

RELATÓRIO

MONITORAMENTO DE RUÍDO

AEROPORTO DE NATAL – SBSG



Versão 1

Brasília, 10 de junho de 2025

CONTROLE DE REVISÃO

Nº de Revisões	Data	Descrição (motivo da revisão)

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(2024).
- 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.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. AEROPORTO DE NATAL	8
3. METODOLOGIA	9
3.1 METODOLOGIA - MONITORAMENTO ACÚSTICO	9
3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS SIMULAÇÕES.....	12
3.3 IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC)	12
4. RESULTADOS	13
4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS	13
4.2 SIMULAÇÕES	13
4.3 ESTIMATIVA DO PERCENTUAL DE PESSOAS COM ALTO INCÔMODO (AI)	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES.....	17
APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO	20
APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT	22
ANEXO 1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO.....	25
ANEXO 2 – ART	29
EQUIPE RESPONSÁVEL	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do aeroporto.....	8
Figura 2. Nível de pressão sonora durante um evento aeronáutico	10
Figura 3. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)	11
Figura 4. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico	11
Figura 5. Curvas de ruído simuladas e os receptores potencialmente críticos.....	14
Figura 6. Registro fotográfico RPC 01	17
Figura 7. Registro fotográfico RPC 02	18
Figura 8. Registro fotográfico RPC 03	19
Figura 9. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01)	20
Figura 10. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02)	20
Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03)	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo	8
Tabela 2. Descrição dos equipamentos utilizados no monitoramento	9
Tabela 3. Identificação e coordenadas geográficas dos RPC	12
Tabela 4. Resumo dos resultados nos RPC	13
Tabela 5. Resultados das simulações	13
Tabela 6. Estimativa do percentual de alto incômodo	15
Tabela 7. Descritores acústicos L_d , L_n e L_{dn}	21

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o **Relatório do Monitoramento do Ruído Aeronáutico do Aeroporto Internacional de Natal** – Governador Aluizio Nunes (ICAO – SGSG), realizado no primeiro semestre de 2025.

O monitoramento foi realizado em 15 RPC (Receptores Potencialmente Críticos), de acordo com a ABNT NBR 16425-2 (2020). O trabalho consistiu em medições em campo e simulações computacionais. As medições ocorreram em 3 RPC e as simulações foram realizadas para todos os receptores. Os resultados foram comparados com os valores do PEZR e classificados em CONFORME e NÃO CONFORME.

2. AEROPORTO DE NATAL

O Aeroporto de Internacional de Natal (ICAO: SBSG), está localizado no município São Gonçalo do Amarante, no Rio Grande do Norte. Situa-se a 26 quilômetros do centro de Natal, o aeroporto é administrado pela *Zurich Airport*. A Tabela 1 apresenta as informações do aeroporto e a Figura 1 sua localização.

Tabela 1. Informações sobre o aeródromo

Identificação	Aeroporto Internacional de Natal
Operador Aeroportuário	Zurich Brasil
Designador ICAO	SBSG
Município/estado	São Gonçalo do Amarante/RN
Coordenadas – WGS 84	Lat.: 05° 46' 03" S; Long.: 35° 22' 48" W

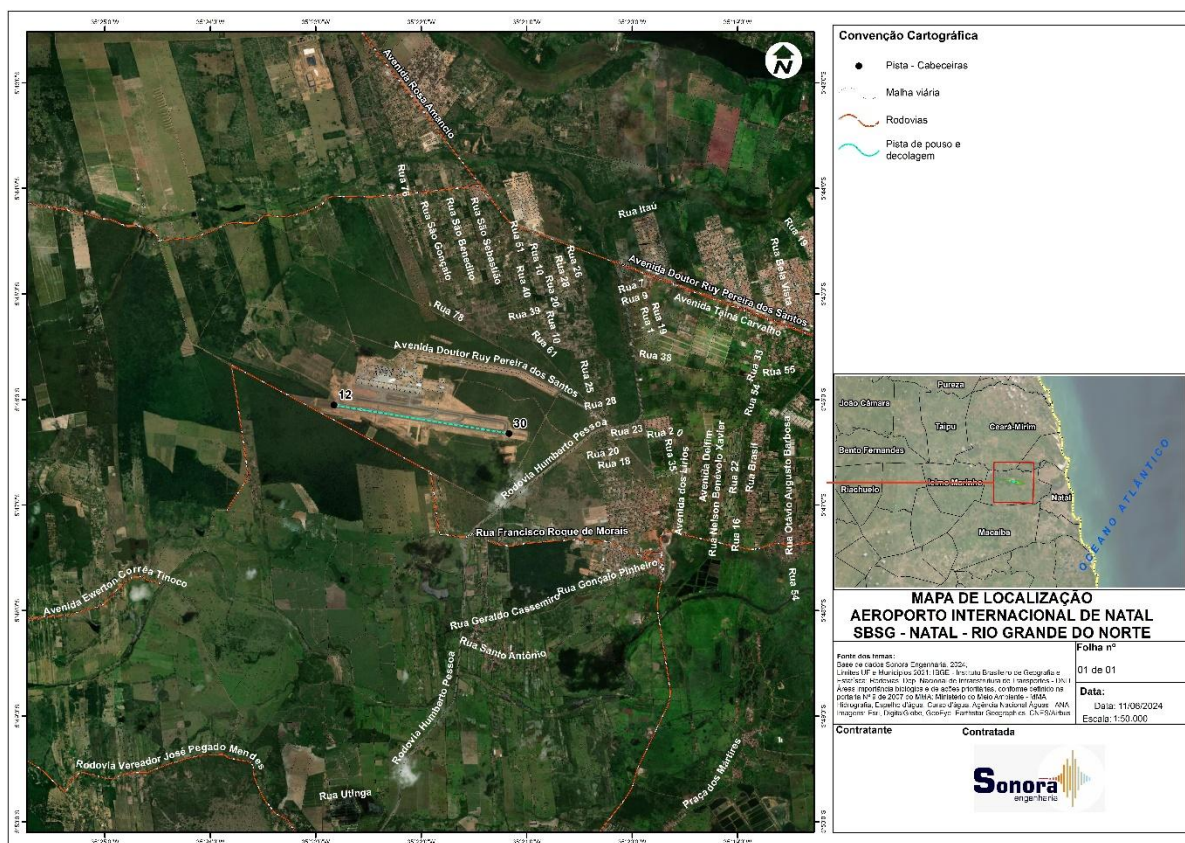


Figura 1. Localização do aeroporto

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	15803	01dB	12621-431	22/07/2026
Sonômetro	Fusion	15347	01dB	12385-430	29/11/2025
Sonômetro	Fusion	13292	01dB	12089-382	22/07/2026
Calibrador	Cal21	34113633	01dB	152.645	24/01/2026

