGT – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia – UnB (Universidade de Brasília).

Carvalho Jr, E.; Garavelli, Sergio; Barros, A; Maroja, Armando; Shimoishi, J. ; Melo, Wesley; Costa, C.. (2022a) Methodological proposal for the calculation of population exposed to aeronautical noise. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226104. ISSN 2764-1317

Carvalho Jr, E.; Garavelli, Sergio; Shimoishi, J. M; Maroja, Armando; Barros, A. (2022b). Annoyance response to aircraft noise exposure: a case study carried out in Brazil. Journal of Engineering Research. DOI 10.22533/at.ed.3172242226105. ISSN 2764-1317

DECEA (2020) - Aeródromos/TMA - Cartas Aeronáutica. Disponível em <<https://aisweb.decea.gov.br/?i=cartas>> Acesso em 25 de novembro de 2020.

Diretiva 2002/49/CE (2002) Diretiva do Parlamento europeu e do conselho da União Européia relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, v. L 189/12, p. 48.

EC (2002) Position paper on dose-response relationships between transportation noise and annoyance, European Commission - EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect, Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf. Data de acesso: 09 de abril de 2011.

FAA, Federal Aviation Administration, Noise and its Effect on People, Disponível em: http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/systemops/aaaim/organizations/envir_programs/mase/media/ApxH_NoiseAndItsEffectOnPeople_122805.pdf, Acesso em 01 nov. 2011.

IBGE (2023). Censo demográfico. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9673&t=downloads>> Acesso em 14 de abril de 2023.

Miedema, H, M, E e Vos, H. (1998). Exposure-response relationships for transportation noise, Journal of the Acoustical Society of America, v. 104, n. 6, pg. 3432 – 3445.

RBAC - REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL - 161, Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos, Aprovado na resolução n. 571, de 08 de julho de 2020, Emenda nº2, 2020.

WHO (2011) World Health Organization. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO. Regional Office for Europe: Denmark.

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

Apêndice 1 – Percentuais de Operação das Rotas de Saída (DEP) e Chegada (APP)

Aeronaves: Asa Fixa

CABECEIRA	ROTA	%UTILIZAÇÃO		E550	C550	AT72	PA34
6	APP1	53.07%	APP1D	0.12	0.34	0.45	0.18
			APP1N	0.00	0.00	0.00	0.00
24	APP2	46.93%	APP2D	0.11	0.08	0.39	0.12
			APP2N	0.01	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	100%		0.24	0.41	0.84	0.30
6	DEP1	5.00%	DEP1D	0.05	0.12	0.18	0.07
			DEP1N	0.00	0.00	0.00	0.00
	DEP 2	5.00%	DEP2D	0.05	0.12	0.18	0.07
			DEP2N	0.00	0.00	0.00	0.00
	DEP3	5.00%	DEP3D	0.05	0.12	0.18	0.07
			DEP3N	0.00	0.00	0.00	0.00
24	DEP4	3.00%	DEP4D	0.03	0.02	0.10	0.03
			DEP4N	0.00	0.00	0.00	0.00
	DEP5	3.00%	DEP5D	0.03	0.02	0.10	0.03
			DEP5N	0.00	0.00	0.00	0.00
	DEP6	15.00%	DEP6D	0.03	0.02	0.10	0.03
			DEP6N	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	36%		0.24	0.42	0.84	0.29

Aeronaves: Helicóptero

	ROTA	%UTILIZAÇÃO		A119	AS50	EC55	R44	S92	S76
6	APP1	53.07%	APP1D	8.19	0.34	0.24	0.21	1.06	10.18
			APP1N	0.35	0.02	0.00	0.00	0.06	0.25
24	APP2	46.93%	APP2D	7.47	0.30	0.14	0.00	0.89	9.09



POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

			APP2N	0.14	0.00	0.01	0.00	0.00	0.35
	TOTAL	100%		16.15	0.66	0.39	0.21	2.01	19.87
6	DEP_HP_01	85.00%	DEP_HP1_D	8.191	0.34	0.24	0.21	1.06	10.18
			DEP_HP1_N	0.346	0.02	0.00	0.00	0.06	0.25
24	DEP_HP_02	79.00%	DEP_HP2_D	7.474	0.30	0.14	0.00	0.89	9.09
			DEP_HP2_N	0.138	0.00	0.01	0.00	0.00	0.35
	TOTAL			16.15	0.66	0.39	0.21	2.01	19.87



POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

Apêndice 2 – Descrição das principais rotas de decolagens

Pista	Cabeceira	SAÍDA	% UTILIZAÇÃO	Linha Reta (nmi)	Curva	Grau (°)	Reio (nmi)
1	06	DEP1	GIKPO 2A	5.0%	8.0	direita	10.0
		DEP2	ADA2A	5.0%	8.0	direita	226.0
		DEP3	VFR	5.0%	5.0		
		DEP_HP1	RWY 06 proa 057 até 600' - ESELL, MAKIT, MAPRO, MILOG, MOLDA, PULIX, RONIP	85.0%	3.0	direita	130.0
	24	DEP4	GIKPO 2B	3.0%	7.0	direita	226.00
		DEP5	ADA2B	3.0%	13.4		
		DEP6	VFR	15.0%	5.0		
		DEP_HP2	RWY 24 proa 237 até 600' - MAKIT, MAPRO, MILOG, MOLDA, PULIX	79.0%	3.0	esquer da	115.0

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

Apêndice 3 – Dados do Cruzamento das Curvas com Base Censitária do IBGE

Contour	MetricType	MetricName	CD_SETORN_MIT	SIGLA_UF	CD_MUN	NM_MUN	CD_DIST	NM_DIST	CD_SUBDIST	NM_SUBDIST	
55	Exposure	DNL	330240305010009	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010010	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010011	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010013	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010014	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010015	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010016	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010017	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010018	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010027	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010032	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010034	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010036	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010038	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010039	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010040	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010041	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010045	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010046	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010047	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010054	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010057	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010058	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010063	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010064	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010061	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010062	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010083	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010084	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305010085	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
55	Exposure	DNL	330240305020019	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020052	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020053	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020064	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020095	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020100	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020101	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020108	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
55	Exposure	DNL	330240305020167	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Centro
60	Exposure	DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

60	Exposure DNL	330240305020019	Área Urbana de Alta Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
60	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
65	Exposure DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
65	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
70	Exposure DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
70	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
75	Exposure DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
75	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
80	Exposure DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
80	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto
85	Exposure DNL	330240305010028	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030501	Barra de Macaé
85	Exposure DNL	330240305020096	Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações	RJ	3302403	Macaé	330240305	Macaé	33024030502	Aeroporto

POPULAÇÃO EXPOSTA AO RUÍDO AERONÁUTICO – AEROPORTO DE MACAÉ 2023

Apêndice 4 - Sobreposição das Faixas de Ruído com a Base Censitária



Figura 3. Figura sobreposição camadas faixa de ruído e base censitária

**Zurich Airport
Brasil**

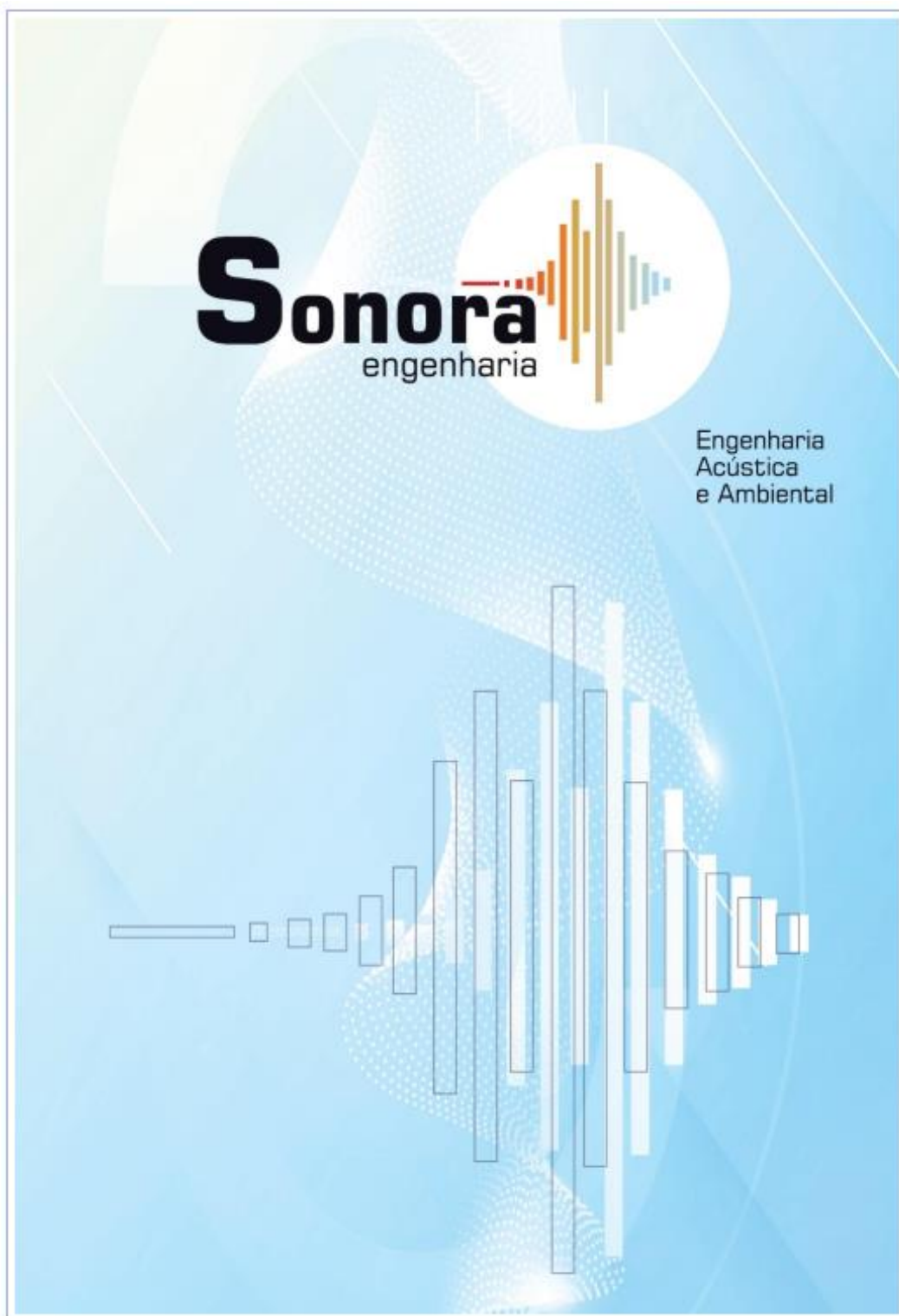
RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24

Anexo VI - Relatório de Monitoramento Acústico SBME 2/2023



RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Contratante



Executor



RELATÓRIO DO MONITORAMENTO DO RUÍDO

Aeroporto de Macaé

Setembro - 2023

SIGLAS

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DNL ou L_{dn} – *Day-night Average Sound Level* (nível de ruído médio dia-noite)

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído.

PEZR – Plano Específico de Zoneamento de Ruído

RPC – Receptor Potencialmente Crítico

RR – Redução de Nível de Ruído.

WGS 84 – World Geodetic System 1984.

DEFINIÇÕES

- **Nível de ruído médio dia-noite (DNL ou L_{dn}):** nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia *Day-Night Average Sound Level*.
- **Permanência prolongada de pessoas:** situação em que o indivíduo permanece por seis horas ou mais em um recinto fechado.
- **PEZR - Plano Específico de Zoneamento de Ruído:** Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo composto pelas curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65 e elaborado a partir de perfis operacionais específicos, conforme disposto na Subparte D do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 161/2013.
- **Período diurno** é compreendido entre 07h e 22h.
- **Período noturno** entre 22h e 07h do horário local.
- **Redução de Nível de Ruído (exterior para interior) – RR:** diferença entre as medidas simultâneas de nível de ruído externo e interno à edificação, considerando uma fonte sonora constante.
- **Ruído aeronáutico:** ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.
- **Uso do solo:** resultado de toda atividade urbana ou rural, que implique em controle, apropriação ou desenvolvimento de atividades antrópicas em um espaço ou terreno.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. AEROPORTO DE MACAÉ.....	9
3. METODOLOGIA.....	10
3.1. METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO.....	10
3.2. METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES.....	13
3.3. IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC).....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1. MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	15
4.2. SIMULAÇÕES.....	15
4.3. ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI).....	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	21
APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO.....	27
APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO – AEDT.....	36
ANEXO 1 – CARTA DO AERÓDROMO.....	47
ANEXO 2 – TABELA RBAC 161 (2021).....	48
ANEXO 3 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	50
ANEXO 4 – EQUIPE TÉCNICA.....	54
ANEXO 5 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	55

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do aeroporto	9
Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.....	11
Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)	12
Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico	12
Figura 5 – Curvas de ruído, receptores críticos e as rotas	17
Figura 6 – Curvas de ruído e os receptores críticos	18
Figura 7 – Registro fotográfico RPC 01.....	21
Figura 8 – Registro fotográfico RPC 01.....	22
Figura 9 – Registro fotográfico RPC 02.....	23
Figura 10 – Registro fotográfico RPC 02.....	24
Figura 11 – Registro fotográfico RPC 03.....	25
Figura 12 – Registro fotográfico RPC 03.....	26
Figura 13 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	27
Figura 14 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	27
Figura 15 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	28
Figura 16 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	28
Figura 17 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	30
Figura 18 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	30
Figura 19 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	31
Figura 20 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	31
Figura 21 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	33
Figura 22 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	33
Figura 23 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo	34
Figura 24 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas	34

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre o aeródromo	9
Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento	10
Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC -	13
Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC.....	15
Tabela 5 – Resultados das simulações	15
Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo	19
Tabela 7 - Níveis de pressão sonora por períodos	29
Tabela 8 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}	29
Tabela 9 - Níveis de pressão sonora por períodos	32
Tabela 10 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}	32
Tabela 11 - Níveis de pressão sonora por períodos	35
Tabela 12 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}	35

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Monitoramento Acústico do Ruído Aeronáutico** do Aeroporto de Macaé - Joaquim de Azevedo Mancebo (ICAO: SBME), referente ao segundo semestre de 2023.

O monitoramento foi realizado em 16 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para tanto foram feitas medições em campo e simulações computacionais.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

2. AEROPORTO DE MACAÉ

O Aeroporto de Macaé - Joaquim de Azevedo Mancebo (ICAO: SBME), está localizado no município de Macaé/RJ, é administrado pela Zurich Airport. Concentra voos de helicópteros vindos de plataformas localizadas ao longo da Bacia de Campos e voos comerciais diários. A Tabela 1 apresenta as informações sobre o Aeródromo e a Figura 1 mostra sua localização.

Tabela 1 – Informações sobre o aeródromo

Identificação	Aeroporto de Macaé
Operador Aeroportuário	Zurich Brasil
Designador ICAO	SBME
Município/estado	Macaé/SC
Coordenadas – WGS 84	Lat./Long.: 41° 45' 50" S /22° 20' 34" W

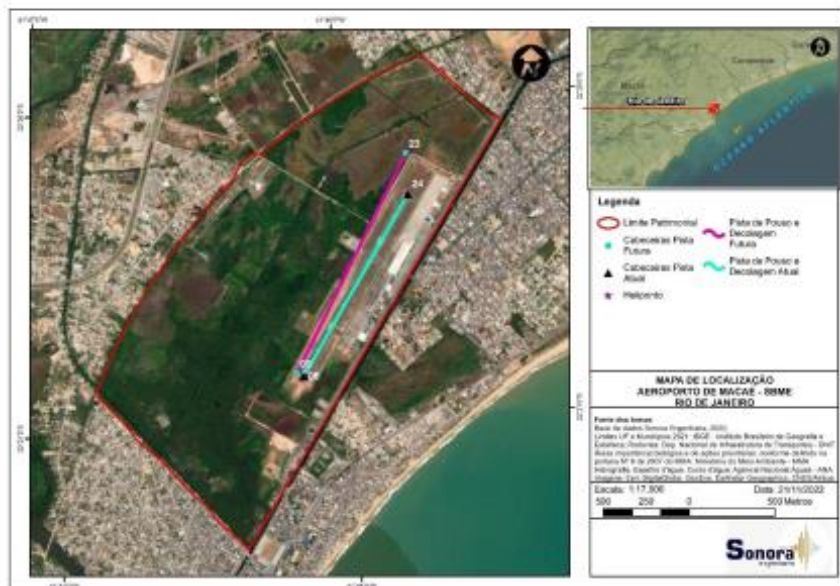


Figura 1 – Localização do aeroporto

3. METODOLOGIA

3.1. Metodologia - Monitoramento Acústico

O monitoramento foi realizado seguindo as recomendações da ABNT NBR 16425-2 (2020). A **detecção, a classificação e validação** dos eventos sonoros foram realizadas por meio da análise dos gráficos dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, espectro de frequências, do áudio gravado, além do *software* de detecção automática de sobrevoo de aeronaves.

