

**ANÁLISE DE RUÍDO DO AEROPORTO
INTERNACIONAL AFONSO PENA -
SBCT**

CCR Aeroportos

São José dos Pinhais/PR

Dez/2022



Elaboração

Revisão/Data	Autor	Verificador	Aprovação	Páginas criadas ou modificadas
O. 26/01/2023	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas
A. 15/02/2023	R. DAL FIUME	M. MATIAZZO	H. ABRÃO	Todas

Distribuição

Destinatário	Empresa	Departamento	Revisão	Data	Distribuição
T.COIMBRA	CCR AEROPORTOS	ESG & QSSMA	A	15/02/2023	C I

C: Completa, P: Parcial, I: Arquivo eletrônico

Este documento e a informação inclusa são confidenciais e não devem ser comunicados a outras pessoas sem acordo das empresas envolvidas.

Índice

1.	CONTEXTO DO ESTUDO.....	4
1.1.	Localização do aeroporto	4
2.	CONTEXTO NORMATIVO	5
2.1.	ABNT NBR 16.245-2:2020	5
2.2.	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – ANAC RBAC n° 161, Emenda n°3 de 2021 6	6
3.	PROCESSAMENTO DE DADOS.....	7
3.1.	Sistema de detecção	7
3.2.	Indicadores apresentados.....	9
4.	PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO	10
4.1.	Equipamentos.....	11
4.2.	Localização dos pontos de monitoramento	12
5.	RESULTADOS E ANÁLISES	15
5.1.	Resultados concatenados	16
5.2.	Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído.....	17
5.3.	Comparação com o PEZR em vigor.....	26
6.	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30
	GLOSSÁRIO.....	31
	ANEXO A – ART	33
	ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO	35

1. CONTEXTO DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo caracterizar as emissões sonoras decorrentes das operações do Aeroporto Internacional Afonso Pena em São José dos Pinhais/PR, por meio do monitoramento de ruído de 24 h, em 5 pontos pré-determinados.

O monitoramento iniciou-se no dia 19/12/2022, e os equipamentos foram retirados no dia seguinte.

1.1. Localização do aeroporto

O Aeroporto Internacional Afonso Pena – SBCT é o principal aeroporto do Paraná, e está localizado na Av. Rocha Pombo – Águas Belas – CEP 83010-900 – São José dos Pinhais/PR. A Figura 1, extraída do Google Earth, representa a localização do aeroporto.

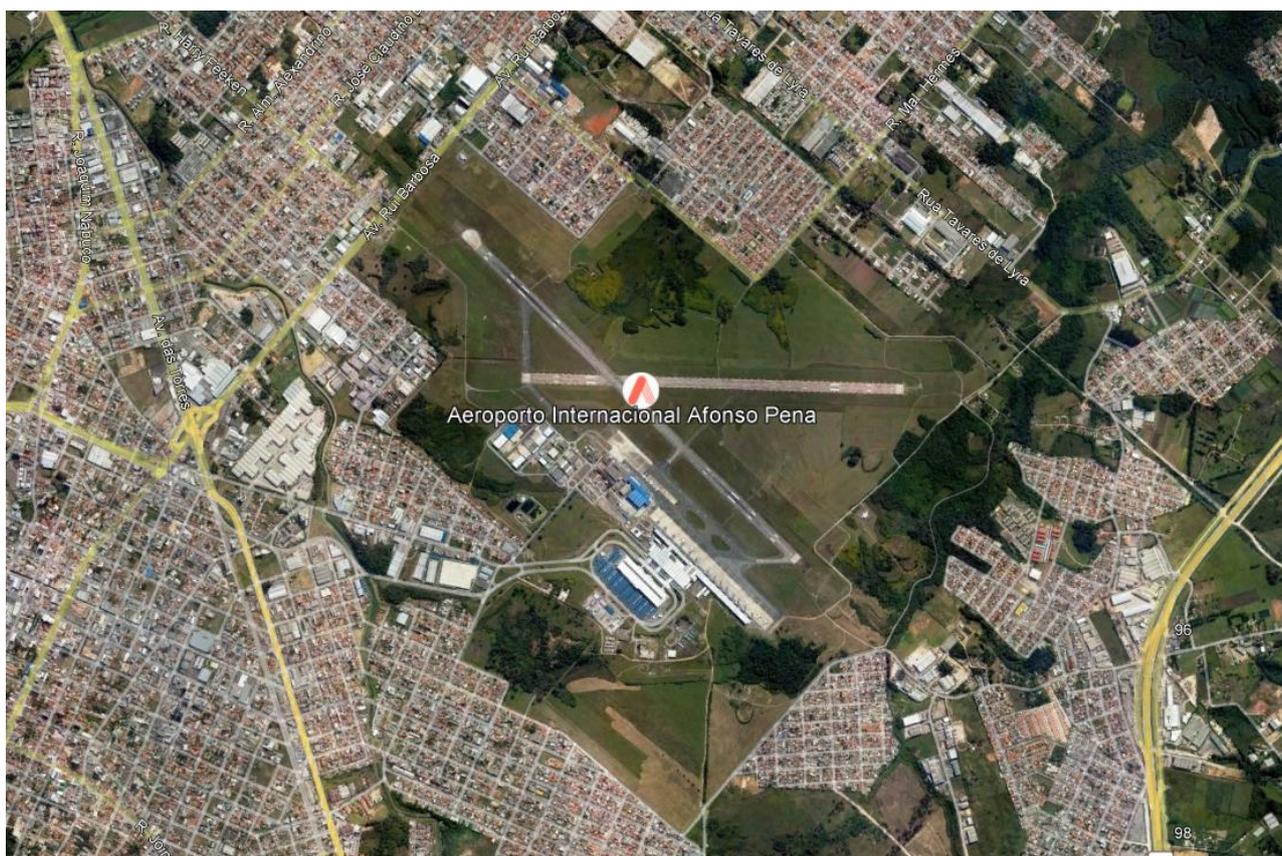


Figura 2 - Localização do Aeroporto Internacional Afonso Pena.

2. CONTEXTO NORMATIVO

A norma técnica ABNT NBR 16.425-2:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes – Parte 2: Sistema de transporte aéreo estabelece o método para o monitoramento de ruído gerado por aeronaves. Sendo assim, a norma utilizada até então (ABNT NBR 13368:1995) está cancelada.

2.1. ABNT NBR 16.245-2:2020

A versão atual da norma ABNT NBR 16.425-2:2020 traz novos parâmetros para serem utilizados na análise, em relação à versão anterior. O ruído de fundo, na versão atual consiste no parâmetro estatístico L95 (para casos de monitoramento de longa duração), que sendo o nível superado em 95% do tempo para o período avaliado. Também, deve-se avaliar o nível de exposição sonora, LEA,T que indica uma relação do tempo de exposição a um nível sonoro e sua amplitude. Além desses, também é utilizado o parâmetro Ldn, que consolida em um único valor o nível de ruído de aeronaves referente aos períodos diurno e noturno, com uma penalização de 10 dB para o período noturno.