* Anexo 3 (Certificados de calibração dos equipamentos)

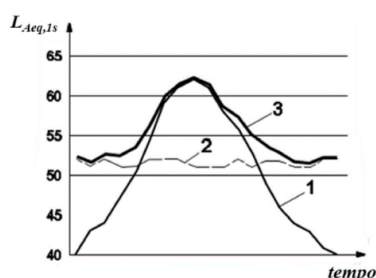
Os equipamentos de medição, sonômetros das estações de monitoramento, foram ajustados utilizando o calibrador acoplado ao microfone antes e ao final das medições. Para o conjunto de avaliações realizadas foi verificado que o valor dos níveis de pressão não apresentou diferença significativa, entre os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



Legenda:

- 1 - Nível de pressão sonora da aeronave (som específico)
- 2 - Nível de pressão sonora do som residual, $L_{residual}$
- 3 - Nível de pressão sonora medido (som total), L_{medido}

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.

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

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.

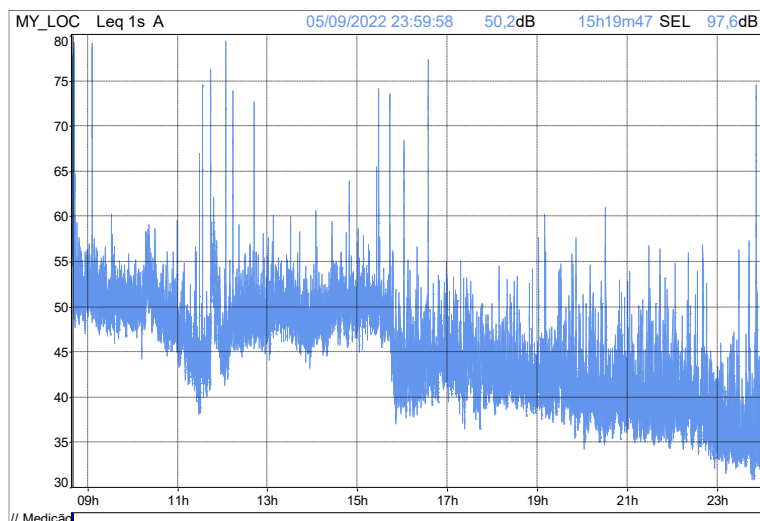


Figura 3. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo (longo prazo)

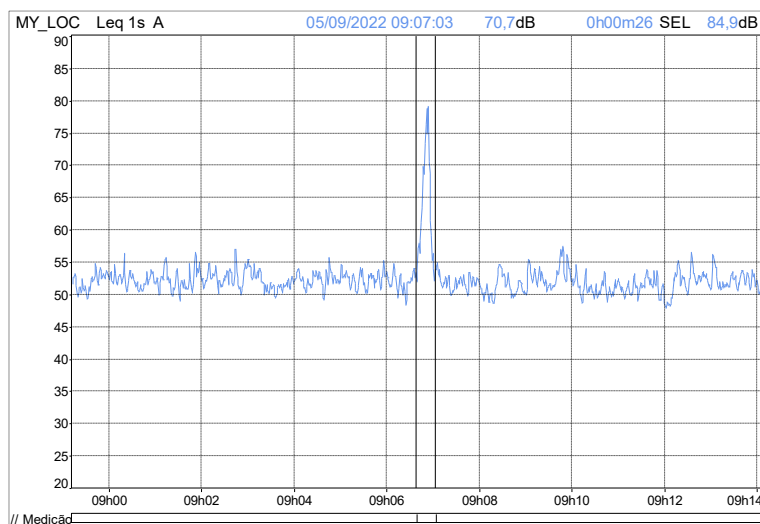


Figura 4. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo, período específico

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}

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

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 di-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 3.0e. Os dados operacionais foram fornecidos pela operadora do Aeroporto.

As cartas SID e IAC adotadas para a pista existente foram obtidas no sítio (AISWEB) do Serviço de Informação Aeronáutica. A memória de cálculo, com todos os dados utilizados na modelagem, está apresentada no Apêndice 3.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS (RPC)

A Tabela 3 identifica os RPC do monitoramento acústico.

