

# REUNIÃO SEMESTRAL

Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico

Novembro de 2023

# ÍNDICE

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

# HISTÓRICO REGISTRO PEZR



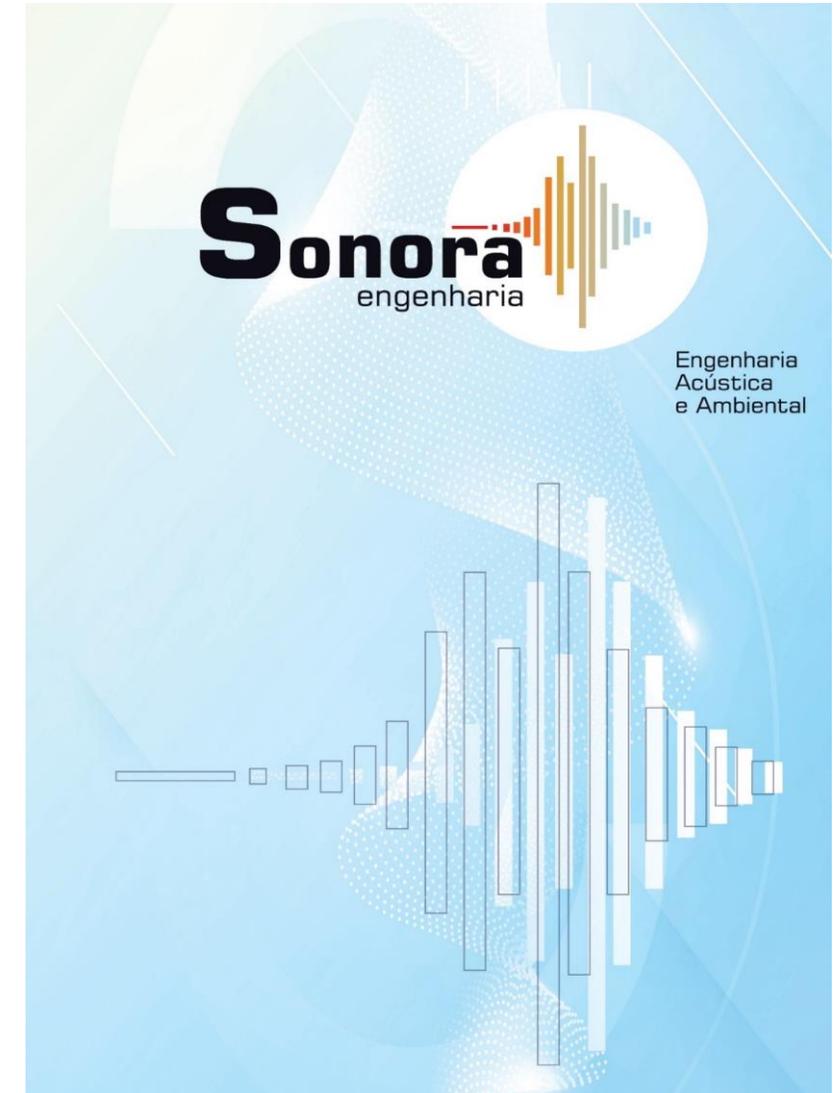
# CONTRATAÇÃO DE CONSULTORIA ESPECIALIZADA

**Dr. Sérgio Garavelli**

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica

**Dr. Edson Benício de Carvalho Júnior**

Engenheiro Civil - Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica



- “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”.

 <p><b>ANAC</b> AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL</p>	<b>REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL</b> <b>RBAC nº 161</b> <b>EMENDA nº 03</b>
<b>Título:</b>	PLANOS DE ZONEAMENTO DE RUÍDO DE AERÓDROMOS – PZR
<b>Aprovação:</b>	Resolução nº 202, de 28.09.2011. [Emenda nº 00] <b>Origem: SIA</b> Resolução nº 281, de 10.09.2013. [Emenda nº 01] Resolução nº 571, de 08.07.2020. [Emenda nº 02] Resolução nº 609, de 23.02.2021. [Emenda nº 03]

# 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.

## 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.

(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.

(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.