A norma atual apresenta uma metodologia diferente para a avaliação de incômodo sonoro, em relação a norma utilizada até então. Ao passo que anteriormente, a avaliação se dava comparando-se o nível medido com e sem movimento de aeronaves, e então classificando as reclamações esperadas. Atualmente, é apresentada uma metodologia de avaliação baseada no indicador chamado de “Prevalência de alto incômodo sonoro, PHA” – que indica a porcentagem de pessoas altamente incomodadas, o qual baseia-se nos valores de Ldn.

A norma ABNT NBR 16.425-2:2020 apresenta limites inferior e superior de PHA para um intervalo de predileção com nível de confiança de 95%. Ou seja, 95% das comunidades exibirão uma prevalência de alto incômodo sonoro contida nesse intervalo.

A nova norma apresenta um anexo que visa o poder público a estabelecer limites para o ruído aeronáutico. Atualmente, como a norma é recente, não há valores ou critérios definidos pelo poder público para as regiões em análise nesse estudo. Até que haja um posicionamento legal nessa questão, acompanharemos a evolução do descritor PHA como critério de avaliação.

2.2. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – ANAC RBAC nº 161, Emenda nº3 de 2021

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 161, Emenda nº3 dispõe sobre Planos de Zoneamento de Ruído (PZR). O texto determina as condições para adotar um plano Básico ou Específico, e detalha a metodologia a seguir para elaborar os PZR. Uma das principais exigências é a necessidade de apresentar os resultados sob forma de curvas de 65 dB a 85 dB, usando a métrica DNL – Day Night Level integrada em 24h, internacionalmente conhecida como LDN.

Essa métrica LDN corresponde à média energética sonora em decibéis ponderação A de todos os eventos sonoros gerados por aeronaves, durante um período de 24 horas, com um acréscimo de 10 dB(A) para os eventos que ocorrem no período noturno, das 22h às 7h.

Segue abaixo fórmula para cálculo do DNL.

$$DNL = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{3600 \times 24} \left[\int_7^{22} 10^{\frac{LA(t)}{10}} dt + \int_{22}^7 10^{\frac{LA(t)+10}{10}} dt \right] \right\}$$

Em que:

t é o tempo, em segundos;

$LA(t)$ é o nível sonoro ponderado em A durante o intervalo de tempo.

No parágrafo 161.55, o texto comenta brevemente sobre a necessidade de elaborar um projeto de monitoramento de ruído, porém sem entrar em detalhes.

3. PROCESSAMENTO DE DADOS

Os resultados coletados por meio dos monitores sonoros devem ser processados para identificar os eventos sonoros proveniente do movimento de aeronaves. Essa detecção inicialmente é realizada automaticamente pelo sonômetro, presente no monitor sonoro.

3.1. Sistema de detecção

É utilizado um sistema de triggers (gatilho automático) no sonômetro para identificar as possíveis movimentações aeronáuticas. O gráfico da Figura 2 apresenta o sinal temporal típico gerado pela passagem de uma aeronave e a Tabela 2 define os parâmetros usados pelos triggers, destacados em cinza.

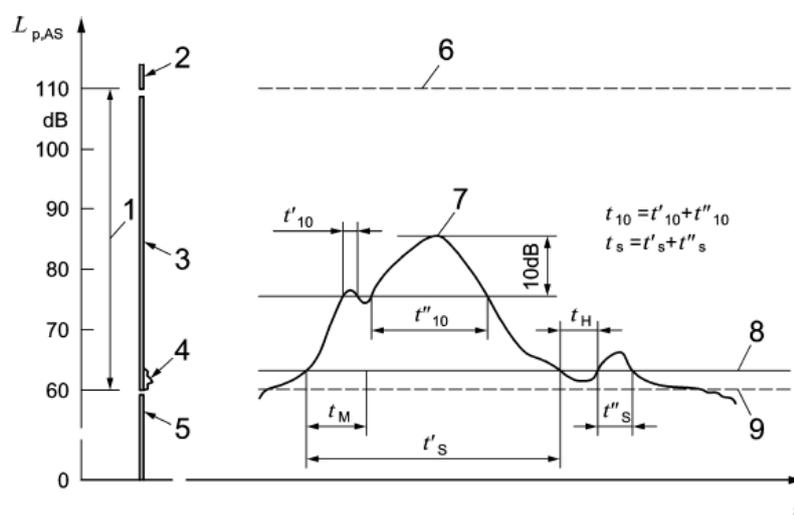


Figura 3 - Representação de um evento aeroviário típico e dos diversos parâmetros associados

Tabela 1 - Legenda explicativa da Figura 3.

Parâmetro	Explicação
1	Faixa de amplitude de operação
2	Faixa de <i>overload</i>
3	Faixa de amplitude considerada na avaliação
4	Faixa de amplitude não considerada na avaliação
5	Faixa de amplitude não transferida
6	Limite máximo da faixa de amplitude de operação
7	Nível de ruído máximo LASmax
8	Limiar de nível de medição
9	Limite mínimo da faixa de amplitude de operação
t_{10}	Tempo de - 10 dB em relação ao LASmax
t_H	Tempo de escuta
t_M	Tempo mínimo
t_s	Tempo de ultrapassagem

Para refinar a identificação das movimentações aeronáuticas, é feita uma análise visual do histórico no tempo de nível sonoro das medições. Essa análise consiste em cruzar os tempos dos eventos identificados nas medições de ruído, com os tempos das movimentações de aeronaves. Também é ajustado o momento de início e fim da percepção da passagem aeronáutica. Na Figura 3 é possível ver uma passagem aeronáutica identificada, no histórico no tempo do nível de pressão sonora, após sua confirmação e ajuste.

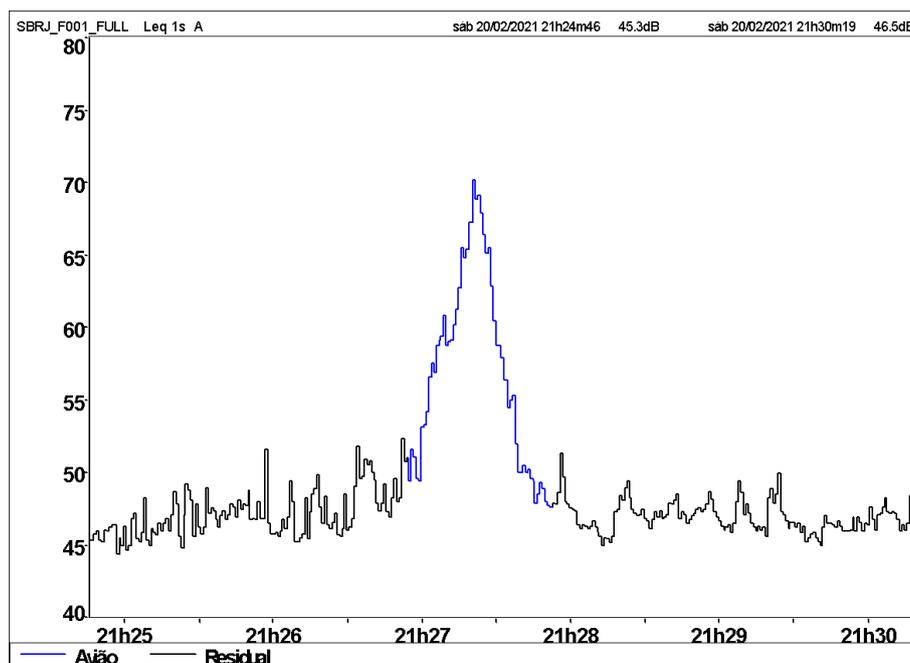


Figura 4 – Exemplo de passagem de aeronave.