Tabela 3. Identificação e coordenadas geográficas dos RPC

ID	Local	Endereço	Latitude	Longitude
RPC 01	Pousada Terrisol, R. Maria Hipólito da Rocha 80, Sta. Terezinha		-5.782327°	-35.327939°
RPC 02	Pousada Dom, Av. Aldo Mendes da Silva 100, Samburá		-5.788736°	-35.334371°
RPC 03	Pousada da Rotatória, Rua Padre João Maria 2727		-5.769404°	-35.338998°
RPC 04	IFRN Campus – SGA, Estrada Guanduba, s/n		-5.790150°	-35.338415°
RPC 05	CEMEF Maria Antônia, Rua Belchior de Oliveira Rocha		-5.788019°	-35.343425°
RPC 06	UAB – Universidade Aberta do Brasil, São Gonçalo do Amarante		-5.789167°	-35.341132°
RPC 07	Prefeitura – SGA, R. Alexandre Cavalcante, 3111		-5.789398°	-35.336140°
RPC 08	EM D. Joaquim de Almeida, Estrada Guanduba, s/n		-5.789369°	-35.339837°
RPC 09	Lar de Idosos Madre Tereza de Calcutá, R. Pastor João Soares da Silva		-5.783803°	-35.334536°
RPC 10	Fórum – SGA, R Ana Cecília Cabral 44 – Samburá		-5.781761°	-35.335660°
RPC 11	Cond. Res. Terra dos Mártires, Av. Ver. Aldo Mendes da Silva, 391		-5.779252°	-35.336197°
RPC 12	Res. Ruy Pereira V, Rua José Alencar		-5.770869°	-35.306966°
RPC 13	Cond. Res. São Gonçalo, R. Gonçalo Pinheiro, 752 – Centro		-5.794872°	-35.332469°
RPC 14	Escola José Moacir de Oliveira, Rua João Paulo IV, 16, Sta. Terezinha		-5.783327°	-35.328835°
RPC 15	Cond. Recanto das Bromélias III, R. Otávio Augusto - Novo Santo Antônio		-5.773360°	-35.307972°

4. RESULTADOS

4.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

As medições foram realizadas no período de **06 a 07/05/2025**, a Tabela 4 apresenta o resumo dos resultados, 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}	$L_{dn} - \text{PEZR}$	Avaliação (PEZR)
RPC 01	40,9	< 65	CONFORME
RPC 02	46,3	< 65	CONFORME
RPC 03	45,9	< 65	CONFORME

4.2 SIMULAÇÕES

A Tabela 5 apresenta os resultados das simulações para o parâmetro L_{dn} considerando o ano de 2023 e o PEZR, que foi elaborado de acordo com o RBAC 161 (2024). Na última coluna é realizada a comparação entre os valores para a simulação da operação atual e os valores que constam no PEZR.

Tabela 5. Resultados das simulações

ID	L_{dn}	$L_{dn} - \text{PEZR}$	Avaliação (PEZR)
RPC 01	51,8	< 65	CONFORME
RPC 02	47,0	< 65	CONFORME
RPC 03	54,0	< 65	CONFORME
RPC 04	45,6	< 65	CONFORME
RPC 05	46,5	< 65	CONFORME
RPC 06	46,0	< 65	CONFORME
RPC 07	46,3	< 65	CONFORME
RPC 08	46,0	< 65	CONFORME
RPC 09	50,4	< 65	CONFORME
RPC 10	51,9	< 65	CONFORME
RPC 11	53,7	< 65	CONFORME
RPC 12	48,3	< 65	CONFORME
RPC 13	43,4	< 65	CONFORME
RPC 14	51,1	< 65	CONFORME
RPC 15	49,7	< 65	CONFORME

A Figura 5 apresenta as curvas de ruído simuladas para o parâmetro L_{dn} e os receptores potencialmente críticos (RPC). O Apêndice 3 mostra a memória de cálculo das simulações realizadas.