As estações que compõem o sistema de monitoramento sonoro, estão apresentados na Tabela 2 e atendem aos requisitos da ABNT NBR 16425-2 (2020). As condições gerais de medição e calibração dos equipamentos atendem a ABNT NBR 16425-1. O *software* utilizado para análise dos dados foi o dBTraid, da 01 dB.

Tabela 2 – Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento

Equipamento	Modelo	Número de Série	Fabricante	Certificado de calibração (RBC)*	Prazo de validade da calibração
Sonômetro	Fusion	13292	01dB	11893-554	25/07/2024
Sonômetro	Fusion	11532	01dB	138.684	23/09/2024
Sonômetro	Fusion	14719	01dB	12089-382	06/02/2025
Sonômetro	Fusion	15036	01dB	12231-641	28/06/2025
Calibrador	Cal21	34113633	01dB	131.852	30/01/2024

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os valores aferidos.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), para as medições efetuadas em um receptor potencialmente crítico (RPC), o ponto de medição deve estar localizado próximo a áreas normalmente ocupadas (por exemplo: terraço, quintal, fachada etc.), onde o impacto do ruído aeronáutico possivelmente interfere nas atividades associadas à sua utilização (áreas sensíveis ao ruído). Segundo essa norma, tem-se que:

- **ruído de sobrevoo:** é o ruído produzido pela passagem de uma aeronave, sob a condição de voo, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. O ruído de sobrevoo não está associado ao ruído produzido pelas operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida.
- **ruído de pouso:** é o ruído produzido pela operação de pouso, que se inicia quando o som da aeronave, em fase de aproximação para pouso, torna-se distinguível do som residual,

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

e termina com a saída da aeronave da pista de pouso e decolagem ou, após o seu toque em solo, quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.

- **ruído de pouso:** é o ruído produzido pela operação de decolagem, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual.
- **ruído de taxi:** é o ruído produzido pela operação de uma aeronave em movimento sobre a superfície de um aeródromo, excluída as operações de decolagem, pouso ou toque e arremetida. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes das operações de taxi, aplica-se a ABNT NBR 10151.
- **ruído de teste de motor:** é o ruído produzido pela operação uma aeronave, parada em solo, para fins de teste de motor, que se inicia quando o som da aeronave puder ser distinguido do som residual, e termina quando o som da aeronave deixar de ser distinguível do som residual. Para a medição dos níveis de pressão sonora provenientes de testes de motores, aplicam-se as provisões da ABNT NBR 10151, em função da natureza estática da fonte.

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), o som residual durante um evento aeronáutico produz um aumento no nível de pressão sonora. Deste modo, a faixa do som residual e sua variação devem ser consideradas. A Figura 2 ilustra uma situação típica de nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico.

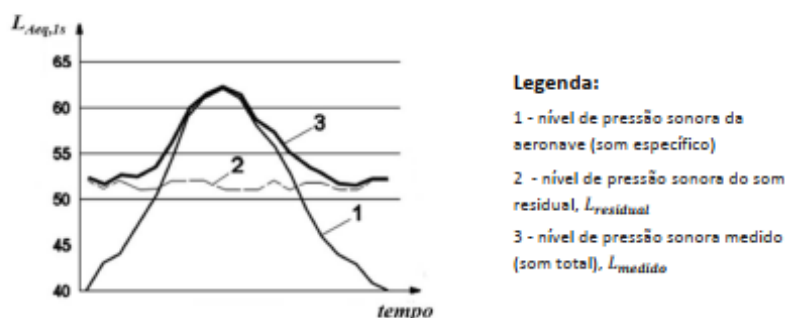


Figura 2 – Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico
Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

Os algoritmos de identificação automática são eficazes quando o som residual é baixo e os níveis de ruídos devido aos eventos aeronáuticos estão 20 dB acima do som residual. Dessa forma, em áreas densamente urbanizadas, tais algoritmos revelam-se muitas vezes ineficazes.

Sendo assim, uma metodologia complementar baseada na análise dos perfis dos eventos aeronáuticos, em conjunto com a escuta dos sons gravados foi utilizada. Quando o nível pressão sonora do som residual for menor do que o nível de pressão sonora medido, uma correção de níveis pode ser determinada a partir da equação seguinte.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

$$\Delta L = -10 \cdot \log_{10}(1 - 10^{-0,1(L_{\text{medido}} - L_{\text{residual}})}) \text{dB} \quad (1)$$

Além do sobrevoo de aeronaves observadas em todos os pontos analisados, foram identificados ruído de pouso e decolagem e ruído taxi, estes detectados, classificados e validados, com o auxílio do áudio gravado.

A Figura 3 apresenta um exemplo da detecção, classificação e validação de um evento sonoro de sobrevoo de aeronave. A partir do gráfico, dos níveis de pressão sonora ao longo do tempo, seleciona-se um período específico sobre o qual serão realizadas as análises, conforme mostra a Figura 4.

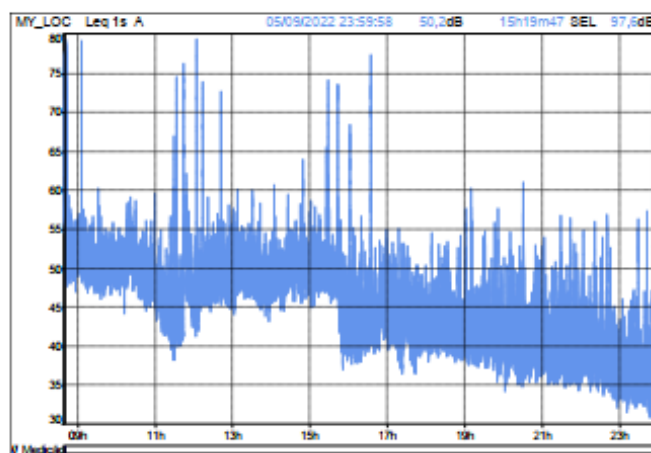


Figura 3 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

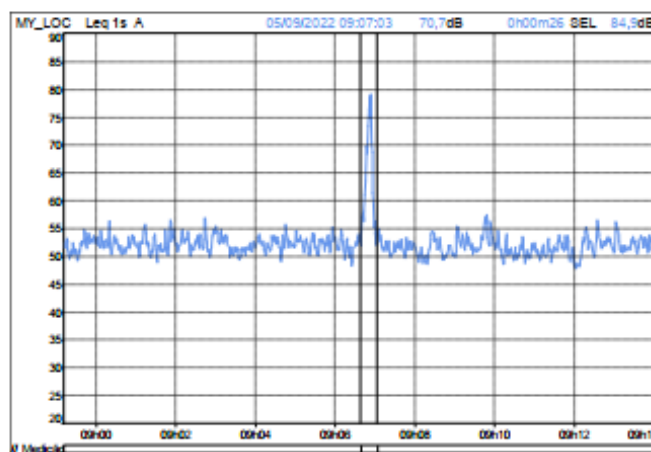


Figura 4 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACÚSTICO – SBME/2/2023

Para a avaliação do som específico foram considerados os eventos aeronáuticos detectados, classificados e validados. Na avaliação do som residual, os sons principais são retirados e o restante é considerado como sendo som residual.

A medição do nível de pressão sonora do som residual foi realizada segundo o item 10.3.3 da ABNT NBR 16425-2 (2020) e o processo de classificação dos eventos sonoros de acordo com o item 10.4.

O parâmetro L_{dn} é definido a partir do L_{dia} e L_{noite}

$$L_{dn} = 10 \times \log \left[\frac{1}{24} (15 \times 10^{\frac{L_{dia}}{10}} + 9 \times 10^{\frac{L_{noite}+10}{10}}) \right] \quad (2)$$

L_{dia} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período diurno, entre 7 e 22 horas. L_{noite} corresponde ao nível de pressão sonora equivalente no período noturno, entre 22 e 7 horas.

Utilizando as relações de exposição-resposta para o incômodo sonoro, apresentadas no anexo F da ABNT NBR 16425-2 (2020), foi estimado o percentual de pessoas com alto incômodo devido aos eventos aeronáuticos. A relação de exposição-resposta é válida para a faixa de níveis sonoros dia-noite, L_{dn} , compreendida entre 45 dB e 75 dB. A equação (3) expressa a expansão polinomial.

$$\%AI = -1,395 \times 10^{-4} (L_{dn} - 42)^3 + 4,081 \times 10^{-2} (L_{dn} - 42)^2 + 0,342 (L_{dn} - 42) \quad (3)$$

3.2. Metodologia Utilizada nas Simulações

As curvas de ruído e simulações foram geradas no *software* AEDT (Aviation Environmental Design Tool) versão 3.0d. Os dados operacionais foram fornecidos pela empresa, operadora do Aeroporto.

As cartas SID e IAC adotadas são para a pista existente (mostrada na Carta do Aeródromo – Anexo 1) e foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. A memória de cálculo com todos os dados utilizada na modelagem está apresentada no Apêndice 4.

3.3. Identificação do Receptores Potencialmente Críticos (RPC)

A Tabela 3 identifica os RPC do monitoramento acústico.

Tabela 3 – Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 01	Pousada, Rua Irmã Ângela Puerari, 145 - Parque Aeroporto	-22.326148°	-41.763149°
RPC 02	Ed. Residencial - Av. Dr. Geraldo Menecucci de Oliveira, 540 - Parque Aeroporto	-22.343826°	-41.761832°
RPC 03	Ed. Residencial, Rua Ferreira Viana, 1 - Centro	-22.327475°	-41.759352°

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

ID	Local	Latitude	Longitude
RPC 04	Escola M. Joffre Frossard - R. Dr. Têlio Barreto, 994 - Centro	-22.369236°	-41.787200°
RPC 05	EEMEI Anna Benedicta da S. Santos R. Velho Campos, 479 - Centro	-22.373514°	-41.781922°
RPC 06	Colégio M. Profª Maria Isabel Damasceno Simão - R. Dr. Francisco Portela, 410 - Centro	-22.373862°	-41.781071°
RPC 07	Colégio Andrade de Figueiredo - R. J. Koop, 152 - Centro	-22.371364°	-41.784664°
RPC 08	Colégio Andrade de Figueiredo - Av. Luís Lúrio, 967 - Barra	-22.361578°	-41.773020°
RPC 09	EM Zelita Rocha de Azevedo - R. Arnaldo Crespo Pinto, 139 - Parque Aeroporto	-22.336438°	-41.755133°
RPC 10	Escola Municipal Engenho da Praia. R. Quinze - Lagomar	-22.337026°	-41.757318°
RPC 11	Colégio Municipal Dr. Cláudio Mascyr de Azevedo - R. Francisco Teixeira Junior, 161 - Parque Aeroporto	-22.338106°	-41.753584°
RPC 12	EM Laura Sueli de Campos Bacelar - Estr. do Ingra - Ajuda de Baixo	-22.320940°	-41.754541°
RPC 13	E.M. Profs. Elze Ibrahim - Estr. do Caminho - Ajuda de Baixo	-22.323401°	-41.751753°
RPC 14	Cond. Residencial Bosque Azul I - Rua Jorge dos Santos Galante - Ajuda de Baixo	-22.325616°	-41.756985°
RPC 15	Pronto Socorro Aeroporto - Rua Prof. Valdir Celem - P. Aeroporto	-22.339322°	-41.755833°
RPC 16	Hospital Nascimento. R. Tenente-Coronel Amado, 401 - Centro	-22.370890°	-41.782790°

4. RESULTADOS

4.1. Medições Acústicas

A Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados das medições, a comparação dos resultados com as curvas do PEZR e a avaliação da conformidade em relação ao PEZR. No Apêndice 1 é apresentado o registro fotográfico das medições e no Apêndice 2 o detalhamento dos resultados das medidas.

Tabela 4 – Resumo dos resultados nos RPC

ID	L_{dn} – (2023)	L_{dn} – PEZR	Classificação	Avaliação (PEZR)
RPC 01	45,9	< 65	Área residencial	CONFORME
RPC 02	46,9	< 65	Área residencial	CONFORME
RPC 03	49,9	< 65	Área residencial	CONFORME

4.2. Simulações

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando a situação atual e o horizonte futuro, o PEZR, que foi elaborado de acordo com o RBAC 161 (2021). Na última coluna é feita a comparação entre os valores para a simulação da operação atual e os valores que constam no PEZR.

Tabela 5 – Resultados das simulações

ID	Local	L_{dn} (dB)	L_{dn} (dB) (PEZR)	Uso (classificação)	Avaliação (PEZR)
RPC 01	Pousadel - P. Aeroporto	48,7	< 65	Comercial	CONFORME
RPC 02	Ed. Residencial - P. Aeroporto	50,0	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 03	Ed. Residencial - Centro	54,1	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 04	Escola M. Joffre Frossard - Centro	50,8	< 65	Escola	CONFORME
RPC 05	EMEI Anna Benedicta Santos - Centro	51,6	< 65	Escola	CONFORME
RPC 06	EM Maria Isabel D. Simão - Centro	50,5	< 65	Escola	CONFORME
RPC 07	Colégio Andrade de Figueiredo - Centro	54,3	< 65	Escola	CONFORME
RPC 08	Colégio Andrade de Figueiredo - Barra	51,8	< 65	Escola	CONFORME
RPC 09	EM Zelita R. de Azevedo - P. Aeroporto	46,0	< 65	Escola	CONFORME
RPC 10	EM Engenho da Praia. R. Quinze - Lagomar	49,0	< 65	Escola	CONFORME
RPC 11	EM Dr. Cláudio M. Azevedo - P. Aeroporto	43,6	< 65	Escola	CONFORME
RPC 12	EM Laura Sueli Bacelar - Ajuda de Baixo	53,4	< 65	Escola	CONFORME
RPC 13	EM. Profs. Elza Ibrahim - Ajuda de Baixo	50,7	< 65	Escola	CONFORME
RPC 14	Cond. Residencial - Ajuda de Baixo	54,6	< 65	Residencial	CONFORME
RPC 15	Pronto Socorro e UBS - P. Aeroporto	45,4	< 65	Hospital	CONFORME
RPC 16	Hospital Nascimento, - Centro	53,8	< 65	Hospital	CONFORME

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

A Figura 5 apresenta as curvas de ruído simuladas para o parâmetro L_{dn} , para a situação atual e os receptores potencialmente críticos (RCP). O Apêndice 4 mostra a memória de cálculo das simulações realizadas.