Nota-se que em alguns casos existem eventos concomitantes: por exemplo, o pouso de uma aeronave enquanto uma moto acelera na rua. Neste caso, a menos que o ruído oriundo da moto seja claramente superior ao ruído gerado pela aeronave, o evento será categorizado como sendo ruído aeronáutico. Por esse motivo o ruído aeroportuário tende a ser ligeiramente superestimado nos resultados apresentados a seguir. Todavia, esse fenômeno entra na margem de erro do monitoramento e não prejudica a qualidade dos resultados.

3.2. Indicadores apresentados

Os monitores sonoros operam de forma contínua por 24h, agregando uma quantidade muito elevada de dados, mesmo na ausência de eventos sonoros correspondendo a movimento de aeronaves. Para facilitar o entendimento, os dados brutos são processados pelo software dBTrait 6.3 da 01dB e sintetizados de forma a apresentar os resultados mais relevantes e significativos. Os resultados são apresentados para cada monitor sonoro por dia de operação, permitindo ter uma ótima avaliação da contribuição sonora das aeronaves no cenário acústico de cada local:

Tabela 2 - Indicadores acústicos apresentados e interpretação.

Símbolo	Indicador	Interpretação
L_d	Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A para o período diurno.	Média energética dos níveis sonoros gerados no período diurno.
L_n	Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A para o período noturno.	Média energética dos níveis sonoros gerados no período noturno.
L_{dn}	Nível de pressão sonora ponderado-dia-noite.	Ponderação da média energética pela duração dos níveis sonoros dos períodos diurno e noturno, penalizando em 10 dB o período noturno.
Residual	Nível de ruído equivalente do ruído residual.	Representado pelo indicador estatístico L95, cujo significado é o nível o qual os valores medidos excederem durante 95% do tempo avaliado.
$L_{AE,T}$	Nível de exposição sonora (ou SEL).	Relação do tempo de exposição a um nível sonoro e sua amplitude.
L_{Aeq}	Nível de ruído equivalente das aeronaves	Média energética dos níveis sonoros gerados por eventos classificados como aeronaves
L_{Smax}	Nível de pressão sonora máxima em ponderação Slow.	Nível de ruído máximo gerado pelo movimento de aeronaves.

Assim, é possível caracterizar de forma completa o impacto sonoro devido às aeronaves em cada ponto.

4. PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

O monitoramento de ruído foi realizado de acordo com as recomendações gerais da ABNT NBR 16.425-2:2020 e das boas práticas internacionais em termos de avaliação de ruído aeroportuário.

Um parâmetro importante do monitoramento é o período de avaliação, que quanto maior for, mais consistentes serão os dados. Visto que grande parte dos voos têm uma frequência diária ou semanal, foi realizado um monitoramento de vinte e quatro horas de operação, o que permite obter uma avaliação bastante precisa do ruído decorrente da movimentação atual do Aeroporto Internacional Afonso Pena. O monitoramento contempla 1 dia de medição sem interrupção.

Os microfones foram montados a aproximadamente 4 m de altura do solo, e pelo menos 2 m de superfícies refletoras, quando possível. A direção de captação do som foi configurada para 90°, conforme orientação do fabricante em casos de utilização de ogiva.

Os descritores acústicos registrados foram os seguintes:

- LAeq: nível de pressão sonora equivalente ponderado em A;
- LAS: nível de pressão sonora com filtro de resposta temporal Slow e ponderado em A;
- LAF: nível de pressão sonora com filtro de resposta temporal Fast e ponderado em A.

Após a montagem, realizou-se o ajuste de campo de cada equipamento com o auxílio do calibrador acústico.

4.1. Equipamentos

Para o monitoramento foram utilizados medidores contínuos de níveis de pressão sonora específicos de alta precisão e um calibrador acústico. Todos estes equipamentos são Classe 1 e devidamente calibrados em laboratório da rede RBC conforme legislação vigente.

A tabela a seguir detalha os dados de cada medidor e do calibrador acústico.

Tabela 3 - Dados dos equipamentos utilizados no monitoramento.

Modelo	Marca	S/N	Certificado calibração	Data última calibração
DUO	01dB	12366	RBC3-11732-587	14/02/2022
DUO	01dB	12825	RBC3-11644-335	18/11/2021
DUO	01dB	10631	RBC3-11656-345	30/11/2021
DUO	01dB	10632	RBC1-11669-615	13/12/2021
DUO	01dB	12365	RBC1-11872-360	04/07/2022
CAL31	01dB	89166	RBC2-11732-710	14/02/2022

4.2. Localização dos pontos de monitoramento

A tabela a seguir lista as localizações dos pontos monitorados. A escolha dos locais foi baseada em um monitoramento realizado em 2018. Dos cinco pontos utilizados em 2018, apenas um (ponto P5) vetou a instalação da estação de monitoramento para a campanha atual, tendo que ser realocado para um novo endereço.

Tabela 4 - Localização dos cinco pontos de monitoramento.

Ponto		1	Foto
Local	Indústria Metal Mecânica Foggiatto		
Endereço	Rua Venceslau Marek, 51		
Bairro	Águas Belas		
Coordenadas UTM	22 J 682491.00 m E 7175426.00 m S		
Ponto		2	Foto
Local	Escola Municipal Aníbal Ribeiro Leal		
Endereço	Rua Francisco Dirceu Chiurato, 510		
Bairro	Quissisana		
Coordenadas UTM	22 J 685297.00 m E 7173080.00 m S		
Ponto		3	Foto
Local	Gatron		
Endereço	Rua Prof. Maria Isabel Zen Zaganel, 205		
Bairro	Jardim Aviação		
Coordenadas UTM	22 J 683489.00 m E 7176213.00 m S		

Ponto		4	Foto
Local	Escola Municipal Issa Nacli		
Endereço	Rua Cap. Leônidas Marques, 2147		
Bairro	Uberaba		
Coordenadas UTM	22 J 679611.00 m E		
	7180493.00 m S		
Ponto		5	Foto
Local	Zoo Pesca Esportiva		
Endereço	Rua João Miqueletto, s/n		
Bairro	Alto Boqueirão		
Coordenadas UTM	22 J 678214.00 m E		
	7172738.00 m S		

A Figura 5 representa a localização dos pontos.