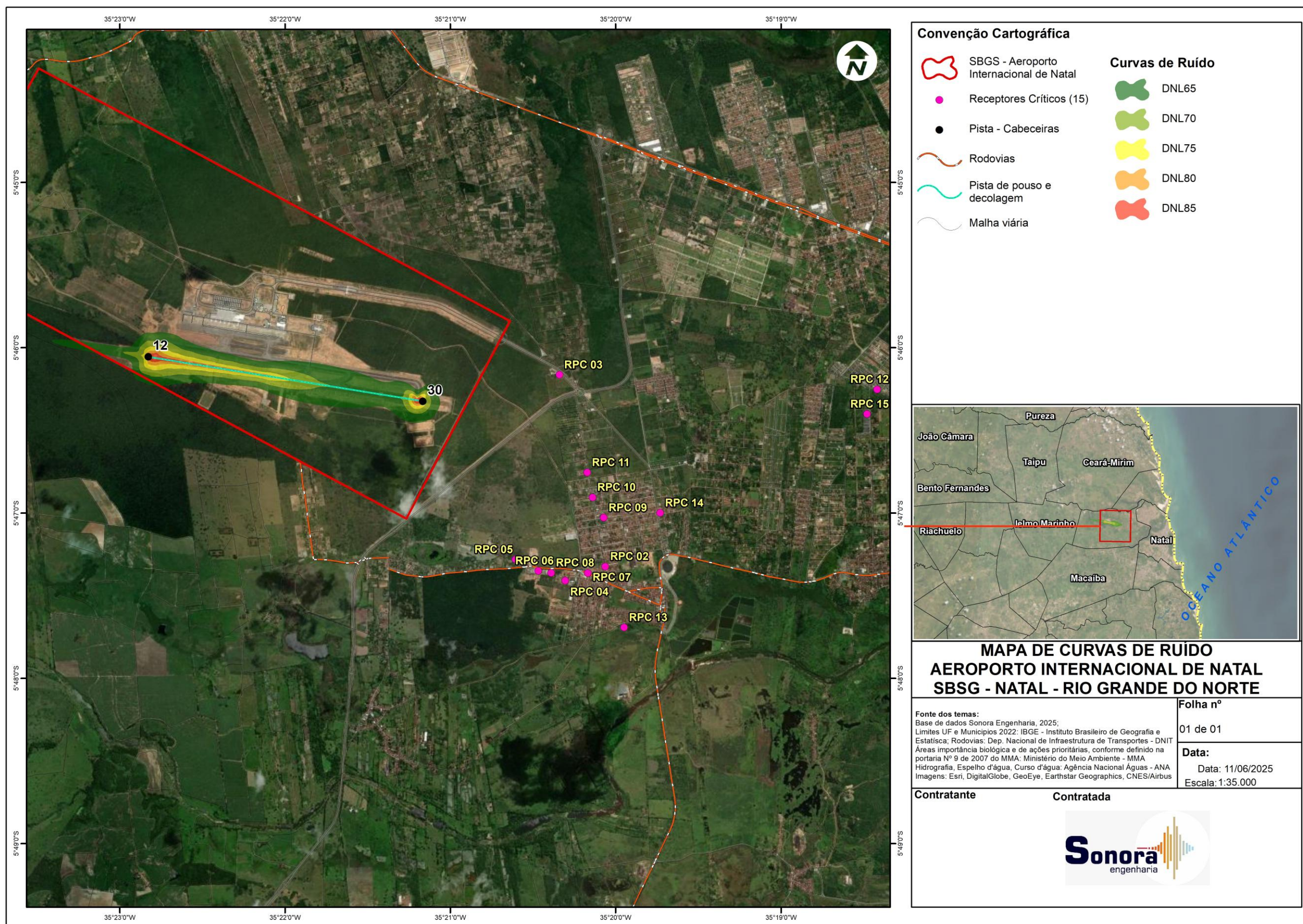


Figura 5. Curvas de ruído simuladas e os receptores potencialmente críticos

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	51,8	7,1
RPC 02	47,0	2,7
RPC 03	54,0	9,8
RPC 04	45,6	1,8
RPC 05	46,5	2,4
RPC 06	46,0	2,0
RPC 07	46,3	2,2
RPC 08	46,0	2,0
RPC 09	50,4	5,7
RPC 10	51,9	7,3
RPC 11	53,7	9,4
RPC 12	48,3	3,7
RPC 13	43,4	0,5
RPC 14	51,1	6,4
RPC 15	49,7	5,0

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 variou entre 0,5% (RPC 13) e 9,8% (RPC 3).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relatório apresenta os resultados do monitoramento do ruído aeronáutico realizado na vizinhança do Aeroporto Internacional de Natal (SBSG), em 15 receptores potencialmente críticos (RPC), no primeiro semestre de 2025.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites definidos para o uso e ocupação do solo previstos no RBAC 161 (2024), que constam no PEZR, e classificados como CONFORME e NÃO CONFORME. Todos os receptores avaliados estão em **CONFORMIDADE** com o PEZR vigente.

APÊNDICE 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MEDIÇÕES



Figura 6. Registro fotográfico RPC 01



Figura 7. Registro fotográfico RPC 02



Figura 8. Registro fotográfico RPC 03

APÊNDICE 2 – RESULTADOS - MONITORAMENTO ACÚSTICO

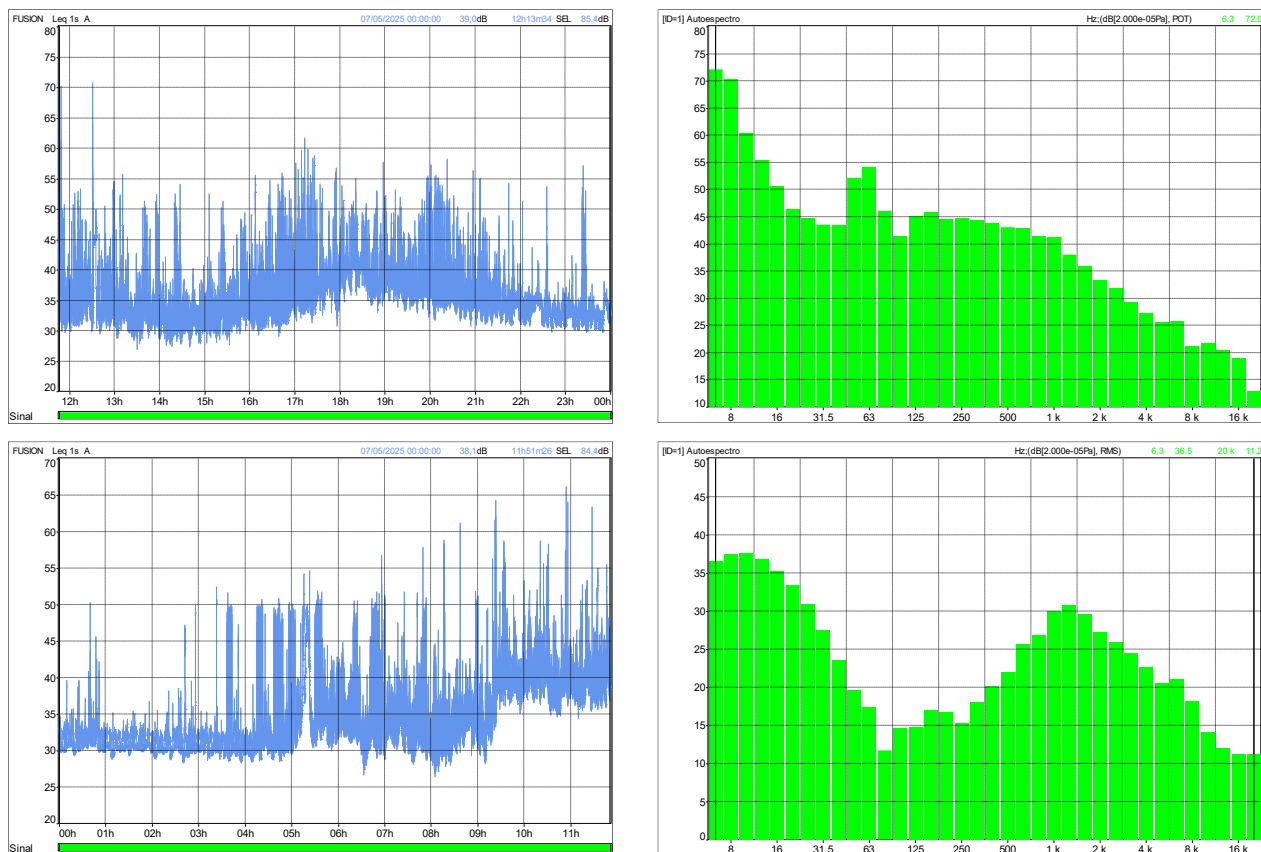


Figura 9. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 01)

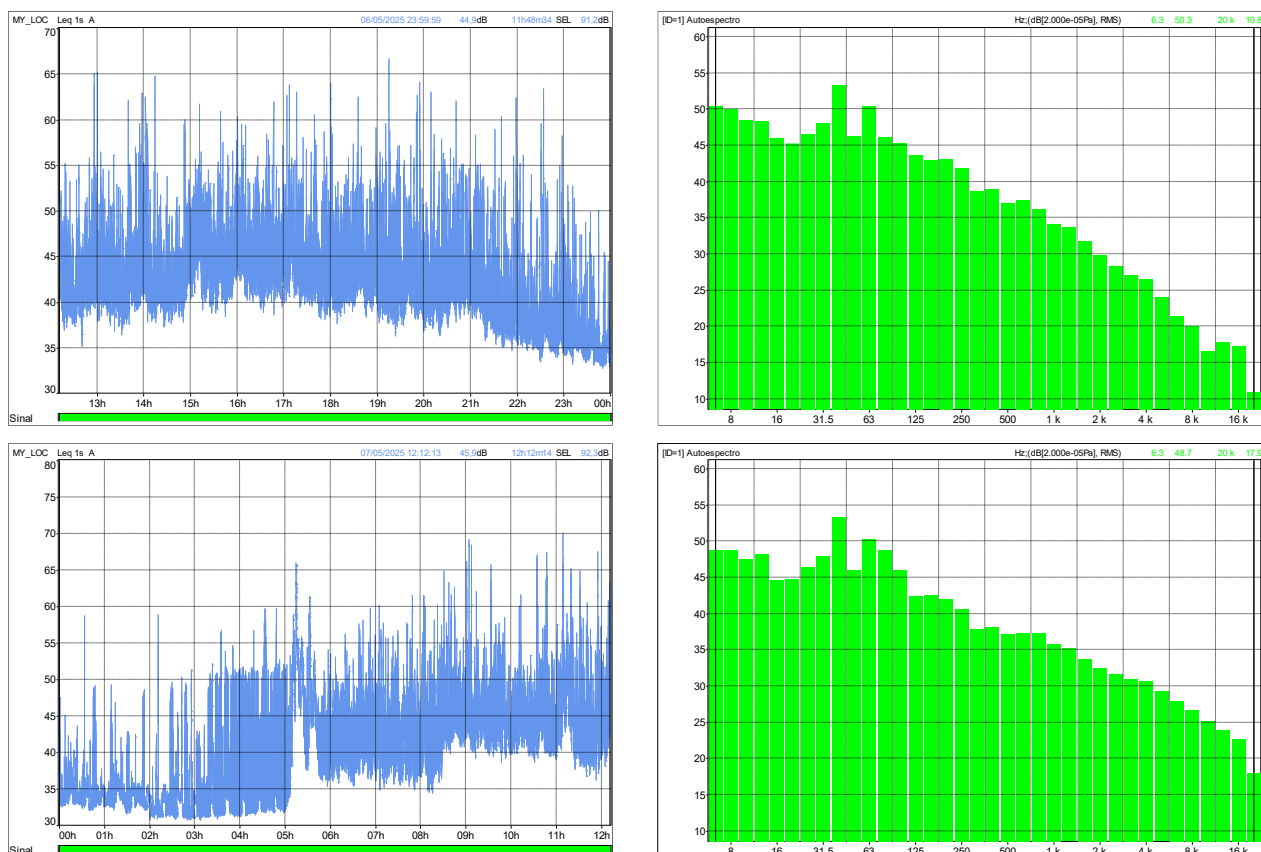


Figura 10. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 02)

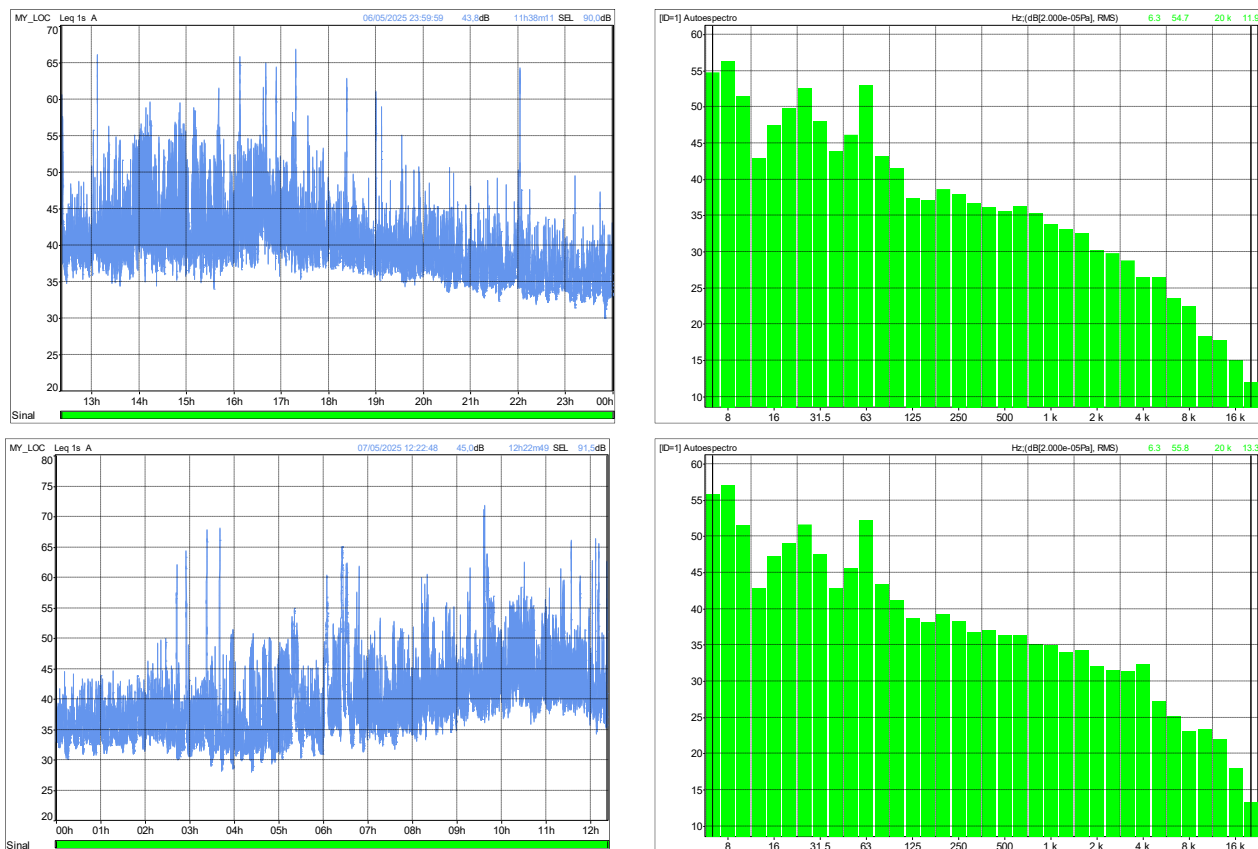


Figura 11. Níveis de pressão sonora ao longo do tempo e espectro em bandas de 1/3 de oitavas (RPC 03)

Na Tabela 7 é apresentado os resultados descritores acústicos L_{dia} , L_{noite} e L_{dn} . O som específico refere-se ao ruído aeronáutico.

Tabela 7. Descritores acústicos L_d , L_n e L_{dn}

RPC	Som	$L_d(dB)$	$L_n(dB)$	$L_{dn}(dB)$
RPC 01	Som total	39,7	35,5	42,8
	Som residual	35,9	30,7	38,3
	Som específico	45,7	43,5	50,3
RPC 02	Som total	43,5	41,4	48,2
	Som residual	41,8	39,4	46,3
	Som específico	45,7	43,5	50,3
RPC 03	Som total	45,2	43,0	49,8
	Som residual	43,3	40,6	47,5
	Som específico	40,7	39,2	45,9

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO AEDT

Study Input Report

Study Information

Report Date: 5/20/2025 6:15:07 AM
 Study Name: SBSG_ZURICH_New_Study
 Description: SBSG_NAT_New_Study
 Study Type: NoiseAndEmissions
 Mass Units: Kilograms
 Use Metric Units: No

Study Database Information

Study Database Version: 2.05.5

Airport Layouts

Layout Name: SBSG Default Layout 0
 Airport Name: GREATER NATAL INTL
 Airport Codes: SBSG, NAT
 Airport Description:
 Country: BR
 State:
 City:
 Latitude: -5.775556 degrees
 Longitude: -35.363611 degrees
 Elevation: 273.000000 feet
 Runway: 30/12
 Length: 9839 feet
 Width: 150 feet
 Runway End: 30
 Latitude: -5.771983 degrees
 Longitude: -35.353218 degrees
 Elevation: 264.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 8/12/2016
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway End: 12
 Latitude: -5.767633 degrees
 Longitude: -35.379944 degrees
 Elevation: 273.000000 feet
 Approach Displaced Threshold: n/a
 Departure Displaced Threshold: 0 feet
 Crossing Height: n/a
 Glide Slope: n/a
 Change in Headwind: 0%
 Effective Date: 8/12/2016
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-1
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-1
 Latitude: -5.767683 degrees
 Longitude: -35.379889 degrees
 Elevation: 273.000000 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: 8/12/2016
 Expiration Date: 6/6/2079
 Runway: HP-2
 Length: 0 feet
 Width: 0 feet
 Runway End: HP-2
 Latitude: -5.771886 degrees
 Longitude: -35.353104 degrees
 Elevation: 273.000000 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: 8/12/2016
Expiration Date: 6/6/2079

Receptor Sets

Receptor Set: RECEPTOR_SET_POINTS_SBSG
Description: RECEPTOR_SET_POINTS
Number of receptors: 15
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Point
Receptor Set: RECEPTOR_SET_GRID_SBSG
Description: RECEPTOR_SET_GRID
Number of receptors: 1000000
Receptor Set Type: Receptor
Receptor Type: Grid
Latitude: -5.859202 degrees
Longitude: -35.447145 degrees
Elevation: 273.000000 feet
X Count: 1000
Y Count: 1000
X Spacing: 0.01
Y Spacing: 0.01

Annualizations (Scenarios)

Annualization (Scenario): ANNUALIZATION_2025
Description: ANNUALIZATION_2025
Start Time: Saturday, February 22, 2025
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: SBSG Default Layout 0
Annualization: ANNUALIZATION_2025

Annualization: ANNUALIZATION_2025

Operation group: AOG

Description: AOG
Start time: 2/22/2025 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of aircraft operations: 164

Operation group: RU

Description: RU
Start time: 2/22/2025 12:00:00 AM
Duration: 01 days 00 hours
Number of runup operations: 4

User-Defined Aircraft Profiles

User-Specified Aircraft Substitutions

Metric Results

Metric Result ID: 6
Metric Result Name:
Metric Result Description:
Metric: DNL
Receptor Set: RECEPTOR_SET_POINTS_SBSG
Annualization: ANNUALIZATION_2025
Run Start Time: 2/24/2025 10:06:24 AM
Run End Time: 2/24/2025 10:06:29 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
 Weather:
 Temperature: 80.35 F
 Pressure: 29.75 inches of Hg
 Sea Level Pressure: 29.91 inches of Hg
 Relative Humidity: 76.70 %
 Wind Speed: 8.18 knots

Metric Result ID: 7
 Metric Result Name:
 Metric Result Description:
 Metric: DNL
 Receptor Set: RECEPTOR_SET_GRID_SBSG
 Annualization: ANNUALIZATION_2025
 Run Start Time: 2/24/2025 10:07:12 AM
 Run End Time: 2/24/2025 10:19:51 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
 Weather:
 Temperature: 80.35 F
 Pressure: 29.75 inches of Hg
 Sea Level Pressure: 29.91 inches of Hg
 Relative Humidity: 76.70 %
 Wind Speed: 8.18 knots

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



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

TOTAL SAFETY LTDA.

R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 09560-380
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC3-12385-430

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.:

23761

Interessado

Interested party

Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda.
R. das Figueiras, Lote 07 - Loja 66 à 69- 042 Norte (Águas Claras) - Brasília - DF - CEP 71906-750

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

Marca

Brand

01dB

Modelo

Model

Fusion

Número de série

Serial number

15347

Identificação

Identification

(informações adicionais na página 2)

Calilab 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 avaliou a competência do laboratório e comprovou 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.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

29/11/2023



Assinado de forma digital
por Willian Kenji
DN: cn=Willian Kenji,
o=Total Safety, ou=Calilab,
email=williankenji@totalsaf
ety.com.br, c=BR
Dados: 2023.11.29 13:25:05 -05'00'

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

29/11/2023

Willian Kenji
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

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.



Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda. Rua Das Figueiras Lote, 07 Brasília / DF - CEP: 71906-750

Nº do Certificado:	158.762
Nº do Processo:	57.525

Descrição do item calibrado			
Medidor de nível sonoro	Patrimônio:	Não consta	Referência acústica: 94 dB
Marca: 01 dB	Identificação:	Não consta	Nº de canais disponíveis: 1
Modelo: FUSION	Classe:	1	Nº dos canais calibrados: 1
Nº de série: 13292	Versão de software:	2.12	
Microfone	Nº de série:	408858	Capacitância pF: 14,1
Marca: G.R.A.S.	Patrimônio:	Não consta	
Modelo: 40CE	Identificação:	Não consta	
Pré-amplificador	Modelo:	Não consta	Patrimônio: Não consta
Marca: Não consta	Nº de série:	Não consta	Identificação: Não consta
Nº da aprovação de modelo: Não consta	Expedidor:	Não consta	
Descrição do manual de instruções: Fusion Smart Sound & Vibration Analyzer User manual			
Data de publicação: 02/2019	Versão:	DOC1131	Data de download: 22/07/2024

Descrição do calibrador sonoro		
Marca: Brüel & Kjær	Modelo: 4226	Nº de série: 3339879
Descrição dos adaptadores: Não consta		
Fonte dos dados de correção de ajuste: Manual		

Dados da calibração		
Data da calibração: 22/07/24	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado: 22/07/24	Temperatura (inicial/final):	24,9 °C / 24,9 °C
Método utilizado: IEC 61672-3:2013 e IEC 61260:1995	Umidade relativa (inicial/final):	49,0 %UR / 49,0 %UR
Procedimento utilizado: PRO-ANL-61672-rev09	Pressão atmosférica (inicial/final):	933,4 hPa / 933,4 hPa

Descrição da calibração

Os testes periódicos foram realizados de acordo com os procedimentos da IEC 61672-3:2013 e da IEC 61260:1995. Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 61672-3:2013 de modo a satisfazer os testes descritos como: Acústico com Microfone Instalado; Ajuste com Microfone; Ruído Auto-gerado e Ponderação em Frequência. Elétrico: Ruído Auto-gerado sem o Microfone; Ponderação em Frequência; Ponderações em Frequência e no Tempo em 1 kHz; Estabilidade no Nível de Longa Duração; Linearidade de Nível na faixa de referência; Resposta a Pulsos Tonais; Pico C; Indicação de Sobrecarga e Estabilidade no Nível Alto; e pela norma IEC 61260:1995 de modo a satisfazer os testes descritos como: Banda de Oitava (1/1) e Banda de Terça de Oitava (1/3).

Observações:

- A fonte dos dados usada para ajustar os níveis sonoros foi fornecida pelo laboratório de acústica da Chrompack;
- O medidor de nível sonoro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da IEC 61672-3:2013, para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados;
- No entanto, nenhuma declaração ou conclusão geral pode ser feita sobre a conformidade do medidor de nível sonoro com as especificações completas da IEC 61672-1:2002 porque a evidência não foi disponibilizada publicamente, por uma organização de teste independente responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do medidor de nível sonoro está em total conformidade com as especificações da classe 1 na IEC 61672-1:2002 ou dados de correção para teste acústico de ponderação de frequência não foram fornecidos no Manual de Instruções e porque os testes periódicos da IEC 61672-3:2013 cobrem apenas um subconjunto limitado das especificações na IEC 61672-1:2002;
- Testes 12 e 13 (IEC 61260:1995): A incerteza expandida de medição elétrica não excede $\pm 0,2$ dB e fator $k = 2,0$;
- Este certificado é assinado eletronicamente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 2620240401209 / CREA-SP.

Executante da calibração:	Téc. Ramon Marra
---------------------------	------------------



Ramon Marra
Signatário Autorizado

Av. Eng.ª Saraiva de Oliveira, 465 – São Paulo / SP – CEP: 05741-200 – www.chrompack.com.br – 11 3384-9320

Nº da pág: 1/6



Certificado de Calibração

LABORATÓRIO DE ELETRO-ACÚSTICA



Requisitante
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda Rua das Figueiras Lote 07 Loja 66 a 69 Parte 042 Vista Shopping Brasília / DF - CEP: 71735-308

Nº do Certificado:	152.645
Nº do Processo:	55.371

Descrição do item calibrado			
Calibrador de nível sonoro	Nº de série:	34113633(2011)	Tipo/Classe:
Marca: 01 dB	Patrimônio:	Não consta	1
Modelo: CAL21	Identificação:	192/ALC	Diâmetro da cavidade:
			1 Polegada

Dados da calibração			
Data da calibração:	24/01/2024	Condições ambientais	
Data da emissão do certificado:	24/01/2024	Temperatura (inicial/final):	24,0 °C / 24,0 °C
Método utilizado:	IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3	Umidade relativa (inicial/final):	52,0 %UR / 52,0 %UR
Procedimento utilizado:	PRO-CNS-1300-rev11	Pressão atmosférica (inicial/final):	926,0 hPa / 926,0 hPa

Descrição da calibração
O calibrador de nível sonoro foi calibrado nas dependências do laboratório da CHROMPACK pelo método comparativo citado no Anexo B da IEC 60942: 1997, sendo as tolerâncias especificadas nos itens 5.2 e 5.3. Os resultados apresentados são valores médios de 03 (três) leituras.

Padrões utilizados	Nº de identificação	Nº do certificado	Rastreabilidade	Data da próxima
Pistonfone	0106	CBR2300057	RBC	24/01/26
Microfone	0095	DIMCI 0212/2023	INMETRO	08/03/26
Fonte	0495	RBC2-12257-674	RBC	24/07/28
Multímetro digital	0458	RBC-20/0101	RBC	13/02/25
Termo-Higrômetro	0273	142.272	RBC	06/02/24
Barômetro	0273(2)	142.404	RBC	09/02/24

Resultados obtidos:

1. Amplitude (dB)						2. Frequência (Hz)					
Nível nominal da amplitude sonora (dB)	Nível indicado da amplitude sonora (dB)	Desvio	k	U	Tolerância (dB)	Nível exato da frequência (Hz)	Nível indicado da frequência (Hz)	Desvio	k	U	Tolerância (%)
94,00	94,20	0,20	2,00	0,10	± 0,30	1000	1002,4	2,4	2,00	0,1	± 2,0%

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 256 - RBC - Rede Brasileira de Calibração. A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo de acreditação. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo de incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (veff) e tabela t-student.

Observações:

- Este calibrador de nível de pressão sonora encontra-se em acordo com a norma IEC 60942: 1997, itens 5.2 e 5.3;
- Este certificado é assinado eletronicamente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART 28027230230154931 / CREA-SP.

Executante da calibração:	Téc. Pedro Henrique
----------------------------------	---------------------



Ramon Marra
Signatário Autorizado

Av. Engº. Saraiva de Oliveira, 465 - São Paulo / SP - CEP: 05.741-200 - www.chrompack.com.br - 11 3384-9320

Nº da pág: 1/1

ANEXO 2 – ART

11/06/2024, 16:05

art.creadf.org.br/art1025/funcões/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720240050451



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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720240050451

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: **Concessionária do Aeroporto de Natal S.A.**

CNPJ: **51.337.979/0001-29**

SHS Ruy Pereira dos Santos Número: 3100

Bairro: **Maçaranduba**

CEP: **59292-900**

Cidade: **SÃO GONÇALO DO AMARANTE** UF: **RN**

Complemento: **Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante**

E-Mail: **karen.shigueno@zurichairportbrasil.com**

Fone: **(48)33314280**

Contrato:

Celebrado em: **11/03/2024**

Valor Obra/Serviço R\$: **69.500,00**

Fim em: **31/07/2026**

Vinculada a ART:

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

Ação institucional: **Nenhuma/Não Aplicável**

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do(a) Profissional: **11/03/2024**

Data de Fim das Atividades do(a) Profissional: **31/07/2026**

Coordenadas Geográficas: **-5.7689,-35.3664**

Finalidade: **Ambiental**

Código/Obra pública:

Proprietário(a): **Concessionária do Aeroporto de Natal S.A.**

CNPJ: **51.337.979/0001-29**

E-Mail: **karen.shigueno@zurichairportbrasil.com**

Fone: **(48) 33314280**

1º Endereço

SHS Ruy Pereira dos Santos

Número: **3100**

Bairro: **Maçaranduba**

CEP: **59292-900**

Complemento: **Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante** Cidade: **SÃO GONÇALO DO AMARANTE - RN**

4. Atividade Técnica

Consultoria

Consultoria de estudos ambientais

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

Consultoria de modelagem ambiental

1,0000 unidade

Consultoria de impacto ambiental

1,0000 unidade

Elaboração

Estudo de planejamento ambiental

Quantidade Unidade

1,0000 unidade

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

5. Observações

Consultoria ambiental para a Gestão do Ruído Aeronáutico no Aeroporto Internacional de Natal - RN

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

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

https://art.creadf.org.br/art1025/funcões/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720240050451

1/2

11/06/2024, 16:05

art.creadf.org.br/art1025/funcões/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720240050451

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por EDSON BENICIO DE CARVALHO JUNIOR, 31125/D-DF, em 11/06/2024, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

Concessionária do Aeroporto de Natal S.A. CNPJ:
51.337.979/0001-29

- 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.



www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 262,55 Registrada em: 11/06/2024 Valor Pago: R\$ 262,55 Nosso Número/Baixa: 0124041662

https://art.creadf.org.br/art1025/funcões/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720240050451

2/2

EQUIPE RESPONSÁVEL

EMPRESA RESPONSÁVEL – SONORA ENGENHARIA

SONORA ENGENHARIA
Sonora Ambiental Projetos Ambientais e Educacionais Ltda
CNPJ -18.387.020/0001-22

Dr. SÉRGIO GARAVELLI

Pesquisador e consultor em Engenharia Acústica e Acústica Ambiental
(61) 99983 6763 | sergio.garavelli@sonoraengenharia.com.br

Dr. EDSON BENÍCIO

Engenheiro Civil - CREA: 31125/D -DF
(61) 98402 3014 | edson.benicio@sonoraengenharia.com.br

GABRIELA SOARES GARAVELLI

Arquiteta e Urbanista - CAU - A162012-6
(61)99847 0830 | gabriela.garavelli@sonoraengenharia.com.br

LUCAS SOARES GARAVELLI

Engenheiro de Produção – Especialista em Gestão de Projetos e Ciência de Dados
(61)99955 6651 | lucas.garavelli@sonoraengenharia.com.br

EQUIPE RESPONSÁVEL ZURICH BRASIL

ANDERSON DA SILVA PINHEIRO

Gerente Engenharia e Sustentabilidade (Diretor Interino de Operações)

KAREN AIRY SHIGUENO

Coordenadora de Sustentabilidade