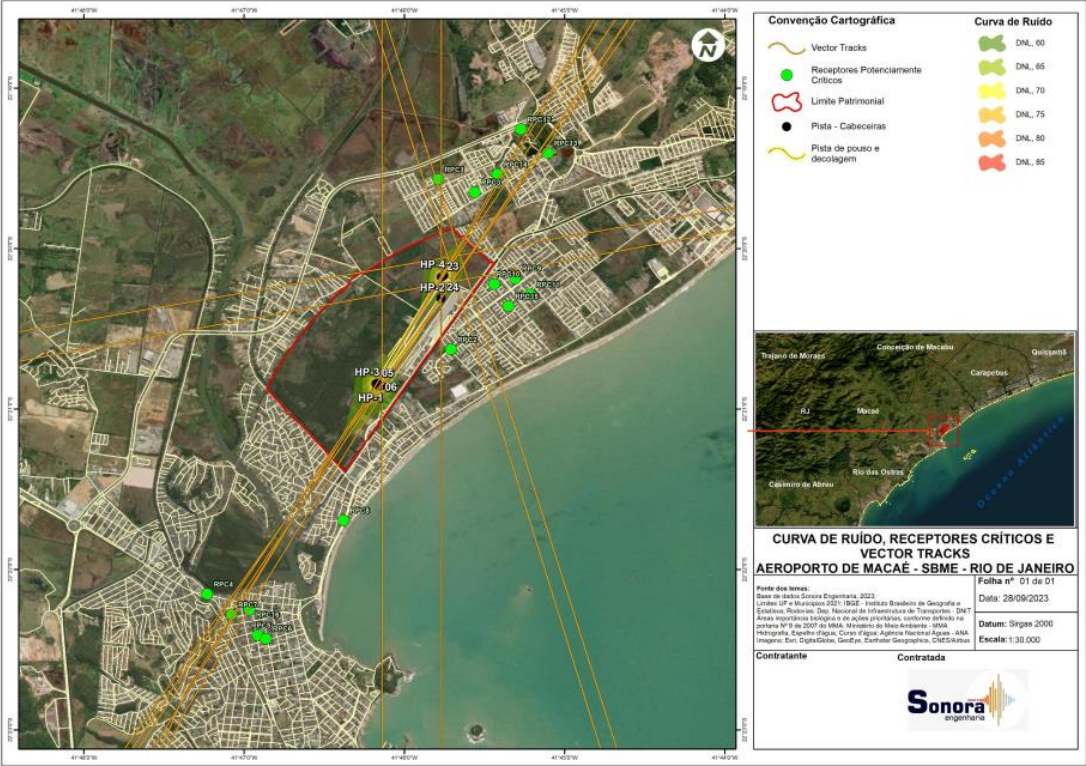


Figura 5 – Curvas de ruído, receptores críticos e as rotas

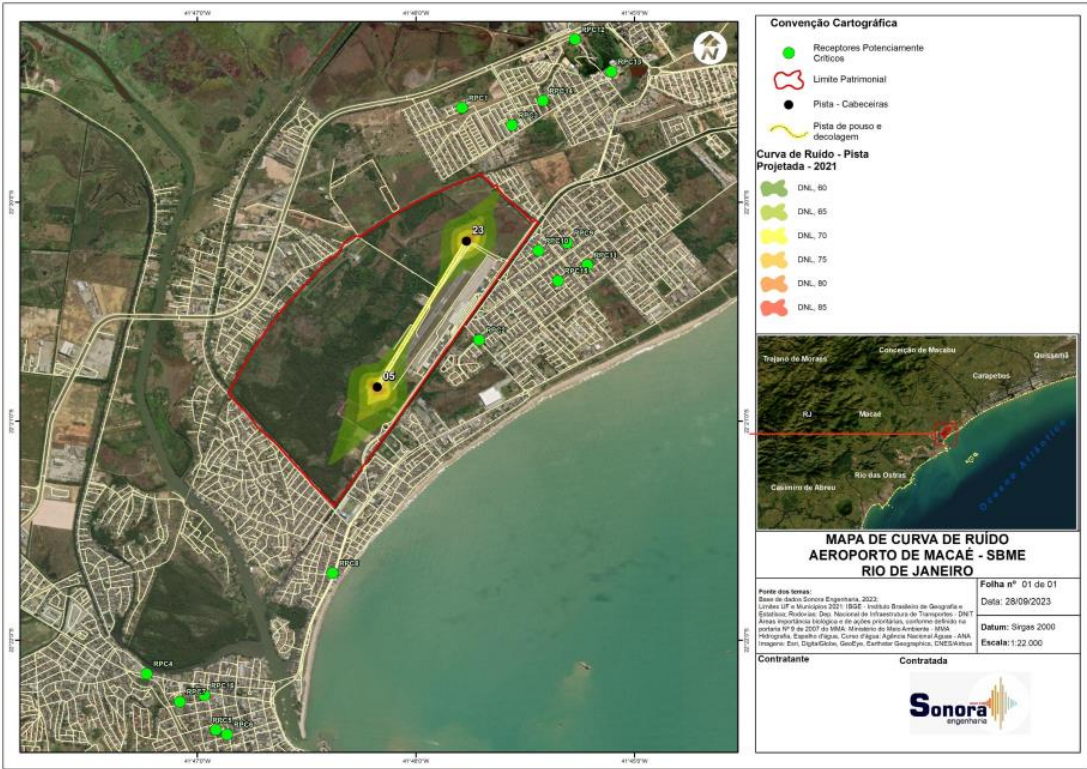


Figura 6 – Curvas de ruído e os receptores críticos

4.3. Estimativa do percentual de pessoas com Alto Incômodo (AI)

Utilizando a equação (3), e os resultados das simulações para os receptores potencialmente críticos, foi calculado o percentual de pessoas com alto incômodo (AI) devido ao ruído aeroviário para cada um dos RPC. Os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa do percentual de alto incômodo

Receptor	L_{dn} (dB)	%AI
RPC 01	48,7	4,1
RPC 02	50,0	5,3
RPC 03	54,1	9,9
RPC 04	50,8	6,1
RPC 05	51,6	6,9
RPC 06	50,5	5,8
RPC 07	54,3	10,1
RPC 08	51,8	7,1
RPC 09	46,0	2,0
RPC 10	49,0	4,3
RPC 11	43,6	0,7
RPC 12	53,4	9,0
RPC 13	50,7	6,0
RPC 14	54,6	10,5
RPC 15	45,4	1,6
RPC 16	53,8	9,5

De acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020), o percentual de pessoas localizadas nos RPC com alto incômodo devido ao ruído gerado pelas operações do aeroporto variaram entre 0,7 para o RPC 11 e 10,5% para o RPC 14.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento acústico realizado na vizinhança do Aeroporto de Macaé (SBME), em 16 receptores potencialmente críticos (RPC), no segundo semestre de 2023.

Os resultados obtidos foram comparados como uso e ocupação do solo previsto pelo RBAC 161 (2021), que constam no PEZR e classificados como CONFORME e NÃO CONFORME. Todos os receptores avaliados estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR vigente.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Apêndice 1 – Registro Fotográfico das Medições Acústicas

RPC 01 – Edifício Residencial



Figura 7 – Registro fotográfico RPC 01

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

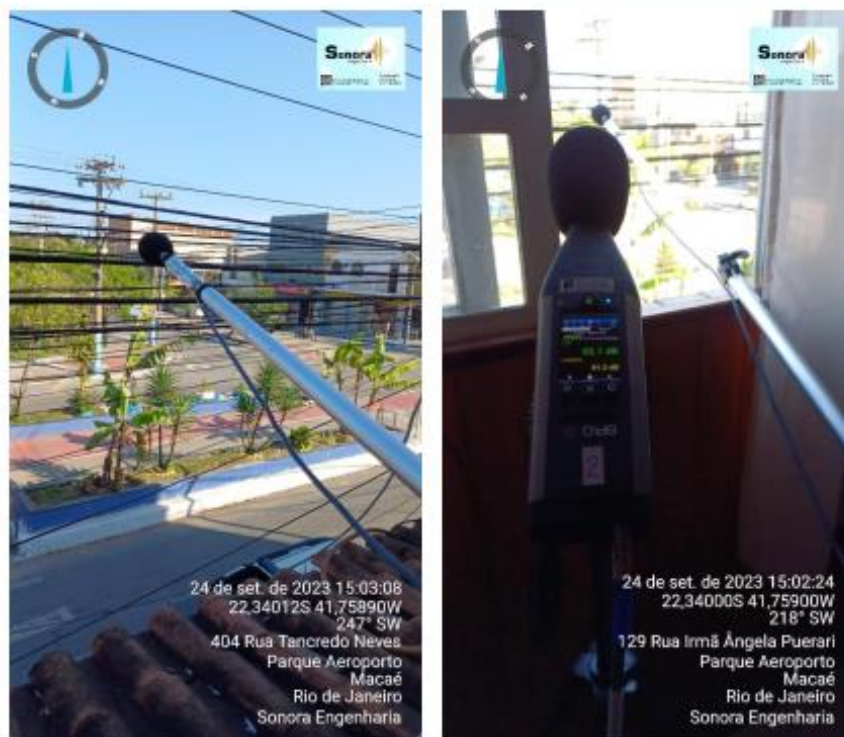


Figura 8 – Registro fotográfico RPC 01

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

RPC 02 – Ed. Residencial e Comercial



Figura 9 – Registro fotográfico RPC 02

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023



Figura 10 – Registro fotográfico RPC 02

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

RPC 03 - Edifício Residencial

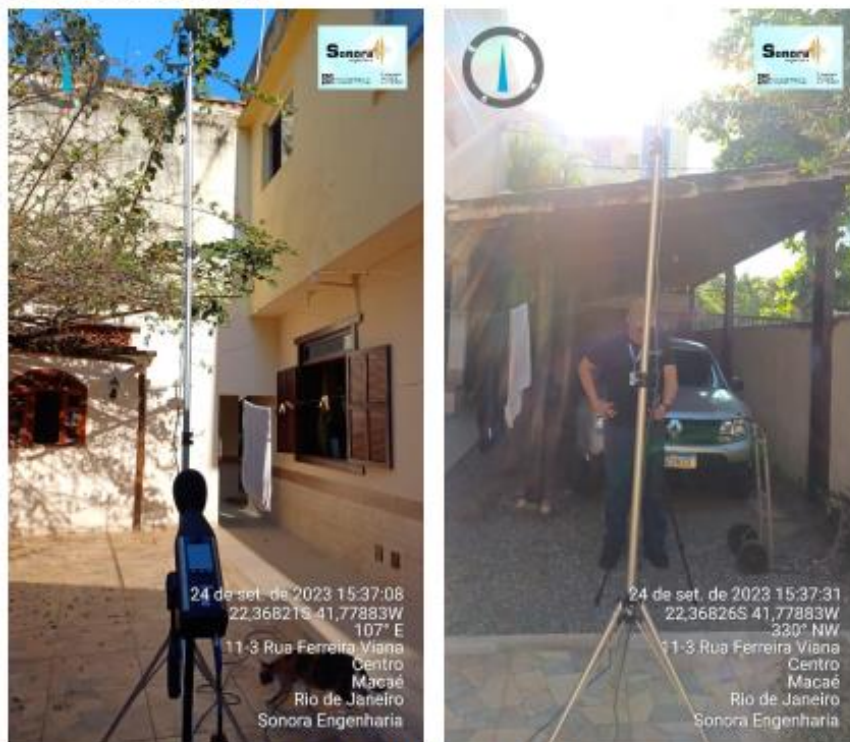


Figura 11 – Registro fotográfico RPC 03

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023



Figura 12 – Registro fotográfico RPC 03

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACÚSTICO – SBME/2/2023

Apêndice 2 – Resultados - Monitoramento Acústico

RPC 01

A Figura 13 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo no período, e a Figura 14 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

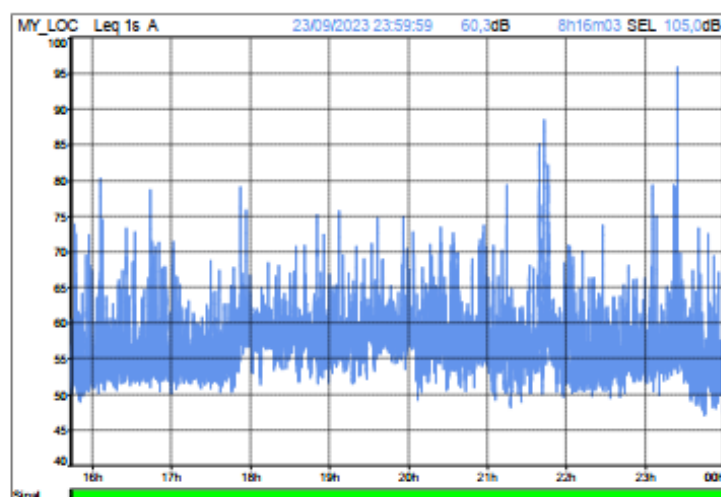


Figura 13 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

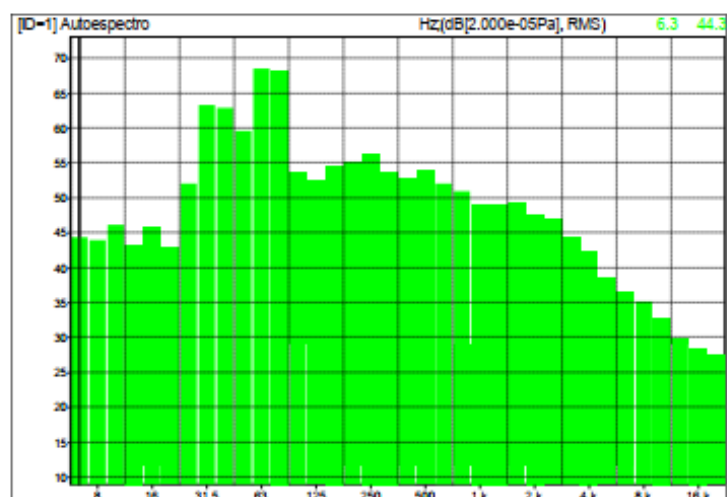


Figura 14 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

A Figura 15 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo no período, e a Figura 16 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

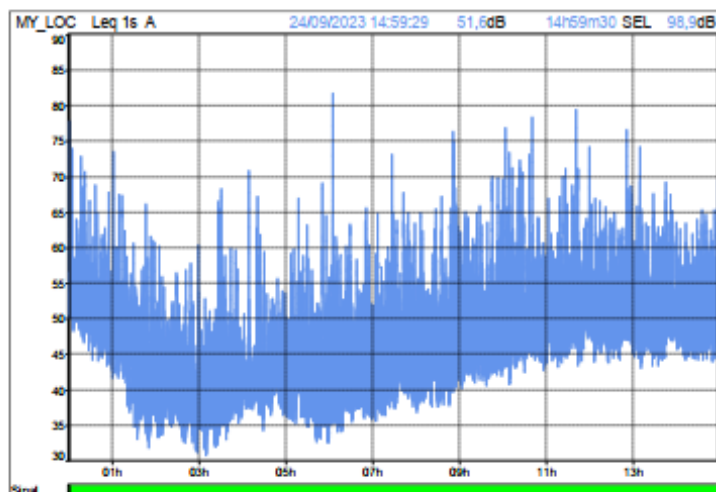


Figura 15 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

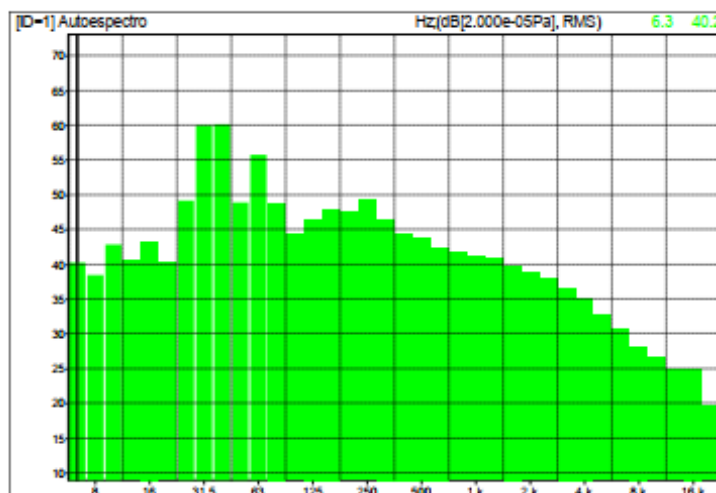


Figura 16 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 7 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 8.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Tabela 7 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	(dB)
Som total	15:30 às 22:00	59,9
	22:00 às 24:00	61,3
	00:00 às 07:00	49,3
	07:00 às 15:30	53,0
Som residual	15:30 às 22:00	59,8
	22:00 às 24:00	61,2
	00:00 às 07:00	49,2
	07:00 às 15:30	52,9
Som específico	15:30 às 22:00	43,5
	22:00 às 24:00	44,9
	00:00 às 07:00	32,9
	07:00 às 15:30	36,6