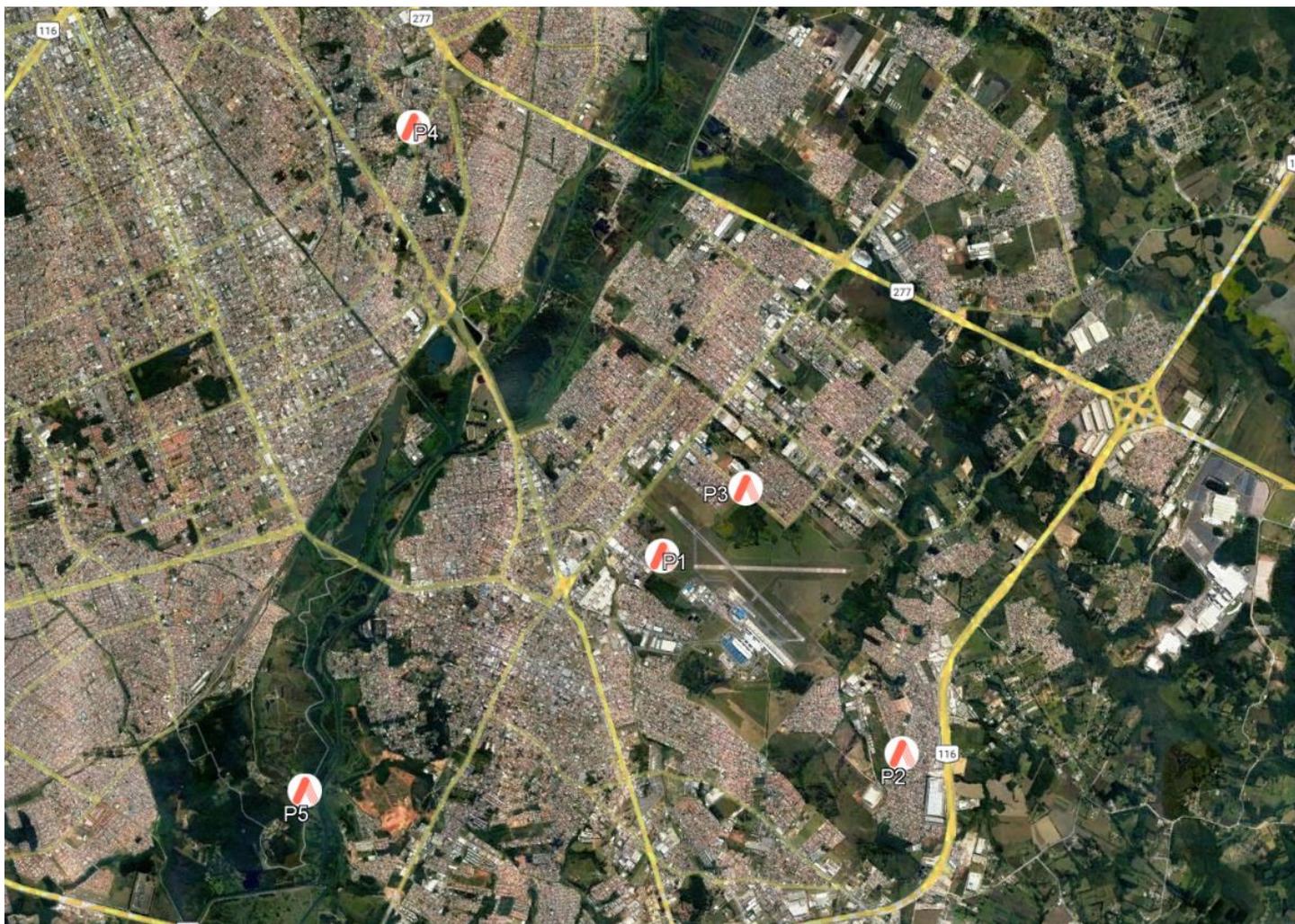


Figura 6 - Localização dos cinco pontos de monitoramento.

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

5. RESULTADOS E ANÁLISES

As tabelas a seguir listam os níveis sonoros coletados em cada monitor sonoro, por dia, foi realizada uma avaliação do ruído dos valores acumulados de todas as passagens de aeronaves medidas pelos monitores sonoros, analisando os resultados com base na norma ABNT NBR 16.425-2:2020.

As tabelas a seguir, referem-se a cada ponto de medição e apresentam os valores por período avaliado, sendo o diurno compreendido entre 7h00 e 22h00 e o noturno entre 22h00 de 7h00. Os registros apresentados estão dispostos um em cada linha e em ordem crescente de tempo, contendo cada coluna os seguintes dados dos eventos:

1. L_d aeronaves - indica os níveis sonoros gerados e registrados para os eventos classificados como movimentação de aeronaves, do período diurno;
2. Residual diurno L_{95} - indica o nível sonoro dada região utilizando o índice estatístico L_{95} , do período diurno;
3. L_n aeronaves - indica os níveis sonoros gerados e registrados para os eventos classificados como movimentação de aeronaves, do período noturno;
4. Residual noturno L_{95} - indica o nível sonoro dada região utilizando o índice estatístico L_{95} , do período noturno;
5. P_{HA} - indica uma estimativa, em porcentagem, do número de pessoas altamente incomodadas na região, para o respectivo L_{dn} ;
6. Limite inferior - indica a menor porcentagem de pessoas altamente incomodadas para o respectivo L_{dn} , considerando que 95% das comunidades estão abrangidas;
7. Limite superior - indica a maior porcentagem de pessoas altamente incomodadas para o respectivo L_{dn} , considerando que 95% das comunidades estão abrangidas;

De acordo com as boas práticas da acústica, os níveis nas tabelas estão arredondados para se obter valores inteiros.

5.1. Resultados concatenados

A Tabela 5 a seguir apresenta os dados de Ldn e Pha para cada ponto monitorado.

Tabela 5 - Resultados Diurno, Noturno e Ldn, por ponto em 24h.

Pontos	Ld Aeronaves (dB)	Residual diurno L95 (dB)	Ln Aeronaves (dB)	Residual noturno L95 (dB)	Ldn Aeronaves (dB)	P _{HA} (%)	Limite inferior (%)	Limite superior (%)
P1	57	47	61	40	67	31,9	8,1	81,8
P2	62	45	68	38	74	48,2	16,4	90,9
P3	48	50	51	38	57	13,8	2,2	61,8
P4	37	46	40	40	46	2	0,4	35,7
P5	--	42	--	40	--	--	--	--

Não foi possível realizar a avaliação dos níveis no ponto P5 devido à distância do aeroporto, adicionalmente, o ponto está fora da curva de menor nível sonoro apresentada (65 dB). Sendo assim, é esperado que não seja possível detectar passagens aeronáuticas e que a movimentação dos aviões não gere impacto significativo no local.