## 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.

# SÍTIO ELETRÔNICO

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



## Atas de Reuniões



Ata de Reunião CGRA 21-06-2023

87,98 KB

DOWNLOAD



Ata de Reunião CGRA 14-12-2022

92,14 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 21-06-2023

402,52 KB



Apresentação CGRA 14-12-2022

595,58 KB





## 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 ide

Em breve os relatórios serão disponibilizados no site

## 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 referente Ruído Aeronáutico

[Acesse aqui a Ouvidoria](#)

# Ouvidoria e Reclamações 2023

## Manifestações de Ruído registradas em 2023

**ID 01 2023: MEA20234552**

Data: 23/01/2023

Local: Não informado

# Plano de Zoneamento de Ruído (PZR)

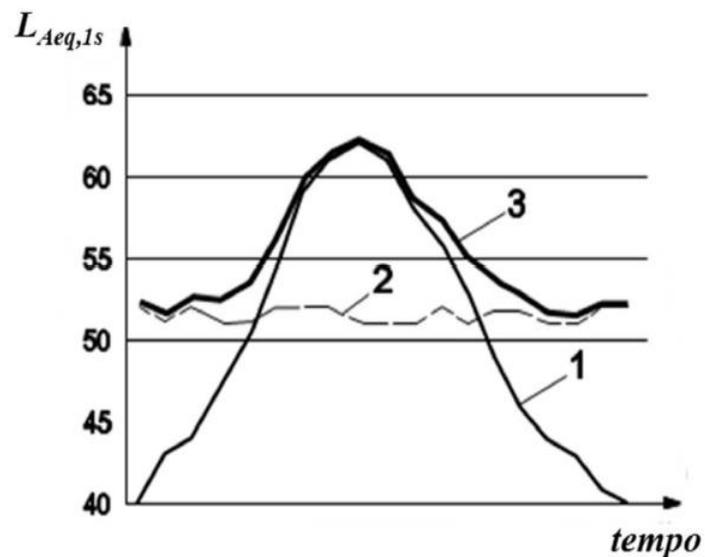
## APLICABILIDADE

- 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).



# Ruído Aeronáutico

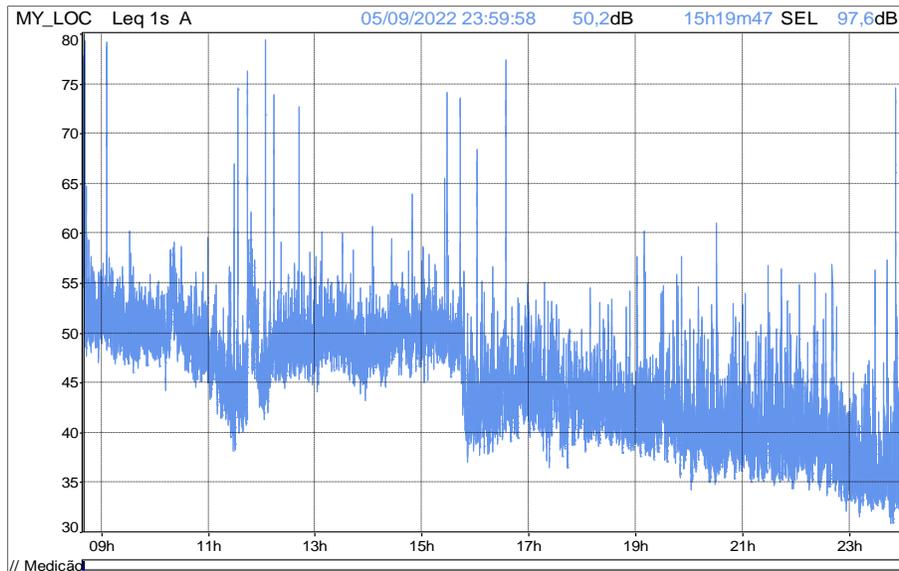
Ruído oriundo das operações de circulação, aproximação, pouso, decolagem, subida, rolamento e teste de motores de aeronaves, não considerando o ruído produzido por equipamentos utilizados nas operações de serviços auxiliares ao transporte aéreo, para fins do Plano de Zoneamento de Ruído.



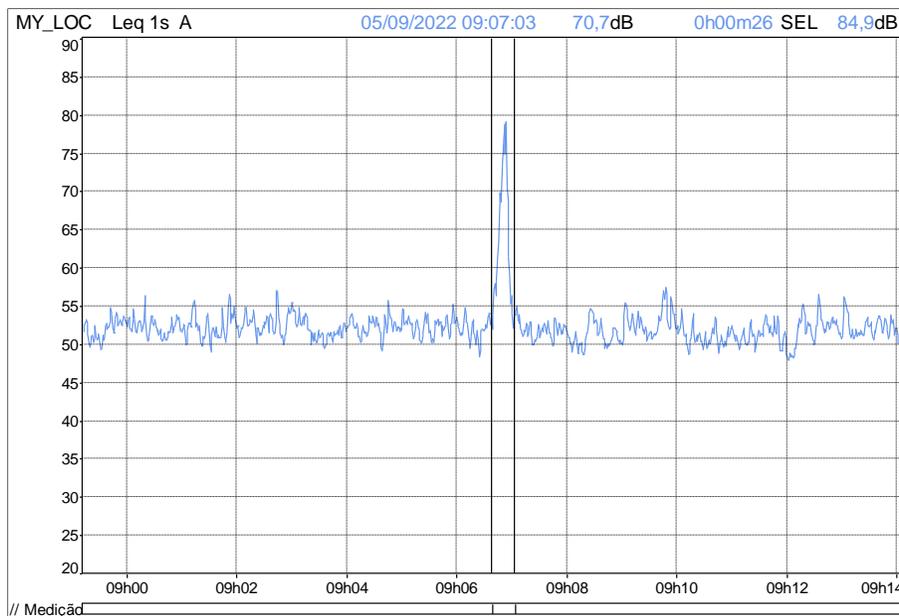
Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico  
Fonte: ABNT NBR 16425-2 (2020), pag. 36

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





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



Níveis de pressão sonora num período específico

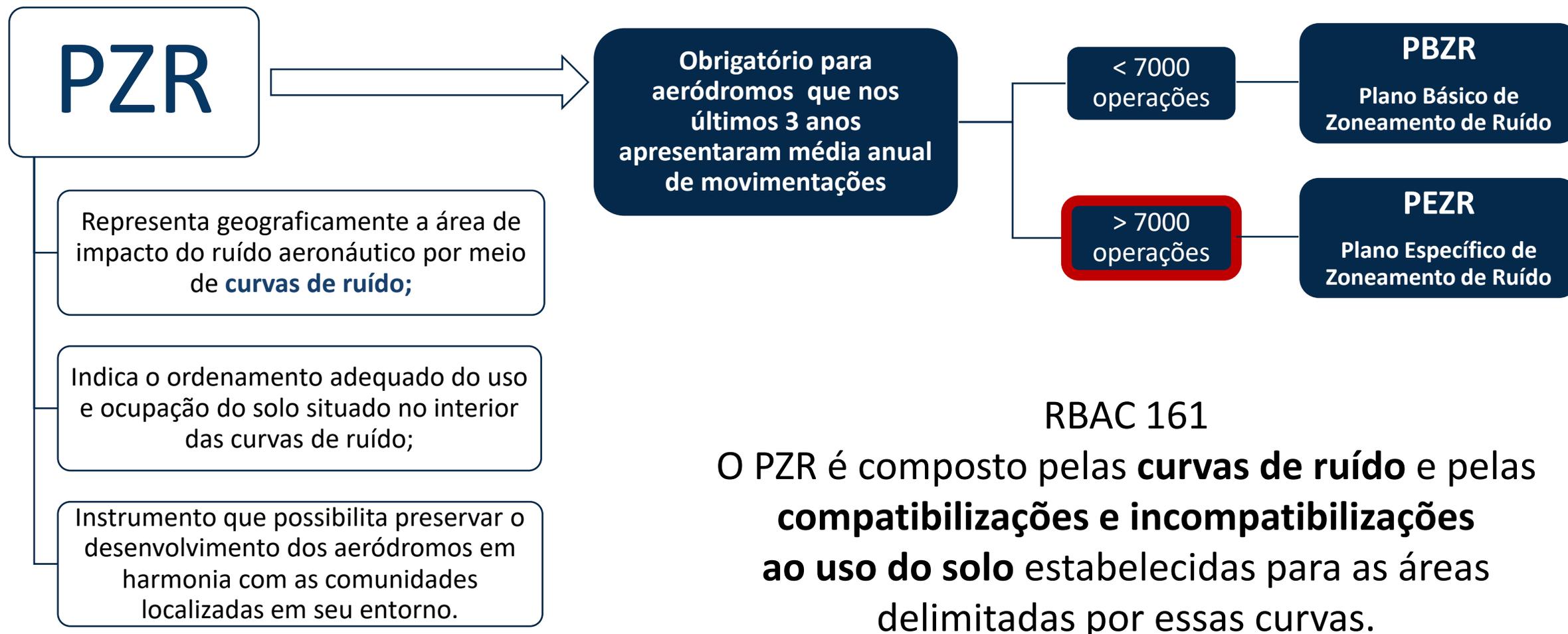


<https://pt.linkedin.com/pulse/interpreta%C3%A7%C3%A3o-da-norma-para-certifica%C3%A7%C3%A3o-de-ru%C3%ADdo-eduardo-gamba>