Tabela 8 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	57,3	55,6	62,3
Som residual	57,2	55,5	62,2
Som específico	40,9	39,2	45,9

RPC 02

A Figura 17 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 18 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

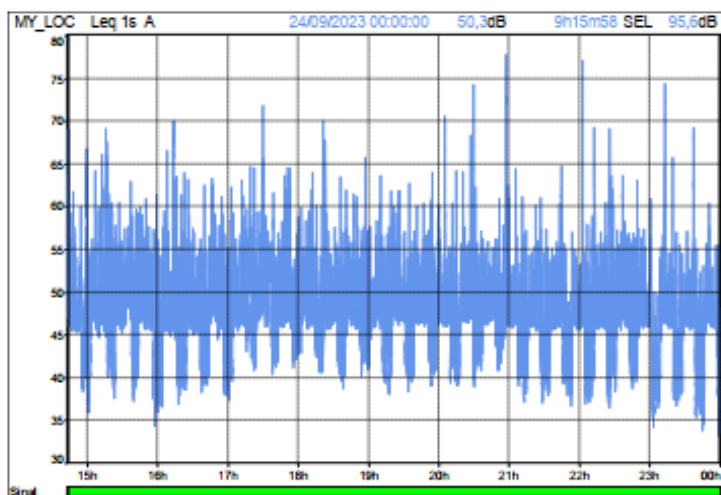


Figura 17 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

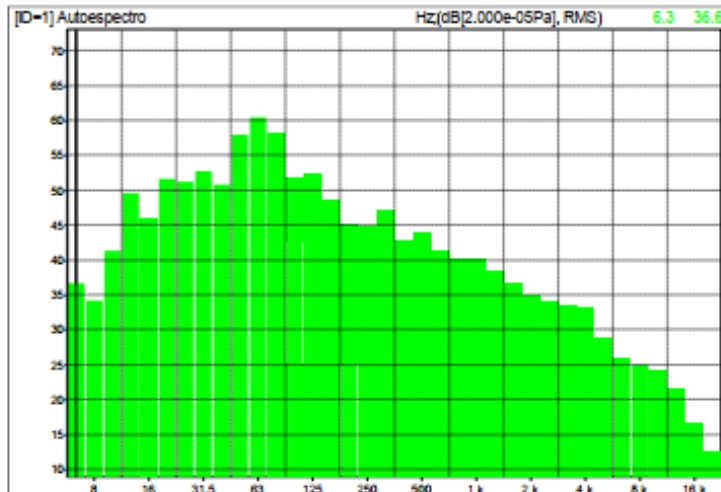


Figura 18 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 19 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 20 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

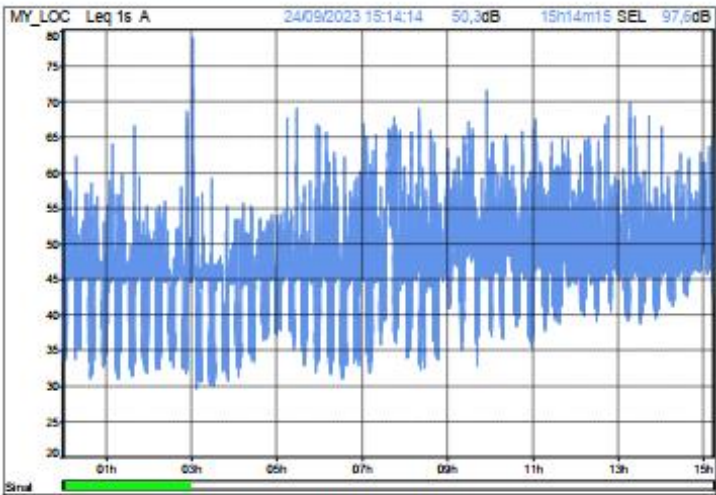


Figura 19 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

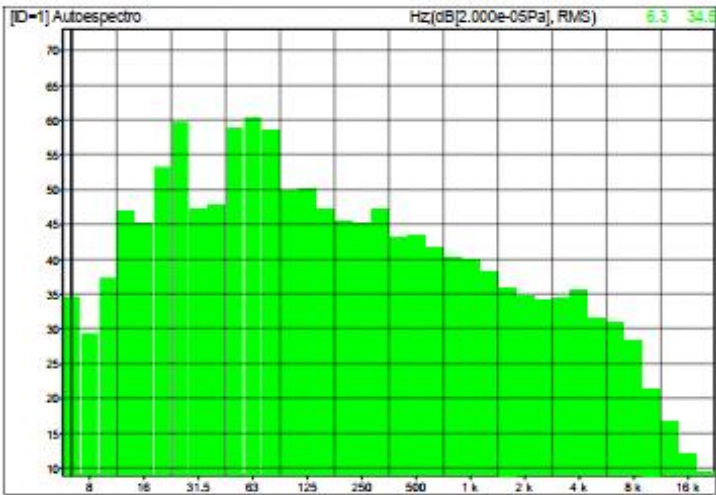


Figura 20 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

Na Tabela 9 é apresentado o resumo dos dados aferidos. A partir destes resultados foram calculados os parâmetros correspondentes ao L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} , referente ao som residual e específico, os resultados estão apresentados na Tabela 10.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Tabela 9 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	15:00 às 22:00	50,4
	22:00 às 24:00	50,1
	00:00 às 07:00	47,0
	07:00 às 15:00	51,9
Som residual	15:00 às 22:00	49,8
	22:00 às 24:00	49,7
	00:00 às 07:00	46,1
	07:00 às 15:00	51,0
Som específico	15:00 às 22:00	41,5
	22:00 às 24:00	39,5
	00:00 às 07:00	39,7
	07:00 às 15:00	44,6

Tabela 10 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	51,3	47,9	55,0
Som residual	50,5	47,2	54,3
Som específico	43,4	39,7	46,9

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

RPC 03

A Figura 21 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 22 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

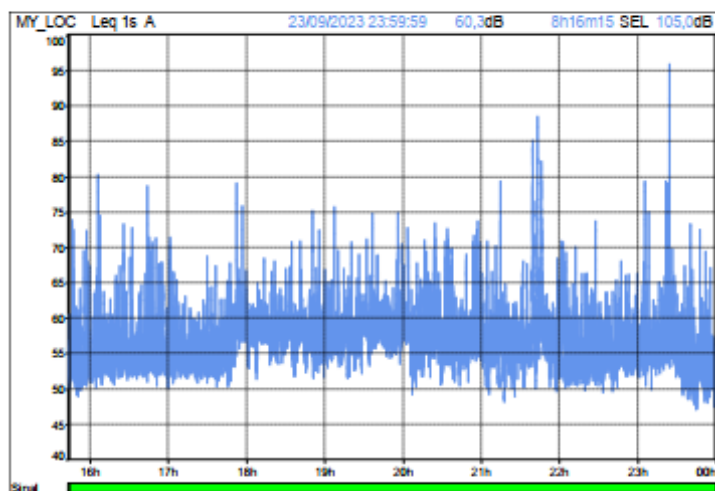


Figura 21 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

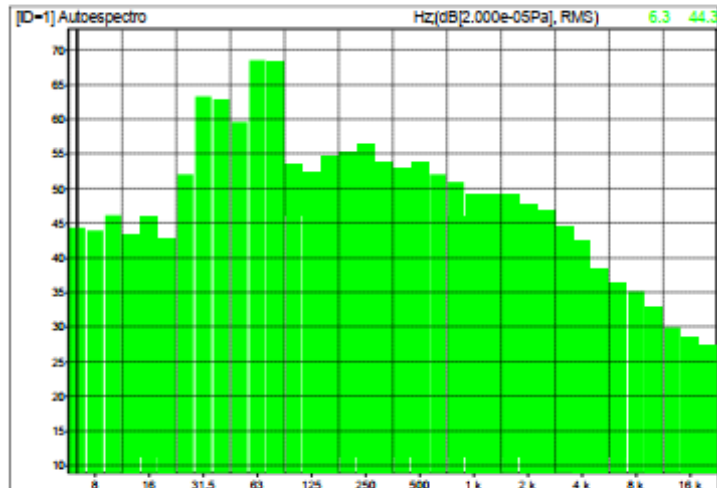


Figura 22 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Figura 23 apresenta o resultado dos níveis de pressão sonora ao longo tempo e a Figura 24 o espectro em bandas de 1/3 de oitavas.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – 58ME/2/2023

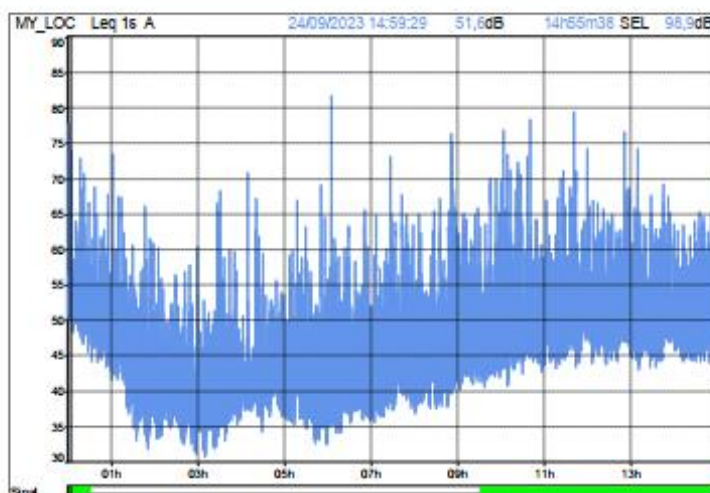


Figura 23 – Níveis de pressão sonora ao longo do tempo

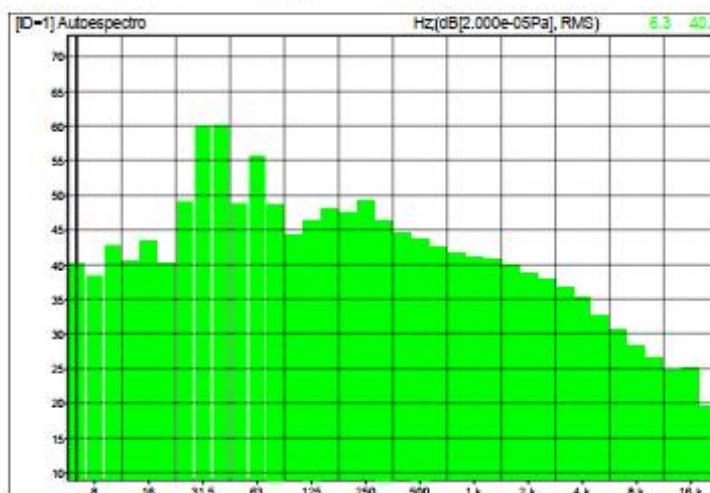


Figura 24 – Espectro em bandas de 1/3 de oitavas

A Tabela 11 apresenta os resultados dos níveis de pressão sonora, parâmetro $L_{Aeq}(dB)$ para os diversos períodos do dia, do som total, residual e específico. A Tabela 12 os parâmetros L_d , L_n e L_{dnr} para o som total, residual e específico.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Tabela 11 - Níveis de pressão sonora por períodos

Classificação	Período	L_{Aeq} (dB)
Som total	15:30 às 22:00	59,9
	22:00 às 24:00	61,3
	00:00 às 07:00	49,3
	07:00 às 15:30	53,0
Som residual	15:30 às 22:00	59,4
	22:00 às 24:00	61,2
	00:00 às 07:00	48,7
	07:00 às 15:30	52,3
Som específico	15:30 às 22:00	50,3
	22:00 às 24:00	44,9
	00:00 às 07:00	40,4
	07:00 às 15:30	44,7

Tabela 12 - Parâmetros acústicos L_d , L_n e L_{dn}

Classificação	L_d (dB)	L_n (dB)	L_{dn} (dB)
Som total	57,3	55,6	62,3
Som residual	56,8	55,4	62,1
Som específico	48,0	41,9	49,9

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Apêndice 3 – Memória de Cálculo – AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 9/25/2023 8:48:17 AM
Study Name: SBME_Study
Description: SBME
Study Type: NoiseAndEmissions
Mass Units: Kilograms
Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 1.81.0

Airport Layouts

Layout Name: SBME Default Layout 0
Airport Name: MACAE
Airport Codes: MEA, SBME
Airport Description:
Country: BR
State:
City: MACAE
Latitude: -22.343031 degrees
Longitude: -41.766033 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Runway:
Length: 3970 feet
Width: 150 feet
Runway End: 24
Latitude: -22.338330 degrees
Longitude: -41.762780 degrees
Elevation: 6.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0 ft
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 06
Latitude: -22.347500 degrees
Longitude: -41.769170 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0 ft
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway: HF-1
Length: 0 feet
Width: 0 feet
Runway End: HF-1
Latitude: -22.341745 degrees
Longitude: -41.766883 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-2
 Latitude: -22.341684 degrees
 Longitude: -41.764329 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-3
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-3
 Latitude: -22.343940 degrees
 Longitude: -41.765115 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-4
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-4
 Latitude: -22.343460 degrees
 Longitude: -41.764853 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-5
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-5
 Latitude: -22.343649 degrees
 Longitude: -41.764550 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-6
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HE-6
 Latitude: -22.343952 degrees
 Longitude: -41.765230 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-7
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HE-7
 Latitude: -22.343982 degrees
 Longitude: -41.765025 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-8
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-8
 Latitude: -22.344414 degrees
 Longitude: -41.764788 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-1
 Latitude: -22.347565 degrees
 Longitude: -41.768989 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-2

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

```

Latitude: -22.338520 degrees
Longitude: -41.762830 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway: 24/06
Length: 3962 feet
Width: 150 feet
Runway End: 24
Latitude: -22.338467 degrees
Longitude: -41.762829 degrees
Elevation: 6.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 0.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway End: 06
Latitude: -22.347597 degrees
Longitude: -41.769241 degrees
Elevation: 6.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 0.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway: HF-1
Length: 0 feet
Width: 0 feet
Runway End: HF-1
Latitude: -22.347565 degrees
Longitude: -41.768989 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079
Runway: HF-2
Length: 0 feet
Width: 0 feet
Runway End: HF-2
Latitude: -22.338520 degrees
Longitude: -41.762830 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%

```


RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – 58ME/2/2023

Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 05/23
Length: 4641 feet
Width: 150 feet
Runway End: 05
Latitude: -22.347400 degrees
Longitude: -41.769600 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 23
Latitude: -22.336300 degrees
Longitude: -41.762800 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope: 3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-3
Length: 0 feet
Width: 0 feet
Runway End: HF-3
Latitude: -22.347371 degrees
Longitude: -41.769489 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-4
Length: 0 feet
Width: 0 feet
Runway End: HF-4
Latitude: -22.336197 degrees
Longitude: -41.762679 degrees
Elevation: 8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope: n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date: 1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 24/06
Length: 3962 feet
Width: 120 feet
Runway End: 24
Latitude: -22.338467 degrees
Longitude: -41.762829 degrees

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Elevation: 6.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 0.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway End: 06
 Latitude: -22.347597 degrees
 Longitude: -41.769241 degrees
 Elevation: 6.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 0.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-1
 Latitude: -22.347565 degrees
 Longitude: -41.768989 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: HF-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HF-2
 Latitude: -22.338520 degrees
 Longitude: -41.762830 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: n/a
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

Runway: 05/23
 Length: 4641 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 05
 Latitude: -22.347400 degrees
 Longitude: -41.769800 degrees
 Elevation: 8.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: 0 feet
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: 50 feet
 Glide Slope: 3.000000 deg
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 1/1/1900
 Expiration Date: 6/6/2079

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

```

Runway End:      23
Latitude:        -22.336300 degrees
Longitude:       -41.762800 degrees
Elevation:       8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: 0 feet
Departure Displaced Threshold: 0 feet
Crossing Height: 50 feet
Glide Slope:     3.000000 deg
Change in Headwind: 0%
Effective Date:  1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway:          HP-3
Length:          0 feet
Width:           0 feet
Runway End:      HP-3
Latitude:        -22.347311 degrees
Longitude:       -41.769468 degrees
Elevation:       8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope:     n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date:  1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

Runway:          HP-4
Length:          0 feet
Width:           0 feet
Runway End:      HP-4
Latitude:        -22.336117 degrees
Longitude:       -41.762567 degrees
Elevation:       8.000000 feet
Approach Displaced Threshold: n/a
Departure Displaced Threshold: n/a
Crossing Height: n/a
Glide Slope:     n/a
Change in Headwind: 0%
Effective Date:  1/1/1900
Expiration Date: 6/6/2079

```

Receptor Sets

```

Receptor Set:    RECEPTOR_SET
Description:      RECEPTOR_SET_SBME
Number of receptors: 1000000
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type:   Grid
Latitude:        -22.426546 degrees
Longitude:       -41.855889 degrees
Elevation:       8.000000 feet
X Count:         1000
Y Count:         1000
X Spacing:       0.01
Y Spacing:       0.01
Receptor Set:    RECEPTOR_POINTS
Description:      RECEPTOR_POINTS
Number of receptors: 16
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type:   Point

```

Annualizations (Scenarios)

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Annualization (Scenario): SBME_C1
Description: SBME_C1
Start Time: Wednesday, October 26, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE 1845 APM
Noise Altitude Cutoff MSL [ft]: n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBME Default Layout 0
Annualization: SBME_C1

Annualization (Scenario): SBME_C2
Description: SBME_C2
Start Time: Wednesday, October 26, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE 1845 APM
Noise Altitude Cutoff MSL [ft]: n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBME Default Layout 0
Annualization: SBME_C2

Annualization (Scenario): SBME_C1F
Description: SBME_C1F
Start Time: Wednesday, October 26, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE 1845 APM
Noise Altitude Cutoff MSL [ft]: n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBME Default Layout 0
Annualization: SBME_C1F

Annualization (Scenario): SBME_C2F
Description: SBME_C2F
Start Time: Wednesday, October 26, 2022
Duration: 01 days 00 hours
Air Performance Model: SAE 1845 APM
Noise Altitude Cutoff MSL [ft]: n/a
Mixing Height AFE (ft): 3000
Fuel Sulfur Content: 0.0006
Sulfur Conversion Rate: 0.024
Use Bank Angle: True
Taxi Model: UserTaxiModel
Airport Layouts: SBME Default Layout 0
Annualization: SBME_C2F

Annualization: SBME_C1

Operation group: ACG_C1

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

```

-----
Description:      AOG_C1
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 60
-----
Operation group: RU_C1
-----
Description:      RU_C1
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of runup operations: 2
-----
Annualization: SBME_C2
-----
Operation group: AOG_C2
-----
Description:      AOG_C2
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 60
-----
Operation group: RU_C2
-----
Description:      RU_C2
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of runup operations: 2
-----
Annualization: SBME_C1F
-----
Operation group: AOG_C1F
-----
Description:      AOG_C1F
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 70
-----
Operation group: RU_C1F
-----
Description:      RU_C1F
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of runup operations: 2
-----
Annualization: SBME_C2F
-----
Operation group: AOG_C2F
-----
Description:      AOG_C2F
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM
Duration:        01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 65
-----
Operation group: RU_C2F
-----
Description:      RU_C2F
Start time:      10/26/2022 12:00:00 AM

```

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

```

Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 2
-----
User-Defined Aircraft Profiles
-----
User-Specified Aircraft Substitutions
-----
Metric Results
-----
Metric Result ID: 7
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_SET
Annualization: SBME_C1F
Run Start Time: 11/17/2022 6:29:40 AM
Run End Time: 11/17/2022 6:38:41 AM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_DNL
Result Storage Options:
Dispersion Results: None
Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
Use ANP and BADA 3 Fallback: False
Enable reduced thrust taper: False
Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
Type Of Ground: Hard
Use Terrain: False
Noise Line Of Sight Blockage: False
Fill Terrain: False
Terrain Fill In Value:
Do Number Above Noise Level: False

Metric Result ID: 8
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_SET
Annualization: SBME_C2F
Run Start Time: 11/16/2022 10:02:29 PM
Run End Time: 11/16/2022 10:11:47 PM
Run Status: Complete
Run Options: RunOptions_DNL
Result Storage Options:
Dispersion Results: None
Emissions Results: Case
Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:

```


RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

```
Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
Check Track Angle: False
Apply Delay & Sequencing Model: False
Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
Analysis Year (VALE):
BADA 4 Modeling Options:
  Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
  Use ANP and BADA 3 fallback: False
  Enable reduced thrust taper: False
  Reduced thrust taper upper limit:
Noise Modeling Options:
  Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
  Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
  Type Of Ground: Hard
  Use Terrain: False
  Noise Line Of Sight Blockage: False
  Fill Terrain: False
  Terrain Fill In Value:
  Do Number Above Noise Level: False

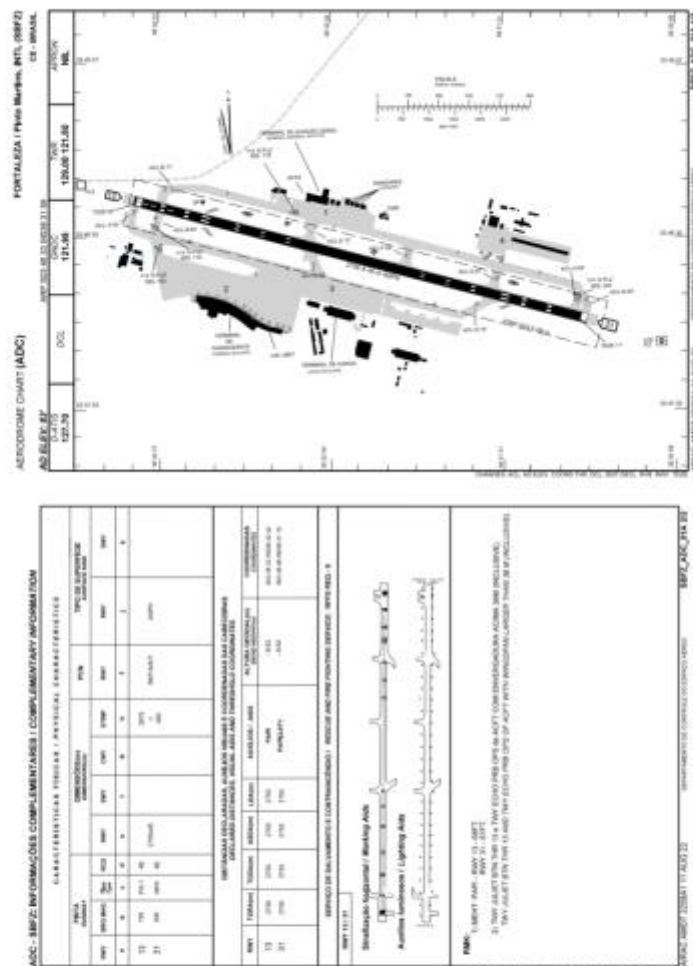
Metric Result ID: 9
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_POINTS
Annualization: SBME_C2F
  Run Start Time: 9/25/2023 8:42:33 AM
  Run End Time: 9/25/2023 8:42:40 AM
  Run Status: Complete
  Run Options: RunOptions_DNL
  Result Storage Options:
    Dispersion Results: None
    Emissions Results: Case
    Noise Results: Case
Emissions/Performance Modeling Options:
  Weather Fidelity: Airport Weather (10YR average)
  Check Track Angle: False
  Apply Delay & Sequencing Model: False
  Calculate Aircraft Engine Startup Emissions: False
  Analysis Year (VALE):
  BADA 4 Modeling Options:
    Use BADA Family 4: Use ANP/BADA 3 only
    Use ANP and BADA 3 fallback: False
    Enable reduced thrust taper: False
    Reduced thrust taper upper limit:
  Noise Modeling Options:
    Atmospheric Absorption: SAE-ARP-5534
    Lateral Attenuation: ApplyLateralAttenuationToPropsAndHelos
    Type Of Ground: Hard
    Use Terrain: False
    Noise Line Of Sight Blockage: False
    Fill Terrain: False
    Terrain Fill In Value:
    Do Number Above Noise Level: False
```

User-defined noise spectral class data for one-third octave bands between 50
Hertz and 10,000 Hertz for bands 17-40

No User Defined Spectral Classes

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Anexo 1 – Carta do Aeródromo



Fonte: AISWEB (2022)

Anexo 2 – Tabela RBAC 161 (2021)

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	< 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	> 85
Residencial						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Usos Públicos						
Educacional (exemplos: Universidades, bibliotecas, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Igrejas, auditórios e salas de Concerto (exemplos: igrejas, templos, associações religiosas, centros culturais, museus, galerias de arte, cinemas, teatros ou empreendimentos equivalentes)	S	25	30	N	N	N
Serviços governamentais (exemplos: postos de atendimento, correios, aduanas ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Transportes (exemplos: terminais rodoviários, ferroviários, aeroportuários, marítimos, de carga e passageiros ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	35
Estacionamentos (exemplo:edifício garagem ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	N
Usos Comerciais e serviços						
Escritórios, negócios e profissional liberal (exemplos: escritórios, salas e salões comerciais, consultórios ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Comércio atacadista - materiais de construção, equipamentos de grande porte	S	S	25	30	35	N
Comércio varejista	S	S	25	30	N	N
Serviços de utilidade pública (exemplos: cemitérios, reamatórios, estações de tratamento de água e esgoto, reservatórios de água, geração e distribuição de energia elétrica, Corpo de Bombeiros ou	S	S	25	30	35	N

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

empreendimentos equivalentes)						
Serviços de comunicação (exemplos: estações de rádio e televisão ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	N	N
Usos Industriais e de Produção						
Indústrias em geral	S	S	25	30	35	N
Indústrias de precisão (Exemplo: fotografia, óptica)	S	S	25	30	N	N
Agricultura e floresta	S	S (2)	S (3)	S (4)	S (4)	S (4)
Criação de animais, pecuária	S	S (2)	S (3)	N	N	N
Mineração e pesca (Exemplo: produção e extração de recursos naturais)	S	S	S	S	S	S
Usos Recreacionais						
Estádios de esportes ao ar livre, ginásios	S	S	S	N	N	N
Conchas acústicas ao ar livre e anfiteatros	S	N	N	N	N	N
Exposições agropecuárias e zoológicos	S	S	N	N	N	N
Parques, parques de diversões, acampamentos ou empreendimentos equivalentes	S	S	S	N	N	N
Campos de golf, hípicas e parques aquáticos	S	S	25	30	N	N

Fonte: Tabela 2 (RBAC 161, 2021), adaptada

Notas:

S (Sim) = usos do solo e edificações relacionadas compatíveis sem restrições

N (Não) = usos do solo e edificações relacionadas não compatíveis.

25, 30, 35 = usos do solo e edificações relacionadas geralmente compatíveis. Medidas para atingir uma redução de nível de ruído – RR de 25, 30 ou 35 dB devem ser incorporadas no projeto/construção das edificações onde houver permanência prolongada de pessoas.

(1) Sempre que os órgãos determinarem que os usos devam ser permitidos, devem ser adotadas medidas para atingir uma RR de pelo menos 25 dB.

(2) Edificações residenciais requerem uma RR de 25 dB.

(3) Edificações residenciais requerem uma RR de 30 dB.

(4) Edificações residenciais não são compatíveis

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.
R. Gal Humberto A.C. Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 06660-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-12231-841

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network



CLIENTE Customer	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Alameda dos Maracatins, 780 - Cj. 1903 - Moema São Paulo - SP - CEP 04089-001	Processo / O.S.: 23382
Interessado Interested party	Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 86 à 89- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71956-750	

Item calibrado Calibrated item	Analizador de oitavas (classe 1)	Calib. é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que envolve a competência do laboratório e comprova a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa. A versão original deste certificado é um arquivo PDF.
Marca Brand	01dB	
Modelo Model	Fusion	
Número de série Serial number	15035	
Identificação Identification	---	
(informações adicionais na página 2)		

Data da calibração
(Date of calibration (day/month/year))
28/06/2023

Data de Emissão
(Date of issue)
29/06/2023

Assinado de forma digital
por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=lucas@totalsafety.c
om.br, c=BR
Dados: 2023.06.28 14:00:00
+03'00'

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Total de páginas
Total pages number
10

Página
Page
1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation). Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N° 131.852

Página 1 de 2

Laboratório de Acústica

Dados do Cliente:

Nome: Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
Endereço: Rua das Figueiras, 07
Cidade: Brasília
Estado: DF
CEP: 71906-750

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Calibrador de Nível Sonoro	Classe:	1
Marcos:	01 dB	Nº de Identificação:	192/AIC
Modelo:	CAL21	Nº de Processo:	48093
Nº de Série:	34133633(2011)	Data de Calibração:	30/01/22
Nº de Patrimônio:	Não consta	Data de Emissão:	30/01/22

Características do Item:

Nível de pressão sonora nominal: 94 dB (dB re. 20 µPa) Frequência nominal: 1000 Hz

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – CMS – 1300 rev.08

Norma de Referência:

IEC 60942: 1997, itens 5.3 e 5.3

Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	Nº Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Fonofone	TAG 0106	DIMCI 0335/2019	INMETRO	19/02/22
Microfone	TAG 0048	DIMCI 0662/2019	INMETRO	25/04/22
Fone	TAG 0011	170 574-101	RBC	13/01/22
Multímetro	TAG 0444	RBC-19/0409	RBC	18/06/22
Barômetro	TAG 0273	121.171	RBC	08/02/22
Termo-higrômetro	TAG 0273(2)	122.342	RBC	09/02/22
Contador Universal	TAG 0041	RBC-19/0414	RBC	23/06/22

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACÚSTICA PELA REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (RBC) - ENDEREÇO: RUA DAS FIGUEIRAS, 07 - CEP: 71906-750 - BRASIL
A figura é signatária do Sistema de Registro Nacional de Laboratórios de Calibração (SLN) - Competência Internacional de Metrologia em Acústica.
O certificado possui validade jurídica nos termos da Lei nº 9.660, de 24 de maio de 1998, que dispõe sobre a criação do SINAPELAC e a atribuição de responsabilidade técnica aos laboratórios de metrologia.
Este documento não substitui a necessidade de um sistema de gestão da qualidade conforme as normas técnicas aplicáveis. Os requisitos técnicos para a realização dos serviços são descritos no Manual de Procedimentos Operacionais (PRO) e no Guia de Instruções para o Cliente (GIC).
Este documento é válido por 12 meses a partir da data de emissão.

Elaborado por: Gerente Técnico

Az. Eng.ª Sonora de Oliveira, 401 - 05111-200 - Jd. Tupy - São Paulo - SP - Brasil
Fone: 55 11 5584-5222 - www.sonoraeng.com.br

53

Anexo 4 – Equipe Técnica

EQUIPE RESPONSÁVEL SONORA ENGENHARIA

Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica - Engenheiro Civil - CREA: 31125/D - DF

e-mail: edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

Dr. Sérgio Luiz Garavelli

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica

Cel: (61)99983-6763

e-mail: sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Gabriela Soares Garavelli

Arquiteta e Urbanista

Registro Nacional: A162012-6

e-mail: gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Lucas Soares Garavelli

Engenheiro de Produção – Especialista em Gestão de Projetos

e-mail: lucca.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Giovana de Castro Benício

Estagiária de Engenharia

EQUIPE RESPONSÁVEL ZURICH BRASIL

Fabio Marques da Silva

Diretor de Operações

Anderson da Silva Pinheiro

Gerente Engenharia, Manutenção, Sustentabilidade e SESMT

Karen Airy Shigueno

Coordenadora de Sustentabilidade

RELATÓRIO MONITORAMENTO ACUSTICO – SBME/2/2023

Anexo 5 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

20/09/2023, 15:51

art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230076881

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720230076881

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR

Título profissional: Engenheiro Civil

RNP: 0720365325

Registro: 31125/D-DF

Empresa contratada: SONORA AMBIENTAL PROJETOS AMBIENTAIS E EDUCACIONAIS LTDA Registro: 15347-DF

2. Dados do Contrato

Contratante: Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A.

CNPJ: 33.402.939/0002-12

Estrada Hildebrando Alves

Barbosa - de 1802/1803 ao

fim

Número: S/N

Bairro: Parque Aeroporto

CEP: 27963-840

Cidade: Macaé

UF: RJ

Complemento:

E-Mail: karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

Fone: (48)33314280

Contrato: ZAB.CT.23.016-00

Celebrado em: 11/08/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 57.000,00

Vinculada a ART:

Fim em: 30/09/2024

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades

do(a) Profissional:

Data de Fim das Atividades

11/08/2023

30/09/2024

Coordenadas Geográficas: -22.3536147,-41.7978395

Finalidade: Ambiental

Código/Obra pública:

Proprietário(a): Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A.

CNPJ: 33.402.939/0002-12

E-Mail: karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

Fone: (48) 33314280

1º Endereço

Estrada Hildebrando Alves Barbosa - de 1802/1803 ao fim

Número: S/N

Bairro: Parque Aeroporto

CEP: 27963-840

Complemento:

Cidade: Macaé - RJ

4. Atividade Técnica

Consultoria

Quantidade Unidade

Consultoria de impacto ambiental

1,0000 unidade

Consultoria de modelagem ambiental

1,0000 unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

Consultoria ambiental para a Gestão do Ruído Aeronáutico no Aeroporto de Macaé - RJ (Aeroportos do Sudeste do

Brasil S. A. - MEA)

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 20/09/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720230076881

1/2

Anexo VII – Ofício ASeB 474/2023

**Zurich Airport
Brasil**

Macaé-RJ, 10 de dezembro de 2023

Ofício ASeB nº 474/2023

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÉ - RJ

Gabinete do Prefeito Municipal de Macaé - RJ

Avenida Presidente Sodré, 534 - 4  andar - Centro

CEP: 27913-080 - Macaé/RJ - Brasil

A/C: Sr. Welberth Rezende – Prefeito Municipal de Macaé

Assunto: Acordo de Coopera   Técnica – Plano Específico de Zoneamento de Ruído –
PEZR do Aeroporto de Macaé

Anexos:

I – Acordo de Coopera   T cnica_minuta

II – Plano de Trabalho_minuta

III - Ofício ASEB n 277/2022

Excelentíssimo Senhor Prefeito,

A **AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A (“Concessionária”)**, inscrita no CNPJ sob o n  33.402.939/0002-12, devidamente qualificada e representada na forma do seu Estatuto Social, vem, respeitosamente, perante V.Sa., solicitar o que se segue:

Considerando:

a) Que a Concessionária segue as normativas estabelecidas pela ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil quanto ao ruído aeronáutico, conforme Regulamento Brasileiro da Aviação Civil RBAC n 161 Emenda 03;

b) Que a Concessionária possui Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR, devidamente registrado pela ANAC por meio da Portaria n  2.354/STa de 10 de Setembro de 2020, e disponível na página de ruído do Aeroporto de Macaé (acesso pelo link: [https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mea/ruído-aeronautico](https://macae-airport.com/aeroporto-de-macae-mea/ruído-aeronautico));

c) Que o operador de aeródromo deve, para elaboração ou revisão do PEZR, atuar em cooperação com os município(s) abrangido(s) pelo Plano, conforme estabelece parágrafo 161.53(b), assegurando o desenvolvimento dos estudos de forma integrada com os demais órgãos interessados, respeitando o estabelecido na Subparte E deste RBAC.

d) Que a Concessionária encaminhou para esta d. Prefeitura o PEZR, em 14/12/2022, conforme Ofício

1

**Zurich Airport
Brasil**

ASEB nº277/2022 (ANEXO III), endereçado à Secretaria de Ambiente, Sustentabilidade e Proteção Animal – Coordenadoria de Fiscalização Ambiental. Na ocasião, o Gabinete do Secretário informou que foi gerado o processo administrativo nº 71901/2022 e que aguarda o envio da Minuta do Termo de Cooperação Técnica.

Dessa forma, a Concessionária se utiliza do presente Ofício para encaminhar o PEZR do Aeroporto de Macaé e demais documentos relacionados, a fim de dar ciência acerca da configuração das Curvas de Ruído, bem como solicitar a formalização de Acordo de Cooperação Técnica entre a Aeroportos do Sudeste do Brasil S.A. e a Prefeitura Municipal de Macaé, com o intuito de atuar em cooperação com o município de Macaé, de modo a assegurar o desenvolvimento dos estudos de forma integrada com os demais órgãos interessados, buscando ações de compatibilização do uso do solo com os municípios abrangidos pelas curvas de ruído, bem como a comunidade do entorno.

Reitera-se que o estabelecimento de um Acordo de Cooperação entre as partes aqui citadas é fundamental para a minimização dos impactos causados pelo ruído aeronáutico à população situada no entorno do sítio aeroportuário.

Ademais, a Concessionária se coloca à disposição, por meio do e-mail meioambiente@zurichairportbrasil.com, para os alinhamentos que se fizerem necessários e se encontra no aguardo das considerações desta d. Secretaria.

Atenciosamente,

AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A.

Fabio Marques – COO

Assinado Digitalmente



3 páginas - Dados e horários baseados em Brasília, Brasil
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)
Certificado de assinaturas gerado em 20 de December de 2023,
10:21:10



20231210 OF ASEB 474 2023 - Acordo Cooperação PEZR MEA pdf
Código do documento 86cb28b8-8ca6-44cf-8b46-dcd596148f8e



Assinaturas



FABIO MARQUES DA SILVA
fabio.marques@zurichairportbrasil.com
Assinou

Eventos do documento

10 Dec 2023, 23:20:47

Documento 86cb28b8-8ca6-44cf-8b46-dcd596148f8e **criado** por FERNANDA THIMOTEO BALLERINI (74650b9f-85fa-4be3-add8-c80a059b9cc7). Email:fernanda.ballerini@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2023-12-10T23:20:47-03:00

10 Dec 2023, 23:21:05

Assinaturas **iniciadas** por FERNANDA THIMOTEO BALLERINI (74650b9f-85fa-4be3-add8-c80a059b9cc7). Email: fernanda.ballerini@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2023-12-10T23:21:05-03:00

11 Dec 2023, 18:27:27

FABIO MARQUES DA SILVA **Assinou** (3a943e41-2ab3-42aa-9205-a77a5bac495c) - Email: fabio.marques@zurichairportbrasil.com - IP: 189.52.196.146 (189.52.196.146 porta: 26674) - **Geolocalização:** -5.8417214 -35.1820189 - Documento de identificação informado: 038.169.246-97 - DATE_ATOM: 2023-12-11T18:27:27-03:00

Hash do documento original

(SHA256):x1954a1883c0fda60d1f2918d76dd8c808e4fa33326e413552bd66774e13cb
(SHA512):x40f5d16a4ca80c8b8d1dc2822d8853a1218199351acfbcf4cea35b85f51ac2e22d76ca0f0918a4b6e82a5012eb2d8e80366295195a2f1da7b673ec3ca4c5f

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign

Zurich Airport Brasil	RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO		
	RE-SUT-001	Rev: 01	Data: 16/09/24

Anexo VIII – Ofício ASeB 38/2024

26/02/24, 15:59 240124_MEA_OF-ASEB-38-2024 - Encaminhamento Guia ANAC - edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

Assunto: 240124_MEA_OF-ASEB-38-2024 - Encaminhamento Guia ANAC

 **Karen Airy Shigueno** <karen.shigueno@zurichairportbrasil.com>
para Secretária Municipal de Ambiente, edinilsonregis@yahoo.com.br, gabinete@macae.rj.gov.br, gabineterelacoesinstituc

Você está vendo uma mensagem anexa. O E-mail de sonoraengenharia.com.br não pode verificar a autentici

Prezados, boa tarde!

Em anexo, compartilho por meio do Ofício ASeB nº 38/2024 o **Guia de Boas Práticas - A Participação das Pref**

Agradeço desde já a atenção.

Atenciosamente,

Karen Airy Shigueno
Coordenadora de Sustentabilidade
Floripa | Macaé | Natal | Vitória
karen.shigueno@zurichairportbrasil.com

+55 48 3331 4280
+55 48 9 9623 6720

#somosGreatPlacetoWork

**Zurich Airport
Brasil**



Floripa Airport | Rodovia Acesso ao Aeroporto, 6200 | Florianópolis, SC | 88047-902

2 anexos • Anexos verificados pelo Gmail



Macaé/RJ, 24 de janeiro de 2024.

Ofício ASEB nº 38/2024

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÉ - RJ

Av. Presidente Sodré, 534, bairro Centro - CEP: 27913-080

Assunto: Encaminhamento do Guia de Boas Práticas - A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros.

Prezados Senhores,

A **AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o n  33.402.939/0001-31, neste ato devidamente representada na forma do seu Estatuto Social, vem, respeitosamente, perante V. Sa., encaminhar o Guia de Boas Práticas - A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros.

Elaborado pela Agência Nacional de Aviação Civil para ser um documento abrangente voltado para as administrações municipais, visando orientar sobre o ambiente legal e regulatório relacionado ao transporte aéreo e o papel desempenhado pelas autoridades aeronáuticas. O guia, além de fornecer informações detalhadas, destaca os principais instrumentos de planejamento considerados essenciais para a operação e desenvolvimento aeroportuário das cidades.

O foco principal é permitir que as prefeituras compreendam e incorporem as diretrizes e dados contidos no material em seus próprios instrumentos de planejamento. Além disso, o documento destaca a importância da interação entre aeroportos, municípios e comunidades locais, promovendo um gerenciamento contínuo das necessidades de cada segmento.

O guia também serve como referência para planejamento da infraestrutura aeroportuária, bem como para o marco regulatório da aviação civil, delineando papéis e responsabilidades dos entes públicos e privados envolvidos, destaca também o transporte aéreo como um elemento catalisador para o desenvolvimento das cidades, potencializando a geração de negócios, empregos e serviços. Contudo, a construção e o desenvolvimento de instalações aeroportuárias exigem uma participação ativa do poder público local alinhado ao planejamento urbano, considerando fatores como ruído aeronáutico e ocupação do solo nas áreas próximas aos terminais aeroportuários

**Zurich Airport
Brasil**

A coordenação entre as prefeituras e os operadores aeroportuários visa garantir um desenvolvimento harmônico, proporcionando um atendimento eficaz e seguro às necessidades dos usuários do transporte aéreo. As ações cooperativas entre o poder público local e os aeroportos visam ainda a minimizar os impactos nas comunidades do entorno, assegurando um desenvolvimento equilibrado.

Sendo o que tínhamos para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A

Fabio Marques da Silva – COO

Assinado Digitalmente



3 páginas - Datas e horários baseados em Brasília, Brasil
Sincronizado com o NTP.br e Observatório Nacional (ON)
Certificado de assinaturas gerado em 24 de January de 2024, 17:07:03



20240124 OF ASEB 38-2024 - Encaminhamento Guia ANAC MEA
pdf
Código do documento 252cde29-802f-4bab-bce1-8d4fef8ac679



Assinaturas



FABIO MARQUES DA SILVA
fabio.marques@zurichairportbrasil.com
Assinou



Eventos do documento

24 Jan 2024, 15:26:28

Documento 252cde29-802f-4bab-bce1-8d4fef8ac679 **criado** por IGOR IURY PRATES POTRATZ (c0ccc96a-c719-445b-97b0-a91471fdb8ff). Email:igor.potratz@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2024-01-24T15:26:28-03:00

24 Jan 2024, 15:26:47

Assinaturas **iniciadas** por IGOR IURY PRATES POTRATZ (c0ccc96a-c719-445b-97b0-a91471fdb8ff). Email:igor.potratz@zurichairportbrasil.com. - DATE_ATOM: 2024-01-24T15:26:47-03:00

24 Jan 2024, 17:06:30

FABIO MARQUES DA SILVA **Assinou** (3a943e41-2ab3-42aa-9205-a77a5bac495c) - Email:fabio.marques@zurichairportbrasil.com - IP: 189.28.34.2 (2.34.28.189.intercorp.com.br porta: 2452) - Geolocalização: -27.6737199 -48.5451116 - Documento de identificação informado: 038.169.246-97 - DATE_ATOM: 2024-01-24T17:06:30-03:00

Hash do documento original
(SHA256)dc1d751ff8e7fb17ca6060e2aae6dc88ea19f0c2dd5cf5597873e6faf9728a8
(SHA512)48a509e6704e37fe4dbe32dc85e6dfea85ce1134c12836e33e5f51a80fb5e5810f0d55b894173d9ce9424f640d38821509eeb1bc1a1c01501bb551e5ca71cb6

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima

Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign



GUIA DE
BOAS PRÁTICAS

A Participação das
Prefeituras no
Desenvolvimento dos
Aeroportos Brasileiros



**GUIA DE BOAS PRÁTICAS - A PARTICIPAÇÃO DAS PREFEITURAS
NO DESENVOLVIMENTO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS**

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA - SIA

1a edição - Dezembro / 2023

SUPERINTENDENTE DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA

Giovano Palma

GERENTE DE CERTIFICAÇÃO E SEGURANÇA OPERACIONAL

Eduardo Henn Bernardi

**GERENTE TÉCNICO DE PLANOS, PROGRAMAS, HELIPONTOS
E INFORMAÇÕES CADASTRAIS**

Víctor Melo Freire

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Beatriz Delpino Pereira Blinder

Emilia Raphael dos Santos

Cynthia Maria Robbe Mathias

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

**DÚVIDAS, SUGESTÕES E CRÍTICAS PODEM SER ENVIADAS
PARA O E-MAIL**

gtpi@anac.gov.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	5
3. TRANSPORTE AÉREO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	6
INDUTOR DA ECONOMIA	6
DADOS ECONÔMICOS	7
4. ARCABOUÇO LEGAL: As Prefeituras e o Desenvolvimento do Transporte Aéreo Local	10
OS RESPONSÁVEIS PELO DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO CIVIL	10
O AERÓDROMO E SEU ENTORNO	11
PAPEL DA AGÊNCIA REGULADORA	12
5. PLANO DIRETOR AEROPORTUÁRIO	14
NO ÂMBITO DA ANAC	14
NO ÂMBITO DO COMAER	16
A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DAS PREFEITURAS	17
6. PLANO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO	19
A CGRA E A PARTICIPAÇÃO DA PREFEITURA	22



1. INTRODUÇÃO

Este Guia de Boas Práticas apresenta orientações a fim de promover boas práticas aplicáveis no desenvolvimento dos aeroportos brasileiros, em especial quanto aos temas: ruído aeronáutico e planejamento aeroportuário.

O ruído aeronáutico provoca impactos nas comunidades próximas aos aeroportos. E a gestão do entorno exige, da Autoridade Municipal, uma atuação moderada entre o fomento das contribuições econômicas e sociais mais amplas da atividade de aviação e o resguardo dos moradores afetados.

A expansão urbana de um município, por sua vez, está intimamente ligada ao Plano Diretor Aeroportuário. Conforme a cidade se desenvolve, é necessário coordenar o crescimento do aeroporto de maneira apropriada, a fim de evitar conflitos entre a infraestrutura aeroportuária e a expansão das áreas delimitadas no plano diretor do Município.

Um planejamento adequado deve considerar aspectos como zoneamento, diferentes modais de transporte, impacto ambiental e ordenamento territorial, visando à criação de uma interação benéfica entre o aeroporto e a cidade.

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

2. OBJETIVOS

Este manual tem como objetivo apresentar, ao órgão responsável pelo planejamento urbano, o papel fundamental desempenhado pelo Plano Diretor Municipal quando em consonância com os instrumentos: Plano Diretor Aeroportuário (PDIR) e Plano de Zoneamento de Ruído (PZR).

Essas ferramentas têm como propósito primordial orientar a expansão, operação e modernização de instalações aeroportuárias, alinhando-os de forma sinérgica com o crescimento das áreas urbanas circundantes.

O PZR tem por objetivo prevenir os impactos sonoros decorrentes das operações aeroportuárias, estabelecendo diretrizes para a distribuição espacial das atividades a fim de minimizar potenciais conflitos entre o funcionamento aeroportuário e o bem-estar das comunidades locais.

O PDIR, por sua vez, busca sinalizar ao planejamento urbano local as intenções de expansão da infraestrutura aeroportuária, de forma a proporcionar um crescimento sustentável e equilibrado com o entorno.

Este guia visa conscientizar o Poder Público local sobre a importância da incorporação dessas ferramentas na promoção do desenvolvimento harmônico da cidade.





3. TRANSPORTE AÉREO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

INDUTOR DA ECONOMIA

O transporte aéreo é elemento catalisador para o desenvolvimento da localidade em que está inserido. Ao possibilitar maior acesso, velocidade, agilidade, conectividade e rapidez aos meios de produção, o transporte aéreo potencializa a geração de negócios, empregos e serviços da cidade.



Inúmeras possibilidades de
ligações aéreas e conectividade
em território nacional



Para muitas cidades, por suas características de localização, dimensões e configuração geográfica, o modal aéreo torna-se a única solução para preencher as lacunas dos demais modais no transporte de bens e pessoas.

Neste contexto, é salutar que se promova a capilaridade do transporte aéreo, mas que se tenha atenção às responsabilidades associadas ao desenvolvimento de um aeroporto no ambiente urbano.

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

DADOS ECONÔMICOS

Embora o transporte aéreo tenha sofrido impactos significativos durante e após a crise sanitária de 2019 (pandemia da covid-19), o que levou os indicadores da aviação aos patamares registrados em 2010, o estudo 'Voar por Mais Brasil', realizado pela Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR), ao que parece ter sido realizado em 2016, apresentou indicadores que não apenas representam a importância do setor aéreo para as economias nacional, regional e local, mas também evidenciam o potencial de crescimento, o que pode também ser aplicado ao cenário de retomada pós-pandêmico para essas economias. Ao contribuir com cerca de 3,1% da produção nacional, o estudo estimou que a cadeia produtiva associada ao transporte aéreo tenha gerado 6,4 milhões de empregos no Brasil, distribuídos pelos diversos setores envolvidos, estimulados ou viabilizados pelo transporte aéreo.

Em 2019, ainda explorando o cenário pré-pandemia, a Revista Panorama de 2019¹ apresentou dados dos impactos econômicos da atividade do transporte aéreo no Brasil, indicando incremento no total de tributos arrecadados².

6,5 milhões
de empregos amparados pelo setor aéreo no Brasil (todos os efeitos)³

R\$ 25,5 bilhões
em impostos pagos relacionados a essa atividade⁴

R\$ 59,2 bilhões
em salários pagos aos trabalhadores⁵



Fontes: ACSP, ANAC, FIPE, IBGE, IPEA, Ministério do Turismo. Elaboração ABEAR

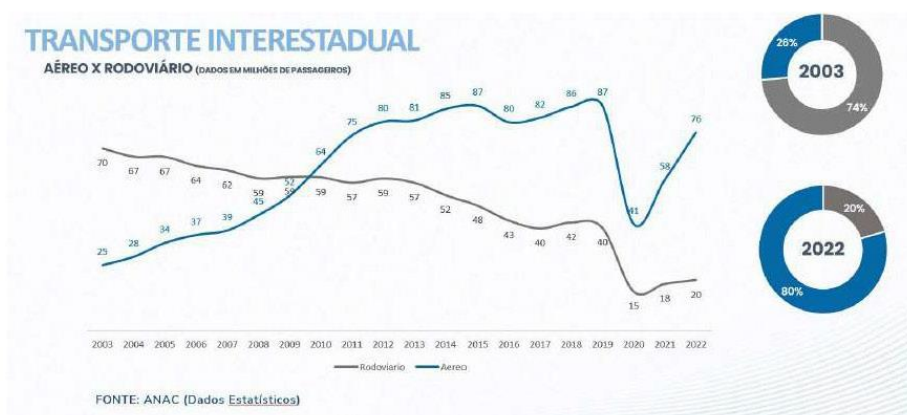
Nota: Impactos econômicos indiretos são aqueles que ocorrem ao longo da cadeia de suprimentos. Impactos econômicos induzidos (ou efeito renda) são aqueles que derivam dos gastos dos empregados em toda a cadeia de suprimentos.

¹ Estudo disponível em <https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Panorama2019.pdf>

² Referência antes dos efeitos da crise sanitária de 2020 (Pandemia).



Os dados estatísticos de transporte interestadual de passageiros revelam a importância do transporte aéreo na matriz de transporte doméstica, em que se percebe a consolidação do modal aéreo frente ao rodoviário.



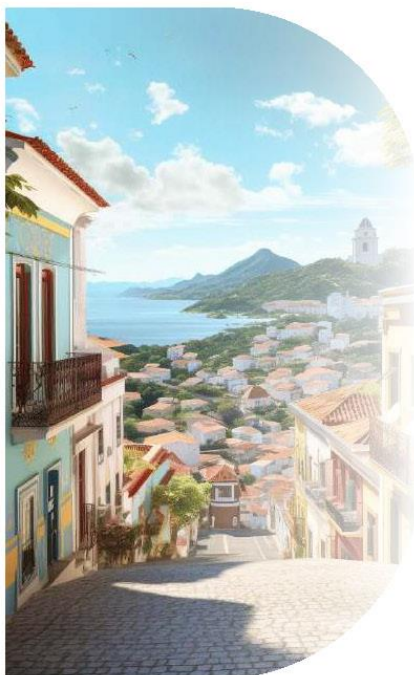
Neste contexto, a tendência observada no gráfico da evolução do transporte de passageiros aponta para uma retomada pós pandemia que tende a gerar efeitos significativos sobre as economias, com impactos nos empregos diretos, indiretos, induzidos e catalisados.



GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

O estudo “[Desafios e Tendências da Aviação no Brasil](#)”, de Fábio Steinberg, divulgado em 07/12/2022, afirma que o Brasil apresenta número baixo de viagens per capita em comparação com outros países, mas tem grande potencial de crescimento devido a suas dimensões e população.

O Brasil tem o 5º maior espaço aéreo do mundo, mas a aviação representa somente 18% dos seus modais.



A nova realidade pós-pandemia leva as pessoas a optarem por locais com natureza e ao ar livre, evitando grandes aglomerações de pessoas e ambientes fechados. Esta situação beneficia o Brasil devido às suas fantásticas condições naturais que lhe permitem atrair mais turistas internacionais.

Dos 5.500 municípios brasileiros, apenas cerca de 130 são cobertos por rotas de aviação comercial.

Fontes: <https://steinberg.com.br/aviacao-no-brasil-desafios-e-tendencias/>

<https://www.aeroflap.com.br/estudo-sobre-aviacao-no-brasil-apresenta-alternativas-para-o-setor/>



4. ARCABOUÇO LEGAL: As Prefeituras e o Desenvolvimento do Transporte Aéreo Local

OS RESPONSÁVEIS PELO DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO CIVIL

No Brasil, a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC), aprovada pelo [Decreto no 6.780, de 18 de fevereiro de 2009](#), define o conjunto de diretrizes e estratégias que norteiam o planejamento das instituições responsáveis pelo desenvolvimento da aviação civil brasileira, estabelecendo objetivos e ações estratégicas para o setor, em integração ao contexto das políticas nacionais brasileiras.

Principal propósito do PNAC:

Assegurar à sociedade brasileira o desenvolvimento de sistema de aviação civil amplo, seguro, eficiente, econômico, moderno, concorrencial, compatível com a sustentabilidade ambiental, integrado às demais modalidades de transporte e alicerçado na capacidade produtiva e de prestação de serviços.

O decreto caracteriza, ainda, a importância do desenvolvimento e aumento da disponibilidade de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária civis, com vistas a aumentar a oferta de serviços de transporte aéreo, tendo como premissas os fundamentos, objetivos e princípios dispostos na Constituição e harmoniza-se com as convenções e tratados internacionais ratificados pelo Brasil.

A PNAC deve ser observada pelos governos federal, estadual e **MUNICIPAL**, assim como todos os outros agentes envolvidos no desenvolvimento da aviação civil. É essencial que sua implementação ocorra de maneira coordenada e harmônica entre todas as partes responsáveis.

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

O AERÓDROMO E SEU ENTORNO

A Carta Magna confere aos Municípios a competência de promover ordenamento de seu território.

Art. 30. Compete aos Municípios:

(...)

VII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

(...)

O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), aprovado pela Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, constitui o marco regulatório para o setor e reúne os compromissos assumidos em tratados, acordos, normas e práticas internacionais.

Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA)

Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm



No que se refere ao desenvolvimento seguro dos aeródromos civis brasileiros em harmonia ao desenvolvimento do seu entorno, o CBA apresenta uma seção própria – Seção V – intitulada “Das Zonas de Proteção”.

A **Zona de Proteção** de um aeródromo estabelece que as **propriedades vizinhas dos aeródromos** e das instalações de auxílio à navegação aérea **estão sujeitas a restrições**, sendo estas relativas ao uso das propriedades quanto a edificações, instalações, culturas agrícolas e objetos de natureza permanente ou temporária, e tudo mais que possa embarçar as operações de aeronaves ou causar interferência nos sinais dos auxílios à radionavegação ou dificultar a visibilidade de auxílios visuais.

As restrições são especificadas pela autoridade aeronáutica (Comando da Aeronáutica) e de aviação civil (ANAC), mediante aprovação de planos, dentre eles: Plano de Zoneamento de Ruído; Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos; Plano Básico de Zona de Proteção de Heliportos; e Planos de Zona de Proteção e Auxílios à Navegação Aérea.



O CBA estabelece ainda, em seu § 4º, Art. 44, que as Administrações Públicas deverão compatibilizar o zoneamento do uso do solo nas áreas vizinhas aos aeródromos com as restrições especiais, constantes dos diferentes planos.

Cabe apontar que é previsto no CBA, Art. 45, em função da preservação da segurança das operações, que a autoridade aeronáutica poderá embargar obras ou construções de qualquer natureza, ou exigir a eliminação dos obstáculos levantados em desacordo com os planos de zoneamento de proteção, por conta e risco do infrator, que não poderá reclamar qualquer indenização.

Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm

PAPEL DA AGÊNCIA REGULADORA

A Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, que criou a Agência Nacional de Aviação Civil, deixou estabelecido o papel da ANAC no contexto do planejamento da infraestrutura aeroportuária.

Conforme Art. 8º, cabe à ANAC adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento e fomento da aviação civil, da infraestrutura aeronáutica e



AEROPORTO DE VITÓRIA

Na cidade de Vitória (ES), foi necessária a demolição dos dois últimos pavimentos de um edifício localizado na projeção da rampa de aproximação de uma das pistas de pouso e decolagem. A intervenção aconteceu por determinação da Justiça Federal, após a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) constatar que parte da edificação violava uma das rampas de aproximação do Aeroporto Eurico Salles, colocando em risco as operações.

Segundo o site de notícias da Prefeitura Municipal de Vitória, à época da demolição, a Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (Sedec) mantinha fiscalização permanente sobre obras na cidade.

Fonte: <https://m.vitoria.es.gov.br/noticias/noticia-13782>

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

aeroportuária do País, atuando com independência, legalidade, impessoalidade e publicidade, competindo-lhe:

X – Regular e fiscalizar as emissões de poluentes e o ruído aeronáutico
XXII – Aprovar os planos diretores dos aeroportos

No âmbito da regulação e fiscalização do ruído aeronáutico em aeroportos, a ANAC publicou, em 26 de fevereiro de 2021, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – **RBAC nº 161** – Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos – PZR, Emd. 03, e no âmbito da aprovação de Planos Diretores Aeroportuários, a ANAC publicou a **Resolução nº 153**, de 18 de junho de 2010.

**Lei de criação da
AGÊNCIA NACIONAL DE
AVIAÇÃO CIVIL**

Lei nº 11.182, de 27 de
setembro de 2005

Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/11182.htm



Fontes: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2010/resolucao-no-153-de-18-06-2010>

<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-161>



5. PLANO DIRETOR AEROPORTUÁRIO

NO ÂMBITO DA ANAC

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

No âmbito do processo de análise e aprovação de Planos Diretores Aeroportuário na ANAC, a Resolução nº 153/2010 estabelece que a aprovação de PDIR não dispensa o operador de aeródromo da observância dos requisitos de **licenciamento ambiental**, **de uso do solo e de zoneamento urbano** e outras posturas, bem como da aprovação do planejamento proposto junto ao órgão responsável pelo controle do espaço aéreo.



GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros



Sempre que houver alteração do planejamento para expansão da infraestrutura aeroportuária, ou mesmo condição modificativa imposta por órgão competente, é responsabilidade do operador mantê-lo atualizado, solicitando sua revisão e nova aprovação junto à ANAC



A página da ANAC, na rede mundial de computadores, apresenta a listagem dos **Planos Diretores Aprovados e Validados**.

Fonte: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/planejamento-aeroportuario>



○ **Plano Diretor Aeroportuário**

deve refletir o planejamento atual do operador para o desenvolvimento futuro da infraestrutura.

No entanto, inúmeros fatores podem impactar nesse planejamento.

Assim, é possível a revisão do PDIR a qualquer tempo.

Nota-se que, a cada revisão do plano, recomenda-se que o operador mantenha estreita conexão com as Prefeituras, a fim de buscar relacionamento harmônico com o Plano de Desenvolvimento Urbano do Município.



NO ÂMBITO DO COMAER

Por outro lado, e de forma complementar, o Comando da Aeronáutica (COMAER), possui a ICA 11-3 "Processos da Área de Aeródromos (AGA) no âmbito do COMAER", tendo dentre suas finalidades estabelecer os processos para análise de planos diretores aeroportuários.

A ICA estabelece que, **após validação ou aprovação do PDIR pela ANAC**, o documento será enviado ao **COMAER** para deliberação.

A ICA 11-3 – "Processos da Área de Aeródromos (AGA) no Âmbito do COMAER" pode ser acessada em <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-11-3>.

Para acesso ao Portal AGA:
<https://aga.decea.mil.br/>



Bem-vindo ao Portal AGA

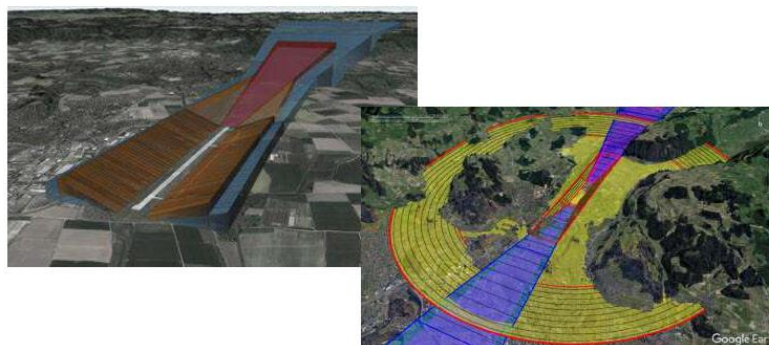
O Portal AGA disponibiliza informações sobre Planos de Zona de Proteção de Aeródromos (PZPA), consulta aos planos padronizados, inscrição de referência e, também, dá acesso a arquivos que auxiliam o processo de aprovação. O Portal AGA disponibiliza também o SIVAGA, sistema destinado à elaboração e à consulta de processos.



Dentre as análises do COMAER para deliberação, estão os PLANOS DE ZONA DE PROTEÇÃO, que são o conjunto de planos utilizados para disciplinar a ocupação do solo, de modo a garantir a segurança e a regularidade das operações aéreas. São eles:

- o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA)
- o Plano Específico de Zona de Proteção de Aeródromo (PEZPA)
- o Plano Básico de Zona de Proteção de Heliponto (PBZPH)
- o Plano de Zona de Proteção de Rotas Especiais de Aviões e Helicópteros (PZPREAH)
- o Plano de Zona de Proteção de Auxílios à Navegação Aérea (PZPANA)

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros



A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DAS PREFEITURAS

O papel das Prefeituras é incorporar as limitações impostas pelo(s) Plano(s) de Zona de Proteção, as expansões contidas no PDIR e as restrições às atividades de uso compatível do solo dos PZR no seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município. Isso visa criar previsibilidade ao planejador urbano, de forma a melhor assegurar as expansões propostas para o aeroporto, que buscam atender o atendimento à demanda futura, respeitando a regulação de segurança operacional, minimizando os efeitos sobre a população afetada, e impulsionando o desenvolvimento da própria cidade. A Lei nº 10.257/2001 (Diretrizes Gerais da Política Urbana), em seu Art. 2º, estipula que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade com base nas seguintes diretrizes:





(...)/VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- (...)
- g) a poluição e a degradação ambiental;
- (...)

Cabe lembrar que o CBA estabelece ainda, em seu § 4º, Art. 44, que as Administrações Públicas deverão compatibilizar o zoneamento do uso do solo, nas áreas vizinhas aos aeródromos, às restrições especiais, constantes dos Planos Básicos e Específicos.

A incorporação dessas restrições na disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo está alinhada com o Estatuto da Cidade e o CBA com o objetivo de permitir o desenvolvimento da cidade de maneira sustentável.

6. PLANO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO

Os Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromo – PZR (Plano Básico de Zoneamento de Ruído – PBZR e Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR) são os documentos elaborados pelos operadores de aeroportos, conforme estabelecido no RBAC nº 161. O PZR tem como objetivo representar geograficamente a área de **impacto do ruído aeronáutico** decorrente das operações nos aeródromos e, aliado ao ordenamento adequado das atividades situadas nessas áreas, ser o instrumento que possibilita preservar o desenvolvimento dos aeródromos em harmonia com as comunidades localizadas em seu entorno.

Cabe apontar a importância do cumprimento do PZR do Aeroporto, no intuito de proteger a população do incômodo sonoro proveniente das aeronaves que utilizam as infraestruturas aeroportuárias.

Para a eficácia do PZR, é necessário que sua implementação seja promovida pelo poder executivo municipal, que detém a autoridade de gerir o uso do solo urbano, como previsto no inciso VIII do Art. 30 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.





Após a efetivação do registro do PZR na ANAC, o operador de aeródromo deve divulgá-lo ao(s) município(s) abrangido(s) pelo Plano e demais órgãos interessados. Outra obrigação do operador de aeródromo é buscar ações de compatibilização do uso do solo juntamente com o(s) município(s) abrangido(s) pelas curvas de ruído, bem como com a comunidade de entorno.

TABELA E-2- Usos compatíveis e incompatíveis para áreas abrangidas por PEZR

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)				
	Abaixo de 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85
Residencial					
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N
Locais de permanência prolongada (exemplos: presídios, orfanatos, asilos, quartéis, mosteiros, conventos, apart-hotéis, pensões ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N
Usos Públicos					
Educacional (exemplos: Universidades, faculdades, creches, escolas, colégios ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N	N
Saúde (exemplos: hospitais, sanatórios, clínicas, casas de saúde, centros de reabilitação ou	S	25	30	N	N

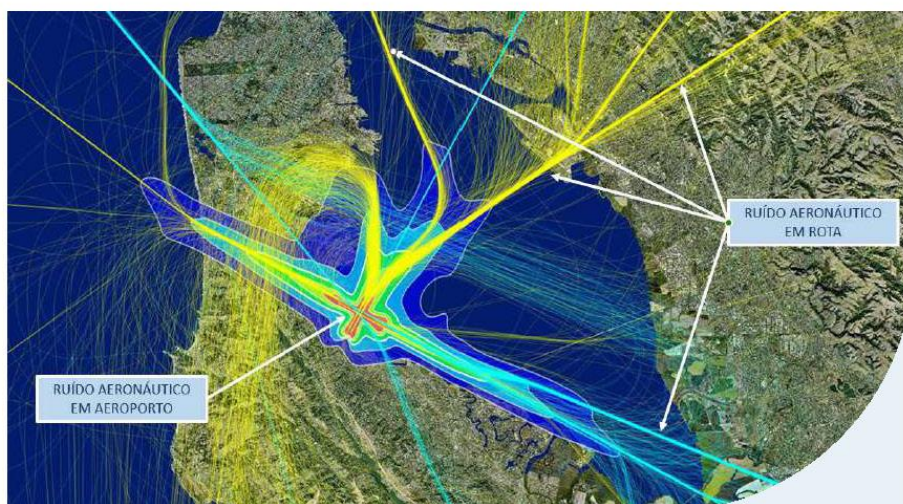
Na fiscalização do PZR, a ANAC considerará as medidas adotadas para incorporação do Plano na Lei de Uso e Ocupação do Solo, ou lei equivalente de ordenamento territorial urbano, do(s) município(s) circunvizinho(s) ao aeródromo.

É fundamental que a Prefeitura atue de forma colaborativa com o operador do aeródromo na elaboração, monitoramento e revisão do planejamento. Essa abordagem garante o desenvolvimento do aeroporto e o crescimento da cidade de maneira racional e sustentável.

O **operador** de aeródromo deve, para elaboração ou revisão do PEZR, atuar em cooperação com o(s) **município(s) abrangido(s) pelo Plano**, assegurando o desenvolvimento dos estudos de forma integrada com os demais órgãos interessados.



GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros



RUÍDO AERONÁUTICO EM ROTA

Embora as curvas dos Planos de Zoneamento de Ruído (PZR) busquem mapear os efeitos sonoros provenientes das aeronaves em operações aeroportuárias, tais como movimentações em solo e principalmente em procedimentos de pouso e decolagem, os efeitos sonoros das operações aéreas podem se estender além das regiões mapeadas nestas curvas.

Isso porque parte dos efeitos do ruído aeronáutico decorre das aeronaves em voo, ou seja, ao longo das rotas utilizadas pelas aeronaves para se aproximarem ou se distanciarem dos aeroportos. Trata-se do ruído aeronáutico em rota.

O ruído aeronáutico em rota está associado diretamente às trajetórias desenhadas no espaço aéreo para sobrevoo.

No Brasil, o planejamento e o desenho do espaço aéreo (desenho das trajetórias) é tema afeto às competências da Autoridade Aeronáutica, responsabilidade atribuída ao Comando da Aeronáutica. Tais funções são desempenhadas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

Cabe a esta autoridade estudar a viabilidade e implementar trajetórias que venham reduzir o efeito sonoro sobre áreas adensadas e, quando possível, procedimentos operacionais de abatimento (redução) de ruído em rota.



A CGRA E A PARTICIPAÇÃO DA PREFEITURA

No que se refere ao gerenciamento do ruído aeronáutico, o RBAC nº 161 estabelece que o operador de aeródromo deve instituir uma **Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico – CGRA**³, composta por funcionários do aeródromo, para discutir a elaboração, atualização e implementação do PZR e **convidar membros e órgãos externos envolvidos nas questões relacionadas ao ruído aeronáutico.**

A CGRA é vista como um **fórum colaborativo** e por isso a participação das prefeituras é de grande importância para garantir que a expansão da infraestrutura aeroportuária planejada no PZR seja possível, assim como o atendimento à demanda futura, de forma a impulsionar o desenvolvimento da própria cidade.

Cabe ressaltar que a ocupação de solo no entorno do aeródromo sem a observância dos usos compatíveis e incompatíveis, tais como previstos na SUBPARTE E do RBAC nº 161, poderá ocasionar **restrições operacionais aos aeroportos.**

³ RBAC 161.53 (a) – Quando o aeroporto tiver média anual de movimento de aeronaves dos últimos 3 (três) anos superior a 7000 (sete mil) operações.

GUIA DE BOAS PRÁTICAS: A Participação das Prefeituras no Desenvolvimento dos Aeroportos Brasileiros

Restrições operacionais se referem a limites ou reduções de acesso de aeronaves ao aeroporto.

Neste sentido, afetam o interesse público associado aos serviços públicos de transporte da população.

Ainda, acarretam **impactos econômicos** tanto ao aeroporto quanto à cidade, uma vez que a **demand prevista** nos estudos de projeções para a localidade **não será atendida**.

Portanto, ações preventivas visam evitar, no futuro, não apenas impactos econômicos, mas também sociais.

Informações sobre Ruído Aeronáutico em Aeroportos podem ser encontradas em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/ruido-aeronautico>



**Zurich Airport
Brasil**

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24



ACOMPANHE A ANAC NAS REDES SOCIAIS



/oficialanac



/company/oficial-anac



/oficialanac

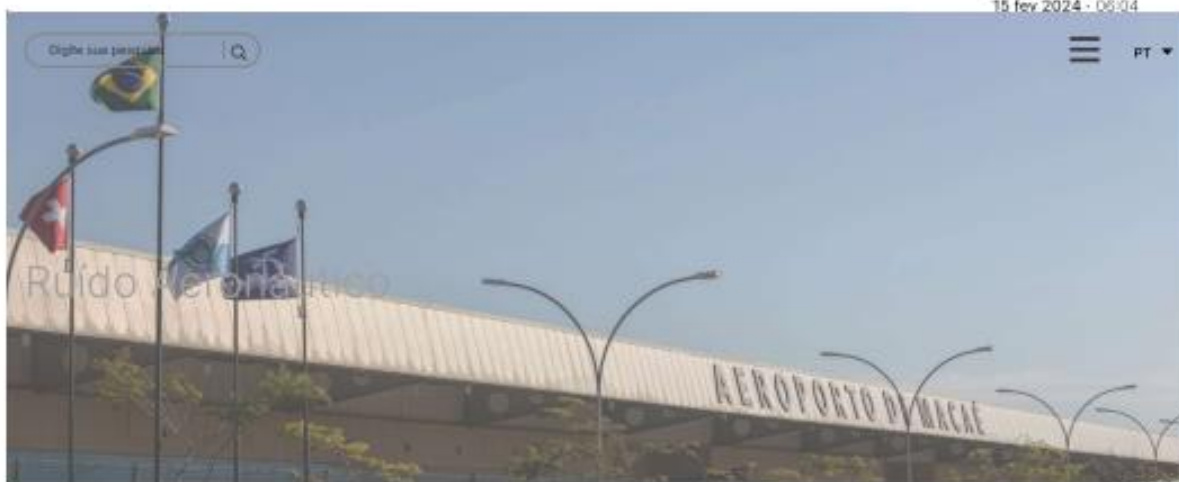


/oficialanacbr



/oficial_anac

Anexo IX - Página de Ruído Aeronáutico no sítio eletrônico do Aeroporto de Macaé



Conforme Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 161 - Emenda nº 03 - ANAC.

Alterações Operacionais



Espaço para divulgação de quaisquer condições temporárias do aeródromo que impliquem em perfil operacional diferente do esperado.

Aeroporto: MEA

Alteração operacional: Restrição operacional da PPD 06/24 (primeiros 777m da pista 06 e últimos 777m da pista 24 fechados devido obras)

Data de início: 13/07/23

Data de término: 01/06/25

Horários de interdição: horário contínuo de dia e de noite

Reuniões

Espaço para consulta sobre as reuniões passadas e futuras da Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico - CGRA.

Convocação Reuniões CGRA

Data: 30/11/2023

Horário: 15h

Objetivos:

- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Monitoramento de Ruído Aeronáutico - 2º semestre 2023;
- Ouvidoria e Reclamações.

Data: 21/06/2023
Horário: 16h da tarde

Objetivos:

- Relatório Anual de Ruído Aeronáutico;
- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrónico (atualizações);
- Ouvidoria e Reclamações.

Data: 14/12/2022
Horário: 9h da manhã

Objetivos:

- Cooperação com município abrangido pelo PEZR;
- Página temática do ruído aeronáutico no sítio eletrónico;
- Responsabilidade quanto à análise de projetos dos municípios;
- Ouvidoria e Reclamações.

Data: 29/06/2022
Horário: 09h

Objetivos:

- Status registo PZER;
- Cooperação com município abrangido pelo PZER;
- Desenvolvimento integrado com demais órgãos interessados;
- Informativo com as reclamações da comunidade do entorno;
- Monitoramento de ruído.



Atas de Reuniões



Ata de Reunião CGRA 30-11-2023
164,27 KB



Ata de Reunião CGRA 21-06-2023
87,98 KB



Ata de Reunião CGRA 14-12-2022
92,14 KB



Ata de Reunião CGRA 29-06-2022
93,74 KB



Ata de Reunião CGRA 24 -11-2020
507,64 KB



Ata de Reunião CGRA 11-02-2020
875,34 KB



Materiais apresentados nas Reuniões



Apresentação CGRA 30-11-2023

4,10 MB



Apresentação CGRA 21-06-2023

402,52 KB



Apresentação CGRA 14-12-2022

595,58 KB



Apresentação CGRA 29-06-2022

1,16 MB



Apresentação CGRA 24-11-2020

1,87 MB



Apresentação CGRA 11-02-2020

620,75 KB



Plano de Zoneamento de Ruído

Espaço para disponibilização do Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR aprovado pela ANAC.



PLANO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO - PL - MEA 015-2020 -
AMB - RB

9,41 MB



Informes sobre Ruído Aeronáutico

Espaço para divulgação de informes sobre ruído aeronáutico e eventos relacionados ao tema.

Monitoramento de Ruído Aeronáutico

Espaço para divulgação de relatórios de monitoramento de ruído e de atividades não compatíveis com os níveis de ruído aeronáutico quando identificadas.



Relatório de Monitoramento - 2ºsem 2023

4,99 MB



Relatórios

Espaço para disponibilização dos Relatórios Anuais de Ruído Aeronáutico.



Relatório Anual Ruído 2022 rev.00

6,79 MB



Relatório Anual Ruído 2021

4,77 MB



Ouvidoria

Espaço para registro de manifestações, solicitações de informações, reclamações, elogios e consulta sobre o tratamento de demandas referentes ao tema Ruído Aeronáutico

[Acesse aqui a Ouvidoria](#)

**Voos e
informações**

Cias aéreas

Como chegar

Estacionamento

Tarifas

Guia do
passageiro

O aeroporto

Lojas e

Alimentação

Serviços

Negócios

Cargo

Comercial

Negócios

Aéreos

Real Estate

Marketing e

Eventos

Offshore

Serviços de TI

Sobre Macaé Airport

Quem somos

Offshore Services

Trabalhe Conosco

Ruído Aeronáutico

Aeroporto de
Interesse

Estatísticas e
Documentos

Dados econômicos
de MEA

Notícias

Ouvidoria

Abra seu Negócio

Cana]l

Denúncias/Compliance

Demonstrações

Financeiras

Política de Privacidade

Macaé Airport

R. Hildebrando Alves Barbosa,
s/n°
Parque Aeroporto, Macaé - RJ,
27963-774

Telefone

(22) 2763-5731

Termos de Uso e Política de
Privacidade

Siga-nos

in



**Zurich Airport
Brasil**



**Zurich Airport
Brasil**

RELATÓRIO ANUAL DE RUÍDO AERONÁUTICO

RE-SUT-001

Rev: 01

Data: 16/09/24