5.2. Eventos aeronáuticos associados aos dados de ruído

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRGXW	B738	GLO	SBRJ	2005	19/12/22	13:13	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	61	66	74	--	--	--
P	PRGXA	B738	GLO	SBSP	1134	19/12/22	13:18	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	59	66	75	--	--	--
D	PSAQE	BE20	GERAL	SDAM	0	19/12/22	13:19	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRBLS	E55P	GERAL	SBKP	0	19/12/22	13:22	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PSCNT	C208	ACN	SSUV	5443	19/12/22	13:27	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PTTMD	A319	TAM	SBGR	3276	19/12/22	13:38	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRMHW	A320	TAM	SBSP	3007	19/12/22	13:40	15	78	84	92	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRBLS	E55P	GERAL	SBCH	0	19/12/22	13:54	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRMFX	LJ45	GERAL	SBNF	0	19/12/22	13:58	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGXA	B738	GLO	SBSP	1141	19/12/22	14:03	15	74	82	90	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGXW	B738	GLO	SBRJ	2091	19/12/22	14:05	15	77	85	93	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRTKI	AT76	AZU	SBMG	4190	19/12/22	14:09	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRGUZ	B738	GLO	SBSP	1104	19/12/22	14:18	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PPMUK	C525	GERAL	SBCD	0	19/12/22	14:23	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAQL	AT76	AZU	SBLO	4756	19/12/22	14:28	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PTTMD	A319	TAM	SBGR	3277	19/12/22	14:38	15	75	80	89	78	85	93	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAQV	AT76	AZU	SBPO	2702	19/12/22	14:40	15	67	70	80	73	81	87	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRAYV	E195	AZU	SBKP	2784	19/12/22	14:42	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRMYK	A320	TAM	SBSP	3002	19/12/22	14:47	15	68	72	82	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PSCNT	C208	ACN	SSUM	5415	19/12/22	15:03	15	--	--	--	73	80	86	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMBF	A320	TAM	SBRJ	3800	19/12/22	15:09	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGUZ	B738	GLO	SBSP	1143	19/12/22	15:11	15	73	78	88	78	85	93	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMYK	A320	TAM	SBSP	3003	19/12/22	15:29	15	72	76	87	77	84	92	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAYV	E195	AZU	SBPA	4739	19/12/22	15:42	15	72	76	86	78	86	94	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMBF	A320	TAM	SBRJ	3801	19/12/22	15:52	15	76	81	91	77	83	92	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAYU	E195	AZU	SBKP	2862	19/12/22	16:09	15	72	77	87	79	86	94	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMBG	A320	TAM	SBSP	3008	19/12/22	16:31	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRYYD	A20N	AZU	SBPA	4576	19/12/22	16:34	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRDHG	P46T	GERAL	SBBI	0	19/12/22	16:41	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAQL	AT76	AZU	SBLO	4757	19/12/22	17:06	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PSGPD	B738	GLO	SBGR	1124	19/12/22	17:08	15	68	73	83	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMBG	A320	TAM	SBSP	3009	19/12/22	17:11	15	75	80	91	77	83	91	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRTKI	AT76	AZU	SBMG	2804	19/12/22	17:14	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAQV	AT76	AZU	SBPO	2703	19/12/22	17:20	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRYYD	A20N	AZU	SBPA	2933	19/12/22	17:31	15	65	71	81	71	78	87	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRGEQ	B737	GLO	SBGR	1250	19/12/22	17:42	15	68	73	82	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRGGN	B738	GLO	SBSP	1100	19/12/22	17:43	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMYK	A320	TAM	SBSP	3004	19/12/22	17:50	15	68	72	82	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRGED	B737	GLO	SBPA	1986	19/12/22	17:56	15	71	75	84	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRKEB	BE20	GERAL	SBBI	0	19/12/22	17:58	15	--	--	--	67	75	81	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMGZ	BE9L	GERAL	SSUM	0	19/12/22	18:01	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRJEC	LJ40	GERAL	SBGR	0	19/12/22	18:05	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PTXPM	A321	TAM	SBPA	3772	19/12/22	18:08	15	69	72	80	--	--	--	--	--	--	59	61	74	--	--	
D	PRTKI	AT76	AZU	SBMG	2805	19/12/22	18:10	15	--	--	--	70	75	84	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PSGPD	B738	GLO	SBBR	1757	19/12/22	18:17	15	70	73	84	76	83	91	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMYK	A320	TAM	SBSP	3005	19/12/22	18:26	15	77	81	89	80	84	93	65	70	80	--	--	--	--	--	
P	PRXBB	A20N	TAM	SBBR	3680	19/12/22	18:28	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAQL	AT76	AZU	SBCA	2724	19/12/22	18:30	15	--	--	--	76	83	89	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRKEB	BE20	GERAL	SBCT	0	19/12/22	18:32	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGEQ	B737	GLO	SBFL	1250	19/12/22	18:35	15	71	77	85	78	84	92	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRYRZ	A20N	AZU	SBRJ	4078	19/12/22	18:37	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRABD	B763	LTG	SBPA	8487	19/12/22	18:42	15	75	80	89	--	--	--	72	77	86	--	--	--	--	--	
D	PRGGN	B738	GLO	SBGR	1127	19/12/22	18:45	15	76	82	90	81	87	95	68	74	82	--	--	--	--	--	
P	PRAXE	E195	AZU	SBKP	4312	19/12/22	18:49	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGED	B737	GLO	SBRJ	2093	19/12/22	18:51	15	77	84	91	78	84	93	66	72	81	--	--	--	--	--	
D	PTXPM	A321	TAM	SBBR	3681	19/12/22	19:00	15	76	80	90	80	85	94	67	72	80	--	--	--	--	--	
P	PRGGL	B738	GLO	SBSP	1142	19/12/22	19:04	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAYV	E195	AZU	SBPA	4821	19/12/22	19:06	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRMY	A320	TAM	SBGR	3278	19/12/22	19:10	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PSCNT	C208	ACN	SSUM	5416	19/12/22	19:16	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRTYJ	A320	TAM	SBSP	3010	19/12/22	19:24	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAXK	E195	AZU	SBCY	4086	19/12/22	19:37	15	--	--	--	--	--	--	65	69	78	--	--	--	--	--	
P	PRGUA	B738	GLO	SBRJ	1714	19/12/22	19:39	15	--	--	--	--	--	--	68	74	81	59	62	74	--	--	
D	PRABD	B763	LTG	SBKP	8487	19/12/22	19:42	15	77	80	91	75	81	91	64	69	79	--	--	--	--	--	
D	PRGGL	B738	GLO	SBSP	1145	19/12/22	19:47	15	76	80	90	81	88	95	63	68	77	--	--	--	--	--	
D	PRAXE	E195	AZU	SBKP	4020	19/12/22	19:55	15	75	81	90	80	86	94	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMHK	A320	TAM	SBSP	3014	19/12/22	19:57	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60	65	75	--	--	
D	PRYZ	A20N	AZU	SBRJ	4155	19/12/22	19:59	15	69	73	82	72	78	88	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAYV	E195	AZU	SBPA	4407	19/12/22	20:05	15	70	75	85	78	84	93	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PSAEH	E295	AZU	SBKP	2692	19/12/22	20:11	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMY	A320	TAM	SBGR	3279	19/12/22	20:13	15	75	80	90	79	85	93	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRXBB	A20N	TAM	SBSP	3011	19/12/22	20:15	15	68	72	83	73	80	88	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGUA	B738	GLO	SBRJ	2069	19/12/22	20:30	15	75	80	90	79	86	94	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMHK	A320	TAM	SBSP	3015	19/12/22	20:40	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRTYJ	A320	TAM	SBPA	3773	19/12/22	20:43	15	78	84	92	79	86	93	60	65	75	--	--	--	--	--	
P	PRAXR	E195	AZU	SBFI	4067	19/12/22	21:01	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAUM	E195	AZU	SBGR	4832	19/12/22	21:22	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60	64	76	--	--	
D	PSAEH	E295	AZU	SBKP	4805	19/12/22	21:27	15	--	--	--	73	82	88	--	--	--	--	--	--	--	--	