## 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)

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





U.S. Department of Transportation  
Federal Aviation Administration

# Aviation Environmental Design Tool (AEDT)

100	✓	DNL	Noise	RECEI
101	✓	LAEQD	Noise	RECEI

7 of 7 item(s) shown. 1 item(s) selected.

Details Aircraft Operations Tracks

A-Z

### General

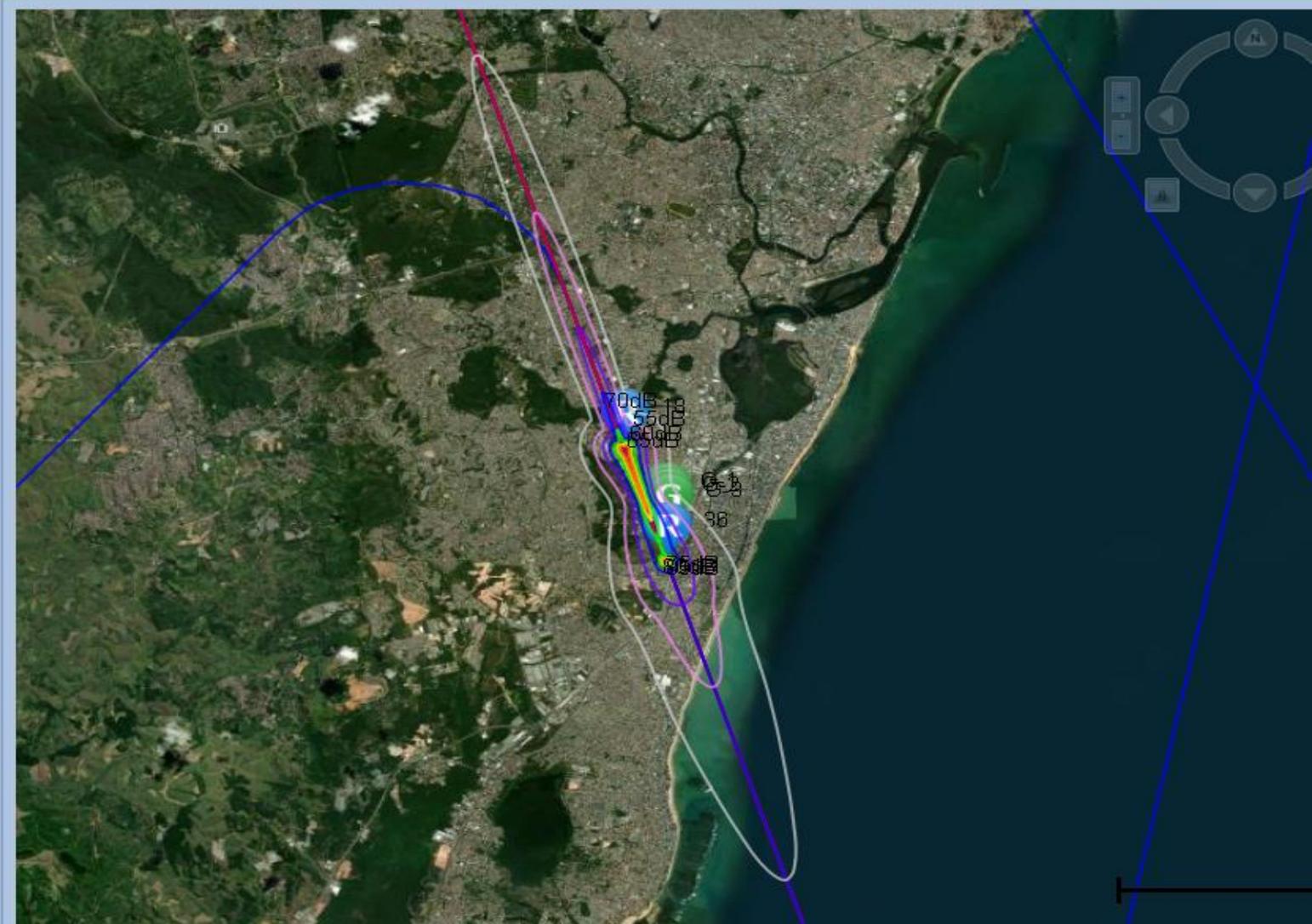
Metric Result ID	95
Metric	Emissions Inventory
Type	Emissions
Receptor Set	No ReceptorSet
Annualization	ANNUALIZATIONS

View Layers

Clip by Boundary:

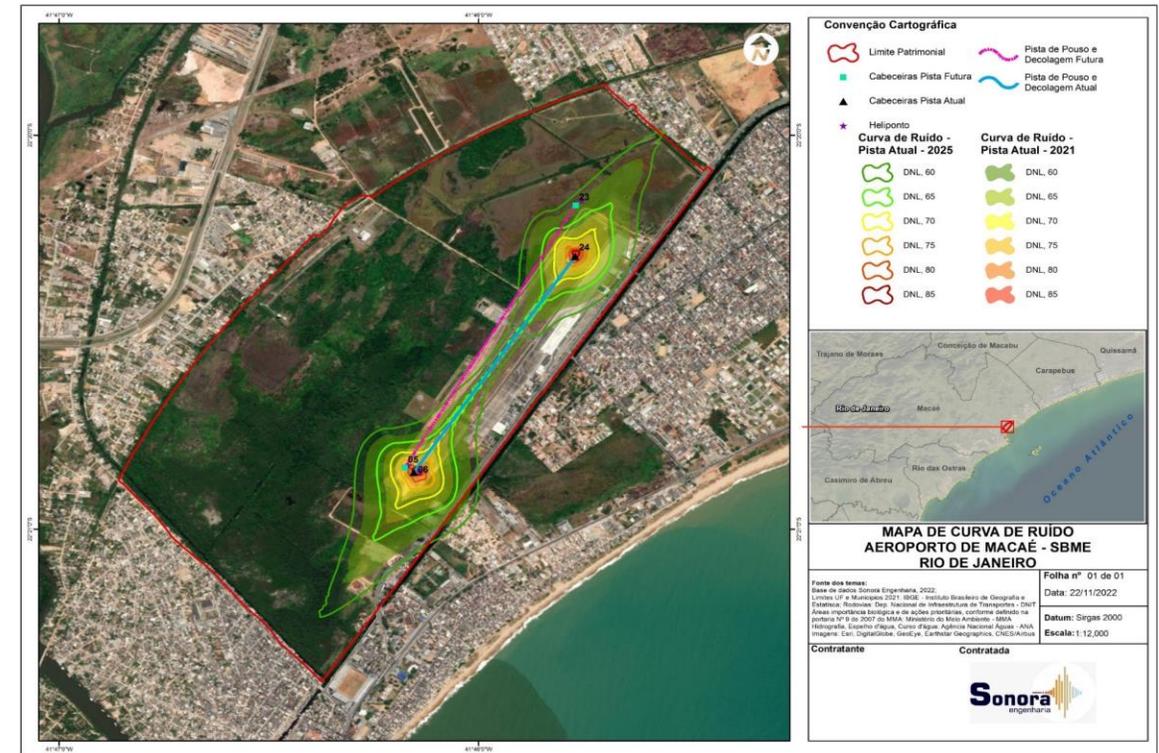
Clip Noise Contour

HiFi Wx Boundary



# 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.



Curvas de ruído são linhas traçadas em um mapa, cada uma representando níveis iguais de exposição ao ruído.

# 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
<b>Residencial</b>						
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
<b>Usos Públicos</b>						
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

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



Uso do Solo	$L_{dn}$ (dB)					
	< 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	> 85
<b>Residencial</b>						
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
<b>Usos Públicos</b>						
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
<b>Usos Comerciais e Serviços</b>						
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, rematórios, estações de tratamento de água e esgoto, reservatórios de água, geração e distribuição de energia elétrica, Corpo de Bombeiros ou empreendimentos equivalentes)	S	S	25	30	35	N
Serviços de comunicação (exemplos: estações de rádio e televisão ou empreendimentos equivalentes)	S	S	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

# Cooperação com município abrangido pelo PEZR

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



# Compatibilização do uso do solo

Após o registro do PZR na ANAC, o operador de aeródromo deve buscar **ações de compatibilização do uso do solo com o(s) município(s) abrangido(s) pelas curvas de ruído**, bem como com a comunidade de entorno, notificando a ANAC, os municípios e os órgãos interessados sempre que forem identificados usos incompatíveis com os PZR aprovados.

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
<b>Residencial</b>						
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
<b>Usos Públicos</b>						
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

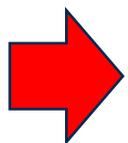
Origem: SIA

# Status Cooperação com Município

Zurich Airport  
Brasil

Macaé-RJ, 04 de outubro de 2022.

Ofício ASeB nº 277/2022



À  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÉ**  
**Secretaria de Ambiente, Sustentabilidade e Proteção Animal**  
**Coordenadoria de Fiscalização Ambiental**  
R. Otávio Laurindo de Azevedo, 960, Praia Campista  
CEP 27923-170 - Macaé/RJ - Brasil  
**A/C:** Sr. José Vasconcelos de Luna Júnior - Secretário de Meio Ambiente  
Sr. Edinilson Régis – Coordenador de Fiscalização Ambiental

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

**Anexos:**

- I – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC 161 ANAC Emenda 03
- II – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR MEA
- III – Portaria nº 2.354/SIA ANAC

Prezado Senhores,

A **AEROPORTOS DO SUDESTE DO BRASIL S.A (“ASeB” e/ou “Concessionária”)**, inscrita no CNPJ sob o nº 33.402.939/0001-31, devidamente qualificada no Contrato de Concessão nº 003/ANAC/2019 – Sudeste, neste ato representada na forma do seu Estatuto Social, vem, respeitosamente, perante V. Sas., 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 nº161 Emenda 03 (Anexo I);
- b) Que a Concessionária possui Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR (Anexo II);

- 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.**



# 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*

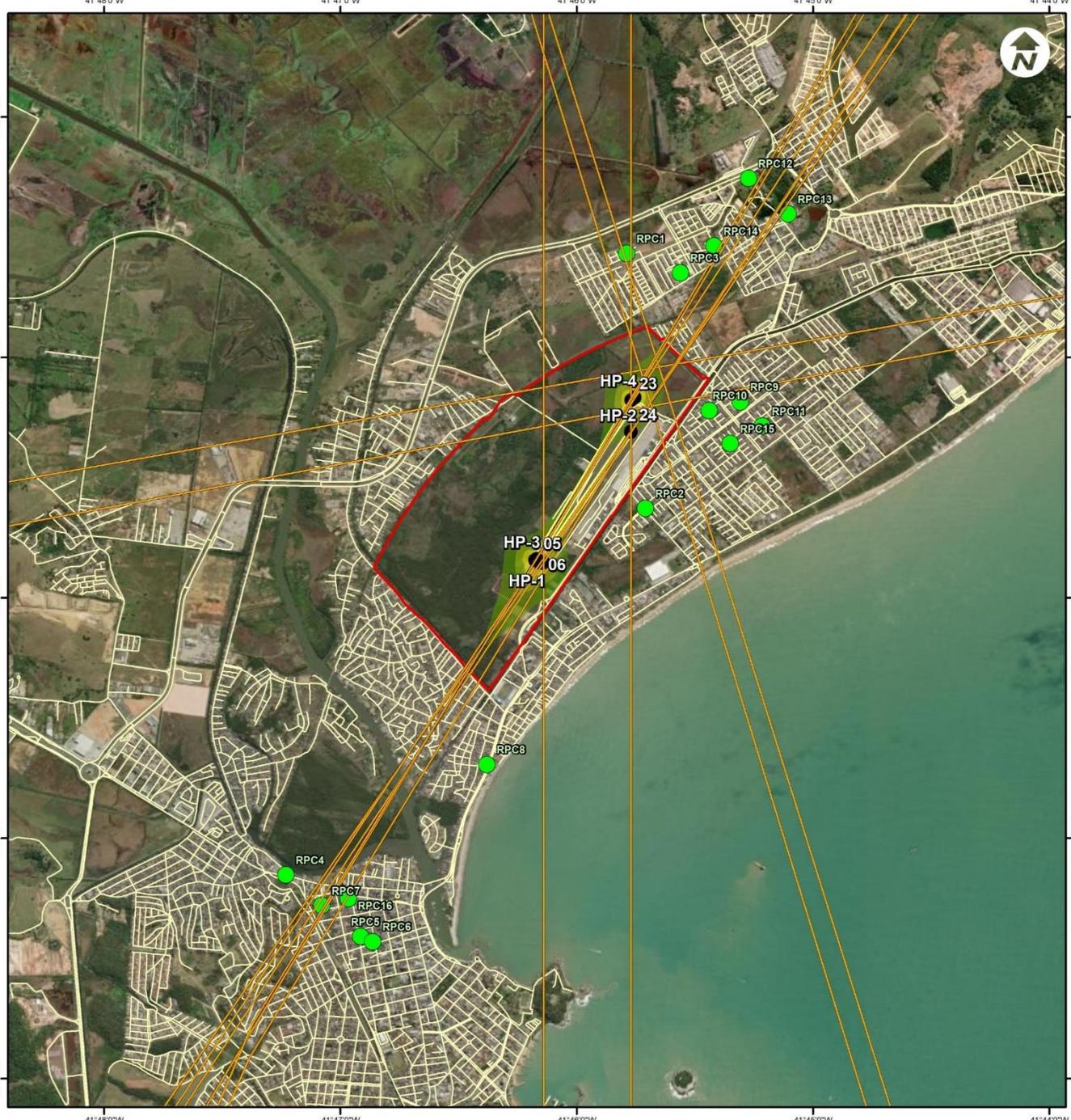


**Convenção Cartográfica**

- Vector Tracks
- Receptores Potencialmente Críticos
- Limite Patrimonial
- Pista - Cabeceiras
- Pista de pouso e decolagem

**Curva de Ruído**

- DNL, 60
- DNL, 65
- DNL, 70
- DNL, 75
- DNL, 80
- DNL, 85



**CURVA DE RUÍDO, RECEPTORES CRÍTICOS E VECTOR TRACKS  
AEROPORTO DE MACAÉ - SBME - RIO DE JANEIRO**

Folha nº 01 de 01  
Data: 28/09/2023  
Datum: Sirgas 2000  
Escala: 1:30.000

Contratante: \_\_\_\_\_  
Contratada:

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

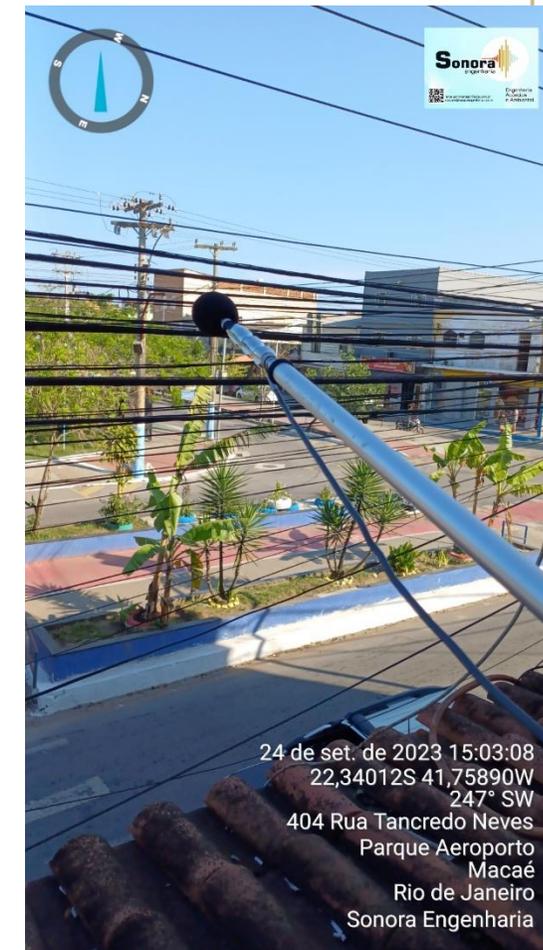
2º sem/23

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

# 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

# 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 $L_{dn}$

**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			
<b>Total</b>			

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 Airy Shigueno  
Coordenadora de Sustentabilidade

[meioambiente@zurichairportbrasil.com](mailto: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](mailto:edson.benicio@sonoraengenharia.com.br)

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



**Zurich Airport  
Brasil**