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRAQL	AT76	AZU	SBCA	2725	19/12/22	21:35	15	63	67	79	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRGXH	B738	GLO	SBRJ	2092	19/12/22	21:38	15	72	80	88	--	--	--	62	68	75	57	62	74	--	--	
P	PRGTE	B738	GLO	SBSP	1148	19/12/22	21:52	15	68	77	84	--	--	--	--	--	--	57	63	75	--	--	
P	PRAQZ	AT76	AZU	SBMG	4189	19/12/22	21:59	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAXR	E195	AZU	SBCY	4177	19/12/22	22:02	15	76	80	91	81	89	96	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAUM	E195	AZU	SBFJ	4233	19/12/22	22:31	15	73	79	89	79	87	95	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAXK	E195	AZU	SBCG	2657	19/12/22	22:38	15	73	80	89	79	87	95	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGXH	B738	GLO	SBSV	9131	19/12/22	22:42	15	77	81	92	81	88	96	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRGZH	B738	GLO	SBBR	1784	19/12/22	23:05	15	69	76	85	--	--	--	--	--	--	60	64	76	--	--	
D	PRGTE	B738	GLO	SBMO	9034	19/12/22	23:11	15	78	83	93	81	87	95	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PTMXL	A321	TAM	SBGR	3282	19/12/22	23:18	15	62	66	77	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRXMA	B38M	GLO	SBGR	1128	19/12/22	23:37	15	59	67	76	--	--	--	--	--	--	56	60	73	--	--	
P	PRPJN	E295	AZU	SBCF	4061	19/12/22	23:47	15	60	66	77	--	--	--	--	--	--	55	59	72	--	--	
P	PRTTO	B722	TTL	SBFL	5680	19/12/22	23:51	15	80	90	97	--	--	--	--	--	--	60	66	78	--	--	
P	PRMHA	A320	TAM	SBGR	3280	20/12/22	00:06	15	62	69	78	--	--	--	--	--	--	58	62	74	--	--	
P	PSAEE	E295	AZU	SBKP	2865	20/12/22	00:28	15	57	65	75	--	--	--	--	--	--	55	60	74	--	--	
D	PRGZH	B738	GLO	SBCY	9024	20/12/22	00:33	15	71	76	87	79	88	96	61	70	77	--	--	--	--	--	
D	PRMHA	A320	TAM	SBGR	3281	20/12/22	00:50	15	64	72	80	78	87	94	59	67	74	--	--	--	--	--	
D	PRTTO	B722	TTL	SBGR	5680	20/12/22	00:59	15	80	91	101	92	104	111	70	79	90	--	--	--	--	--	
D	PTMXL	A321	TAM	SBGR	3283	20/12/22	05:11	15	73	83	88	79	86	94	68	75	84	--	--	--	--	--	

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRTTP	B722	TTL	SBGR	5681	20/12/22	05:26	15	86	94	100	--	--	--	73	77	85	63	68	79	--	--	--
P	PRAXK	E195	AZU	SBCG	4343	20/12/22	05:32	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRGXU	B738	GLO	SBMO	9035	20/12/22	05:47	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRPJN	E295	AZU	SBCF	4060	20/12/22	05:50	15	--	--	--	75	82	89	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRTTP	B722	TTL	SBFL	5681	20/12/22	06:12	15	74	82	93	92	101	109	75	84	94	--	--	--	--	--	--
D	PRXMA	B38M	GLO	SBBR	1785	20/12/22	06:15	15	--	--	--	77	83	91	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PSAEE	E295	AZU	SBKP	4315	20/12/22	06:20	15	--	--	--	74	81	88	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRAXX	E195	AZU	SBFI	4130	20/12/22	06:23	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	58	62	74	--	--	--
P	PRGYA	B738	GLO	SBSV	9130	20/12/22	06:26	15	62	67	76	--	--	--	67	74	81	57	65	74	--	--	--
P	PRGXQ	B738	GLO	SBCY	9025	20/12/22	06:35	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGXU	B738	GLO	SBRJ	2089	20/12/22	06:44	15	60	66	76	79	85	94	66	71	82	--	--	--	--	--	--
P	PRMYI	A320	TAM	SBGR	3270	20/12/22	06:51	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAXK	E195	AZU	SBGR	4827	20/12/22	07:00	15	56	61	72	78	85	94	65	71	80	--	--	--	--	--	--
P	PRMHK	A320	TAM	SBSP	3012	20/12/22	07:13	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PSAEG	E295	AZU	SBKP	4807	20/12/22	07:21	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGYA	B738	GLO	SBSP	1147	20/12/22	07:33	15	61	68	77	77	83	92	66	74	81	--	--	--	--	--	--
D	PRGXQ	B738	GLO	SBGR	1121	20/12/22	07:37	15	69	73	84	79	85	94	72	77	87	--	--	--	--	--	--
D	PRMYI	A320	TAM	SBFI	3775	20/12/22	07:51	15	--	--	--	76	85	93	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRMYM	A319	TAM	SBSP	3016	20/12/22	08:01	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRMHK	A320	TAM	SBSP	3013	20/12/22	08:10	15	--	--	--	79	87	94	64	69	79	--	--	--	--	--	--

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
P	PRAXI	E195	AZU	SBCY	4143	20/12/22	08:22	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PSAEG	E295	AZU	SBKP	2966	20/12/22	08:27	15	--	--	--	73	80	88	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRMYM	A319	TAM	SBSP	3017	20/12/22	08:44	15	--	--	--	76	83	92	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PSCNT	C208	ACN	SSGY	5417	20/12/22	08:52	15	--	--	--	71	77	85	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAXR	E195	AZU	SBPA	4024	20/12/22	08:57	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRCSM	LJ45	GERAL	SBLO	0	20/12/22	09:08	15	--	--	--	75	82	89	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRGGL	B738	GLO	SBSP	1138	20/12/22	09:10	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PTMXB	A321	TAM	SBGR	3272	20/12/22	09:17	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAXX	E195	AZU	SBCY	4162	20/12/22	09:26	15	--	--	--	79	86	95	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRYRK	A20N	AZU	SBRJ	4193	20/12/22	09:36	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRRVW	C650	GERAL	SBSP	0	20/12/22	09:50	15	--	--	--	72	80	88	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRAXK	E195	AZU	SBGR	4826	20/12/22	09:54	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRGGL	B738	GLO	SBSP	1133	20/12/22	09:57	15	67	71	83	80	85	95	70	75	85	--	--	--	--	--	
P	PSAEC	E295	AZU	SBKP	2621	20/12/22	10:00	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PTMXB	A321	TAM	SBGR	3273	20/12/22	10:03	15	--	--	--	81	87	95	68	73	83	--	--	--	--	--	
D	PPMUK	C525	GERAL	SBSP	0	20/12/22	10:06	15	--	--	--	71	77	86	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PTXPJ	A321	TAM	SBBR	3678	20/12/22	10:10	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PTFLX	E50P	GERAL	SBSP	0	20/12/22	10:15	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
D	PRAQL	AT76	AZU	SBFL	9005	20/12/22	10:20	15	--	--	--	71	76	85	--	--	--	--	--	--	--	--	
P	PRMYI	A320	TAM	SBFI	3774	20/12/22	10:24	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	59	64	75	--	--	

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabecreira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
D	PRAQZ	AT76	AZU	SBLO	4192	20/12/22	10:31	15	--	--	--	72	78	86	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAXI	E195	AZU	SBPA	4575	20/12/22	10:39	15	--	--	--	79	85	94	68	76	83	--	--	--	--	--	--
D	PRYRK	A20N	AZU	SBRJ	2958	20/12/22	10:53	15	--	--	--	74	81	89	66	73	81	--	--	--	--	--	--
P	PSAEG	E295	AZU	SBKP	4147	20/12/22	10:58	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAXK	E195	AZU	SBGR	5081	20/12/22	11:01	15	--	--	--	78	84	94	64	70	81	--	--	--	--	--	--
P	PTTPA	A319	TAM	SBSP	3000	20/12/22	11:03	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PSAEC	E295	AZU	SBKP	2815	20/12/22	11:08	15	--	--	--	75	81	89	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PTXPJ	A321	TAM	SBBR	3679	20/12/22	11:10	15	66	72	81	79	85	93	68	73	82	--	--	--	--	--	--
D	PTFLX	E50P	GERAL	SBCA	0	20/12/22	11:13	15	--	--	--	73	79	86	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRAXR	E195	AZU	SBFI	2600	20/12/22	11:16	15	--	--	--	79	85	94	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PSGPH	B38M	GLO	SBGR	1150	20/12/22	11:18	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRMYI	A320	TAM	SBGR	3271	20/12/22	11:20	15	67	72	82	79	84	92	71	78	85	--	--	--	--	--	--
D	PRTAP	C25A	GERAL	SBRJ	0	20/12/22	11:23	15	66	69	82	78	84	92	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRGGW	B738	GLO	SBRJ	2088	20/12/22	11:31	15	64	72	79	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PTTPA	A319	TAM	SBSP	3001	20/12/22	11:45	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRGXT	B738	GLO	SBBR	1756	20/12/22	11:52	15	66	73	81	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRSDW	B733	SID	SBBV	9201	20/12/22	11:57	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRCSM	LJ45	GERAL	SSIF	0	20/12/22	12:08	15	64	67	76	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PSAEG	E295	AZU	SBKP	4074	20/12/22	12:10	15	62	69	75	74	81	88	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGGW	B738	GLO	SBPA	1985	20/12/22	12:36	15	70	78	86	--	--	--	66	73	82	--	--	--	--	--	--

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

Movimento	Marca da Aeronave	Tipo de Aeronave	Operador	Outro Aeroporto	Número do voo	Data	Hora	Cabeceira	P1			P2			P3			P4			P5		
									LAeq	LASmax	LAE,T												
D	PSGPH	B38M	GLO	SBGR	1115	20/12/22	12:43	15	71	77	86	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRMGZ	BE9L	GERAL	SBJD	0	20/12/22	12:45	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRAQZ	AT76	AZU	SBLO	4191	20/12/22	12:53	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PRAQL	AT76	AZU	SBFL	9020	20/12/22	12:58	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
P	PPLBM	C680	GERAL	SBNF	0	20/12/22	13:01	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	PRGXT	B738	GLO	SBSP	1139	20/12/22	13:05	15	74	81	90	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

5.3. Comparação com o PEZR em vigor

Para realizar a comparação com o PEZR atual do Aeroporto Internacional Afonso Pena, deve-se comparar suas curvas de ruído de 65 dB a 85 dB com os níveis de ruído médios LDN encontrados no monitoramento. Já que as curvas do PEZR representam a métrica LDN 24h, ou seja, o nível de ruído aeroportuário médio durante um período de 24h com penalidade e 10 dB à noite, é preciso comparar essas curvas com os níveis LDN 24h médios obtidos em cada ponto de monitoramento.

Aqui faz-se abstração das fontes de ruído não ligadas à operação do aeroporto, conforme legislação vigente, considerando então apenas os dados relativos ao ruído aeroportuário. Conseqüentemente, os ruídos residual e global não estão considerados.

A título de esclarecimento, a curva que aparece na Figura 7 é referente às curvas de ruído do PEZR calculadas em 2019. A curva que aparece deslocada em relação à pista atual refere-se à ampliação do aeroporto.

A tabela a seguir compara os valores medidos com os valores do PEZR em vigor, e indica a conformidade para cada ponto.

Ponto	Ruído aeroportuário médio (LDN 24h)	Valores entre as curvas de ruído em vigor (LDN 24h)	Conformidade
P1	67	< 65	Não Conforme
P2	74	< 65	Não Conforme
P3	57	< 65	Conforme
P4	46	< 65	Conforme
P5	--	< 65	Conforme

Tomando-se o critério descrito anteriormente, os níveis de LDN aeronáuticos monitorados não estão em conformidade com os níveis previstos pelo PEZR nos pontos P1 e P2. Nos pontos P3 e P4, os níveis monitorados estão de acordo com o previsto no PEZR, assim como o P5 que não apresentou impacto sonoro gerado pelas movimentações aeronáuticas, conforme esperado.

O fato do ponto P5 não apresentar movimentações aeronáuticas, não é, necessariamente, um resultado desprezível. Visto que, pelo PEZR, não se espera que haja detecção de ruído aeronáutico significativo (nesse caso, igual ou maior que 65 dB) na região. Ou seja, o fato do ponto P5 não apresentar movimentação aeronáutica, confirma o que está previsto no PEZR.

Os níveis acima dos previstos no PEZR podem ocorrer devido a uma série de fatores: dados de entrada do PEZR calculado pode estar desatualizado; movimentação maior; modelos de aeronaves; vento; utilização de cabeceira etc.



Figura 7 - Curvas do PEZR em vigor e pontos monitorados.

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001

+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

6. CONCLUSÃO

Os resultados das páginas anteriores permitem caracterizar as emissões sonoras do Aeroporto Internacional Afonso Pena – São José dos Pinhais/PR em pontos pré-determinados nas imediações do aeroporto.

Verificou-se, por meio da comparação do LDN e das curvas do PEZR que o P1 e P2 apresentam valores acima do previsto nas curvas do PEZR, e os pontos P3, P4 e P5 estão dentro do esperado.

Cabe salientar que a análise realizada neste relatório não se aplica à condicionante ambiental da LO. Este estudo analisa os níveis gerados pelas passagens das aeronaves e também compara com os níveis estabelecidos no PEZR vigente. As normas citadas na condicionante ambiental da LO N°2120 não se aplicam à avaliação de movimentações de aeronaves.

Ainda assim, o estudo tem validade para auxiliar na Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico na tomada de decisões, e planejamento de ações para mitigar eventuais impactos sonoros em determinadas regiões.

REFERÊNCIAS

- [1]. Proposta Técnica – APA-22-2549 – A – Monitoramento Ruído;
- [2]. ABNT NBR 16.425-2:2020 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes – Parte 2: Sistema de transporte aéreo;
- [3]. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº161, Emenda nº3 de 2021 – Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR;
- [4]. Licença Operacional Nº2120, Protocolo 155033134.
- [5]. Acústica aplicada ao controle de ruído – Professor Sylvio R. Bistafa, 2000.

GLOSSÁRIO

Nível de Pressão Sonora (NPS): Grandeza que relaciona de forma logarítmica a pressão sonora com a pressão de referência, é dado em decibel (dB).

Decibel (dB): Unidade logarítmica utilizada para exprimir uma grandeza física a partir de um valor de referência. No caso do NPS (Nível de Pressão Sonora):

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_{ref}} \right)$$

Com $p_{ref} = 20\mu\text{Pa}$ (No ar).

Ponderação A: Filtro de ponderação em frequência normalizado para levar em consideração a resposta do ouvido humano.

LAeq,T: Nível global da Pressão Sonora ponderado em A correspondente ao tempo da medição.

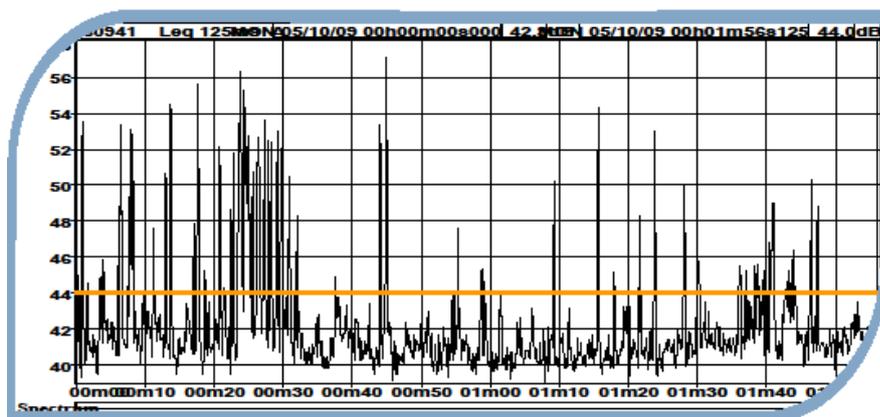


Figura a - Ilustração de sinal temporal (preto) e o LAeq correspondente do período (laranja).

Ruído impulsivo: Ruído que contém impulsos, segundo a ABNT NBR 10151:2019 se dá quando o resultado da subtração aritmética entre o L_{AFmax} e o $L_{Aeq,T}$, medido durante a ocorrência do som impulsivo for igual ou superior a 6 dB.

Ruído tonal: Ruído que contém tons puros, como o som de apitos e zumbidos. Segundo a ABNT NBR 10151:2019 para ser caracterizado como tonal a banda deve emergir, em relação às bandas adjacentes, os valores contidos na tabela abaixo.

Tabela a - Critério de tonalidade segundo ABNT NBR 10151:2019.

25Hz a 125Hz	160Hz a 400Hz	500Hz a 10000Hz
15dB	8dB	5dB

Abaixo é ilustrado um espectro com característica tonal.

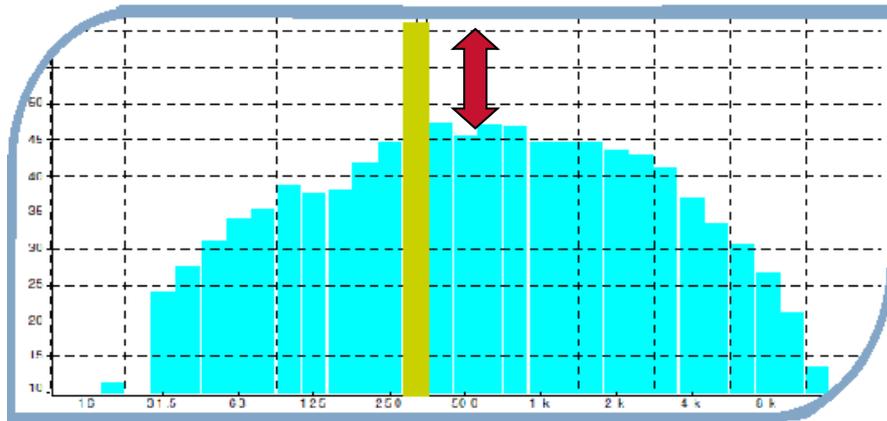


Figura b - Ilustração de banda emergente em relação às adjacentes.

Ruído global: Ruído total de uma dada situação.

Ruído particular: Componente do ruído ambiente - neste caso o ruído de tráfego e da passagem de pedestres foi considerado particular.

Ruído residual: Corresponde ao ruído ambiente na ausência de ruído particular.

L90 (ruído de fundo): corresponde a uma medida do ruído residual. É uma medida estatística em que o nível sonoro foi excedido em 90% do tempo de medição.

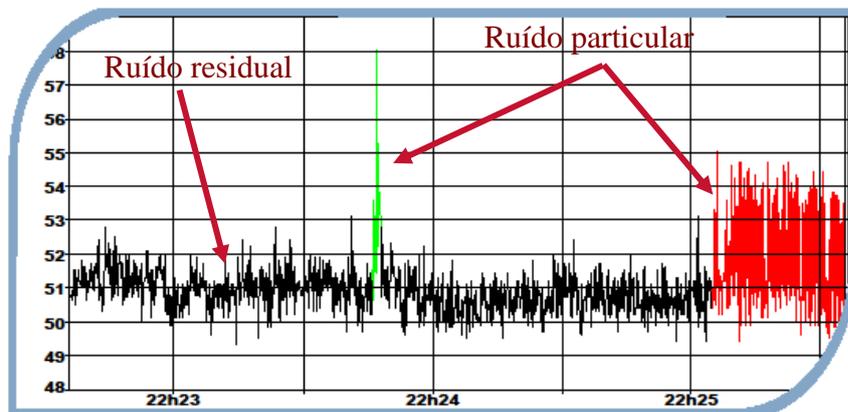


Figura c - Ilustração de tipos de ruído, residual e particular.

ANEXO A – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230221986414

1. Responsável Técnico

HENRIQUE JERONIMO ABRAO

Título Profissional: **Engenheiro de Controle e Automação**

RNP: **2608887570**

Registro: **5063370010-SP**

Empresa Contratada: **ACOEM BRASIL COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA**

Registro: **0546062-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONCESSIONÁRIA DO BLOCO SUL S.A. - AEROPORTO DE CURITIBA**

CPF/CNPJ: **42.130.537/0009-73**

Endereço: **Avenida AVENIDA ROCHA POMBO, S/N**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ÁGUAS BELAS**

Cidade: **São José dos Pinhais**

UF: **PR**

CEP: **83010-900**

Contrato: **4600066558**

Celebrado em: **28/10/2022**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **31.104,35**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida AVENIDA ROCHA POMBO, S/N**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ÁGUAS BELAS**

Cidade: **São José dos Pinhais**

UF: **PR**

CEP: **83010-900**

Data de Início: **19/12/2022**

Previsão de Término: **23/12/2022**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: **Alameda DOS MARACATINS**

Nº: **780**

Complemento: **cj 1903**

Bairro: **INDIANÓPOLIS**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04089-001**

Data de Início: **19/12/2022**

Previsão de Término: **31/01/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria				
1	Monitoramento	Acústica - Controle de Ruído	1,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Monitoramento de ruído no entorno do Aeroporto de Curitiba.

6. Declarações

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

Creating environments of possibility

Acoem Brasil · Alameda dos Maracatins, 780 Conjunto 1903 – Moema, São Paulo/SP – CEP 04089-001
+55 11 5055-0005 · info.br@acoem.com · acoem.com

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 19 de dezembro de 2022

Local

data

HENRIQUE JERONIMO ABRÃO - CPF: 075.290.706-90

CONCESSIONÁRIA DO BLOCO SUL S.A. - AEROPORTO DE CURITIBA -
CPF/CNPJ: 42.130.537/0009-73

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

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

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](#)



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 08/12/2022

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230221986414

Versão do sistema

Impresso em: 19/12/2022 09:57:17

ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO