

# SOLUÇÕES OCUPACIONAIS E AMBIENTAIS



Solução acústica híbrida com gestão do agente ruído a partir de: mapeamentos, modelagens, simulações de exposição e estudos de eficiência de EPI e outros serviços especiais.

# RUIDO NO AMBIENTE DE TRABALHO

Questão preocupante que afeta a saúde e o bem-estar dos funcionários. Os efeitos prejudiciais dos ruídos no local de trabalho são variados, dentre eles:

- Estresse;
- Ansiedade;
- Dificuldade de concentração e
- Perda auditiva induzida por ruído.

As empresas tem o dever de garantir a segurança e o bem-estar de seus colaboradores.

A ABNT definiu o limite de 80 decibéis para turno de 8 horas e redução pela metade da jornada para cada 5 db adicionais.



# CANVAS DO RUÍDO OCUPACIONAL

<p><b>Problema</b></p> <p>AS INDÚSTRIA TEM O AGENTE RUÍDO COMO O RISCO AMBIENTAL MAIS RELEVANTE</p> <p>FALTA PREVISIBILIDADE QUANTO AOS NÍVEIS DE RUÍDO EMITIDOS</p> <p>AS MEDIÇÕES PONTUAIS ATUAIS NÃO CONTEMPLAM AS SITUAÇÕES OPERACIONAIS</p> <p>AS NORMAS TÉCNICAS DE MEDIÇÃO FORAM ATUALIZADAS E SÃO COMPLEXAS</p> <p>EQUIPAMENTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO SÃO CAROS E EM DÓLAR (NÃO JUSTIFICA A AQUISIÇÃO)</p> <p>TENDÊNCIAS DO MONITORAMENTO CONTÍNUO E DOS SENSORES VESTÍVEIS (WEARABLE)</p>	<p><b>Solução</b></p> <p>SISTEMA DE MONITORAMENTO SUPERVISÓRIO IOT DE BAIXO CUSTO PREVENTIVO PARA ACOMPANHAMENTO DAS DINÂMICAS INDUSTRIAIS, MAPAS DE RISCOS ORGÂNICOS, ZONAS DE RISCO ACÚSTICA, LAUDOS E SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PROGRAMADOS PARA PREVENÇÃO E CONTROLE</p>	<p><b>Propostas de valor</b></p> <p>AValiação DO TEMPO EFETIVO NA OPERAÇÃO E NO USO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</p> <p>PREVISIBILIDADE PARA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS</p> <p>REDUÇÃO DE PARADAS DO PROCESSO POR PERCEPÇÃO DE RUÍDO</p> <p>MAIOR RAPIDEZ NA TOMADA DE DECISÕES</p> <p>DETECÇÃO DE EVENTOS SONOROS EM TEMPO REAL (ANOMALIAS)</p> <p>ALTA DISPONIBILIDADE</p>	<p><b>Relacionamento com clientes</b></p> <p>VISITAS TÉCNICAS</p> <p>FEIRAS DO SETOR INDUSTRIAL</p> <p>MÍDIAS SOCIAIS</p> <p>PROGRAMAS DE INOVAÇÃO</p>	<p><b>Segmentos de clientes</b></p> <p>MINERADORAS</p> <p>ÓLEO E GÁS</p> <p>ENERGIA</p> <p>INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO</p> <p>ALIMENTÍCIA</p> <p>INDÚSTRIA DE MÓVEIS</p> <p>INDÚSTRIAS DE PAPEL</p> <p>TELECOMUNICAÇÃO E RÁDIO DIFUSÃO</p> <p>TELEATENDIMENTO</p> <p>SERRALHERIAS</p>
<p><b>Estrutura de Custo</b></p> <p>HARDWARE EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO DE ALTA EXATIDÃO VIAGENS PESSOAL HOMOLOGAÇÃO SOFTWARES LICENÇAS CALIBRAÇÕES INFRA ESTRUTURA MARKETING E VENDAS</p>	<p><b>Recursos-chave</b></p> <p>PROTÓTIPO</p> <p>EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO</p> <p>MARKETING</p> <p>MONITORAMENTO CONTÍNUO</p> <p>HOSPEDAGEM NUVEM</p>	<p><b>Fontes de renda</b></p> <p>TREINAMENTOS</p> <p>SERVIÇO DE SETUP E MONITORAMENTO</p> <p>CONSULTORIAS</p> <p>PROJETOS</p>	<p><b>Canais</b></p> <p>REDE DE CONSULTORES CAPACITADOS</p> <p>ADS</p>	



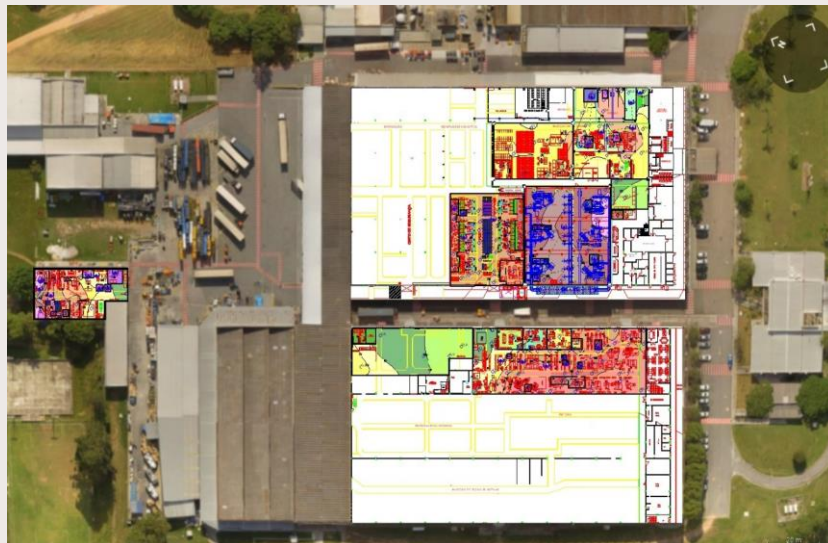
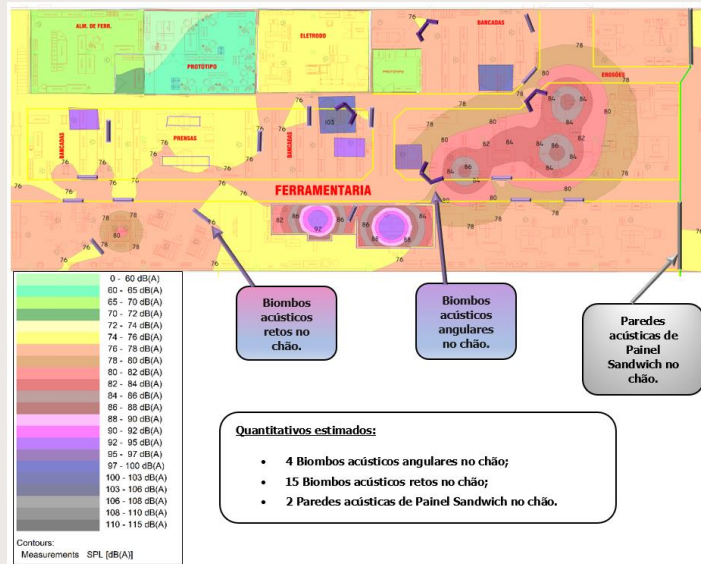
## EXPECTATIVAS RELATADAS PELOS PROFISSIONAIS DE SST PARA AS QUESTÕES DOS RISCOS DO AGENTE RUÍDO OCUPACIONAL:



1. Redução dos valores de dosimetria da jornada diária e semanal.
2. Solução de controle de coletivo EPC.
3. Redução de pagamento de insalubridade e aposentadoria.
4. Gestão por modelagem acústica ocupacional e gедgets.
5. A manutenção dos equipamentos exige monitoramento de ruído.



# MAPEAMENTO INDUSTRIAL E GESTÃO DO AGENTE RUÍDO



Atuamos com soluções inovadoras, utilizando instrumentos de alta tecnologia para análise e gestão de diversos agentes físicos e químicos.

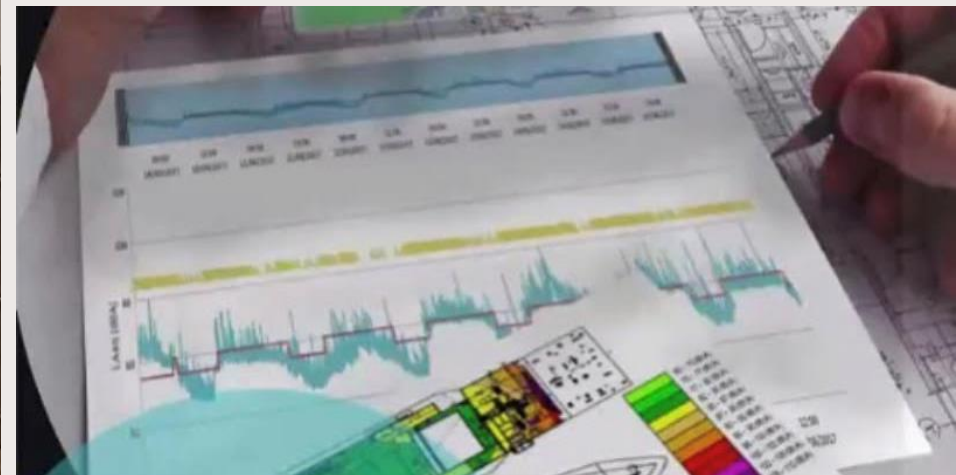
Para ruídos, utilizamos o software NoiseAtWork para renderizar em cores o mapa de riscos na planta baixa da indústria.



- Oportunidade: Monitoramento contínuo e pontual de alta exatidão com laudos e mapeamentos orgânicos em cores, além de dados georreferenciados em tempo real com acesso remoto atendendo: Anvisa 09, NR-17, ASHRAE 55 e ASHRAE 62.1.



3R Brasil  
Tecnologia Ambiental



# MAPEAMENTO INDUSTRIAL E GESTÃO DO AGENTE RUÍDO

- Cálculos e estimativa da exposição média e normalizada em função da jornada de trabalho e rota desenhada na planta com a inserção do tempo em cada local, utilizando o software NoiseAtWork e o APP NoiseAdVisor TWA (com e sem EPI):

**Para q=5. Resultado NEN/TWA = 76,0 dBA**

TWA    threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 5 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x	TWA	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	76,0	76,0	29

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	14,00	79,30	--
2	1,00	14,00	80,00	--
3	1,00	14,00	77,00	--
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	14,00	75,00	--
6	1,00	14,00	87,00	16,5
7	1,00	--	84,89	12,3
8	1,00	14,00	74,96	--
Total	8,00		76,02	29

**Para q=3. Resultado NEN/TWA = 80,1 dBA**

TWA    threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 3 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x	TWA	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	80,1	80,1	32

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	14,00	79,30	--
2	1,00	14,00	80,00	--
3	1,00	14,00	77,00	--
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	14,00	75,00	--
6	1,00	14,00	87,00	19,8
7	1,00	--	84,89	12,2
8	1,00	14,00	74,96	--
Total	8,00		80,07	32

**Para q=5. Resultado NEN/TWA = 92,5 dBA**

TWA    threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 5 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x	TWA	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	92,5	92,5	282

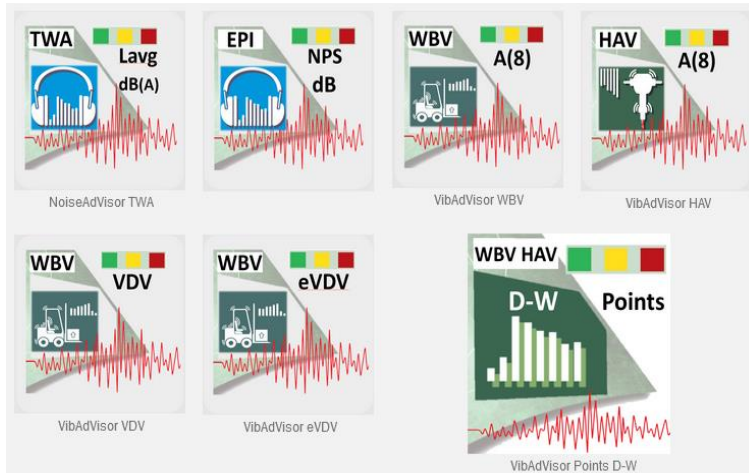
Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	--	93,30	39,5
2	1,00	--	94,00	43,5
3	1,00	--	91,00	28,7
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	--	89,00	21,8
6	1,00	--	101,00	114,9
7	1,00	--	84,89	12,3
8	1,00	--	88,96	21,6
Total	8,00		92,49	282

**Para q=3. Resultado NEN/TWA = 94,1 dBA**

TWA    threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 3 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x	TWA	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	94,1	94,1	814

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	--	93,30	85,1
2	1,00	--	94,00	100,0
3	1,00	--	91,00	50,0
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	--	89,00	31,5
6	1,00	--	101,00	504,0
7	1,00	--	84,89	12,2
8	1,00	--	88,96	31,2
Total	8,00		94,07	814



**Para q=5. Resultado NEN/TWA = 92,5 dBA**

TWA  threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 5 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x [dB]	TWA [dB]	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	92,5	92,5	282

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	--	93,30	39,5
2	1,00	--	94,00	43,5
3	1,00	--	91,00	28,7
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	--	89,00	21,8
6	1,00	--	101,00	114,9
7	1,00	--	84,89	12,3
8	1,00	--	88,96	21,6
Total	8,00	--	92,49	282

**Para q=3. Resultado NEN/TWA = 94,1 dBA**

TWA  threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 3 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x [dB]	TWA [dB]	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	94,1	94,1	814

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	--	93,30	85,1
2	1,00	--	94,00	100,0
3	1,00	--	91,00	50,0
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	--	89,00	31,5
6	1,00	--	101,00	504,0
7	1,00	--	84,89	12,2
8	1,00	--	88,96	31,2
Total	8,00	--	94,07	814

**Para q=5. Resultado NEN/TWA = 76,0 dBA**

TWA  threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 5 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x [dB]	TWA [dB]	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	76,0	76,0	29

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	14,00	79,30	--
2	1,00	14,00	80,00	--
3	1,00	14,00	77,00	--
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	14,00	75,00	--
6	1,00	14,00	87,00	16,5
7	1,00	--	84,89	12,3
8	1,00	14,00	74,96	--
Total	8,00	--	76,02	29

**Para q=3. Resultado NEN/TWA = 80,1 dBA**

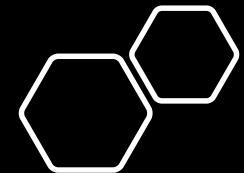
TWA  threshold 80 [dB]  
 Criterion level 85 [dB]  
 Exchange rate 3 [dB]  
 Duration (x) 8 [hours]

Personnel	T [h]	TWA,x [dB]	TWA [dB]	Dose [%]
GHE 03 - Calderaria	8	80,1	80,1	32

Loc	T [h]	Red [dB]	SPL [dB]	Dose [%]
1	1,00	14,00	79,30	--
2	1,00	14,00	80,00	--
3	1,00	14,00	77,00	--
4	1,00	--	73,81	--
5	1,00	14,00	75,00	--
6	1,00	14,00	87,00	19,8
7	1,00	--	84,89	12,2
8	1,00	14,00	74,96	--
Total	8,00	--	80,07	32

# Mapeamento industrial de Qualidade do ar e Gestão do Agente Ruído

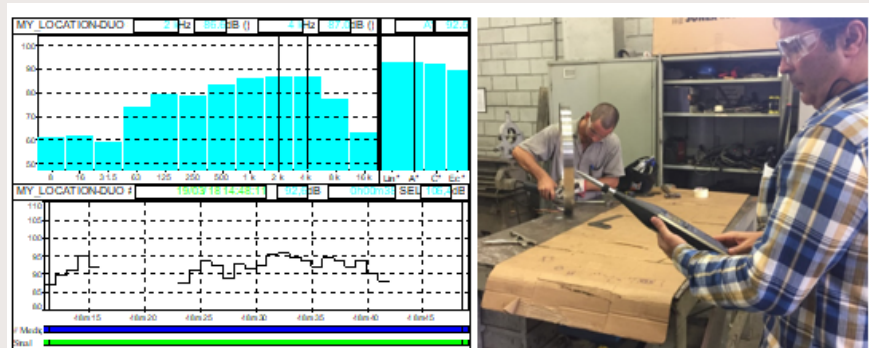
- Cálculos e estimativa da exposição média e normalizada em função da jornada de trabalho e rota desenhada na planta com a inserção do tempo em cada local, utilizando o software NoiseAtWork e o APP NoiseAdVisor TWA (com e sem EPI):





# Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

Estudos especiais da real eficiência dos EPIs utilizados pelo método longo da NIOSH com analisadores de frequência do tipo 1 e app próprio - NoiseAdvisor EPI:



Arquivo	20180319_144811_144849_1.CMG												
Início	19/03/18 14:48:11												
Fim	19/03/18 14:48:49												
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
MY_LOCATION-DUO #10278	Leq	A	dB	92,8	87,0	95,7	87,3	88,2	90,9	92,4	93,5	94,9	95,3
MY_LOCATION-DUO #10278	Lento	A	dB	92,9	88,8	95,2	89,0	89,0	92,0	92,8	93,5	94,8	95,1
MY_LOCATION-DUO #10278	Impulso	A	dB	96,8	92,4	102,8	92,4	92,5	95,0	96,0	96,8	98,2	99,9
MY_LOCATION-DUO #10278	Pico	C	dB		101,6	112,7							
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 8Hz	Lin	dB	61,0	57,2	64,9	57,4	57,7	59,1	60,0	61,2	63,6	64,6
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 16Hz	Lin	dB	61,5	58,6	63,3	58,7	59,6	60,6	61,3	61,8	62,9	63,1
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 31,5Hz	Lin	dB	58,8	57,7	60,5	57,8	57,9	58,1	58,6	59,0	59,7	60,3
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 63Hz	Lin	dB	74,0	66,7	78,0	67,3	68,6	71,9	73,1	74,6	76,8	76,9
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 125Hz	Lin	dB	79,5	74,8	81,4	75,4	75,4	77,7	79,8	80,7	81,1	81,2
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 250Hz	Lin	dB	78,4	72,7	82,2	74,4	74,8	77,0	77,8	78,4	80,7	80,7
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 500Hz	Lin	dB	83,4	77,7	87,7	78,5	79,0	82,5	83,0	83,7	85,3	85,4
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 1kHz	Lin	dB	86,0	81,1	89,1	81,3	82,7	84,7	85,5	86,6	87,8	88,0
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 2kHz	Lin	dB	86,6	80,2	89,9	80,2	80,6	84,5	86,6	87,6	88,6	89,2
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 4kHz	Lin	dB	87,0	77,3	90,9	80,2	80,9	85,5	86,6	87,4	90,2	90,5
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 8kHz	Lin	dB	76,9	68,5	80,8	69,7	70,2	74,8	76,6	78,1	79,3	80,0
MY_LOCATION-DUO #10278	Oit 16kHz	Lin	dB	62,6	55,5	65,5	55,5	56,3	60,0	62,1	63,6	65,2	65,3

DADOS DO PROTETOR AURICULAR		RESULTADOS DA ANÁLISE (NIOSH1)	
<b>Fabricante:</b>	3M DO BRASIL LTDA	<b>CONFIABILIDADE DE 98%</b>	
<b>Modelo:</b>	Protetor Auricular com 3 flanges de silicone.	<b>Comentários:</b>	Protetor auditivo do tipo inserção pré-moldado com três flanges de silicone na cor laranja, com ou sem cordão
<b>Classificação:</b>	Inserção/Tampão	<b>Local da Fonte Sonora:</b>	Calderaria - Serra de corte
<b>Nº do Cert. Aprov.:</b>	5.745	<b>Atenuação Global (dB):</b>	14,0
<b>Método de Medição:</b>	Subjetivo (ANSI S12.6 - 2008 - Método B)	<b>NIC s/ EPI dB:</b>	85,8
<b>NRR sf do Fab:</b>	18	<b>NPS Global dB:</b>	92,5
		<b>NPS Global dB(A)</b>	92,5
		<b>NPS Global c/ EPI dB(A):</b>	78,4
CONFIGURAÇÃO			
<b>Circuito de Resposta:</b>	Impulse		
<b>Curva de Ponderação:</b>	Linear		
<b>Deteção:</b>	RMS		
<b>Pais/ Norma:</b>	Brasil / NR 15		

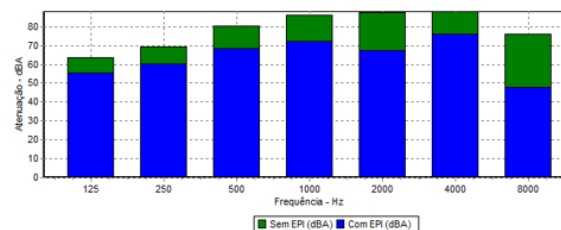
### Informações Técnicas dos Protetores

Atenuação (dB)	PROTETOR AURICULAR						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Desvio (°)	7	7	7	4	4	10	6

### Nível de Pressão Sonora Medido em Oitava:

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
dB	79,5	78,4	83,4	86	86,6	87	76,9
dB(A)	63,5	69,4	80,4	86,0	87,6	88,0	75,9

### Gráfico dos Resultados da Avaliação (CONFIABILIDADE DE 98%)



Resultados				
Resultados				
<b>L<sub>A</sub> Nível em dB(A) no Ouvido: 92.5</b>				
<b>L<sub>C</sub> Nível em dB(C) no Ouvido: 92.2</b>				
	Atenuação	L <sub>A</sub> '	L <sub>A</sub> ' RWF	PNR
OCT 84%	20.9	71.6	75.6	20.9
OCT 98%	14.1	78.4	78.4	14.1
SNR 84%	22.3	69.9	73.9	22.6
SNR 95%	18.3	73.9	73.9	18.6
NRRsf	18.9	73.6	77.6	18.9
HML	H: 22.9 M: 19.3 L: 17.9	71.1	75.1	21.4
Legenda para o L <sub>A</sub> ' RWF				
<= 70dB		<= 80dB		> 80dB

# Mapeamento acústico ocupacional de toda a Planta (Interno e Externo) com Gestão por GHE

## RESULTADOS ESPERADOS

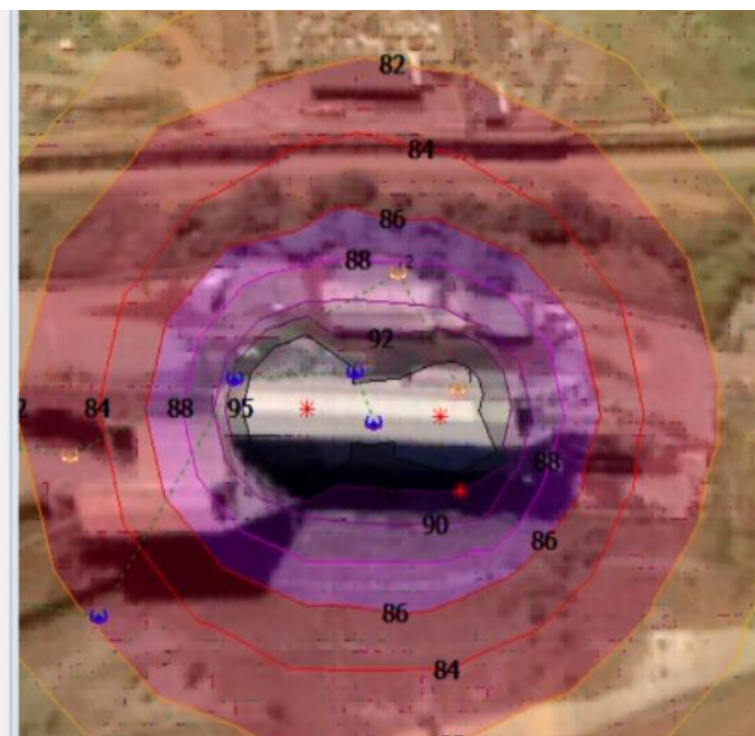
- Sistema de identificação de anomalias de ruído
- Mapas de risco acústico orgânico
- Redução da exposição por colaborador e por GHE

TWA     Limiar    80 [dB]  
 Nivel Criterio    85 [dB]  
 Taxa de troca    3 [dB]  
 Duration (x)    8 [hours]

Empregado	T [h]	TWA,x
GHE TRATAMENTO MINERIO II - OPERAÇÃO	11	95,3
GHE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL MECÂNICA...	8	94,6

Loc	T [h]	EPI/EPC	SPL [dB]	Dose [%]
1	3,50	--	96,42	611,7
2	3,00	--	94,32	322,9
3	2,00	--	92,50	141,5
4	0,50	--	82,20	3,3
5	1,00	--	78,32	--
6	1,00	--	77,38	--
Total	11,00		93,92	1079



## RESULTADOS ESPERADOS

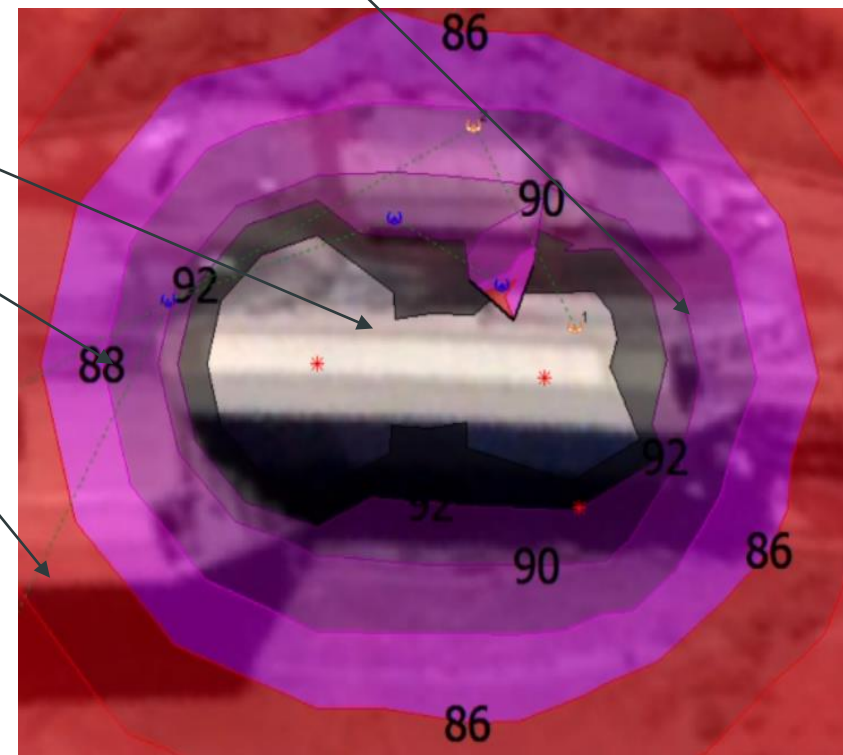
- Zona de risco acústico (Acima de 87 dB)
- Zona de risco controlada (83 a 87 dB)
- Zona de aproximação (80 a 83 dB)
- Zona livre (abaixo de 80 dB)

Empregado	T [h]	TWA <sub>x</sub>	TWA	Dose [%]
GHE TRATAMENTO MINERIO II...	11	92,6	91,3	583
GHE MANUTENÇÃO INDUSTRI...	8	90,2	90,2	331

Loc	T [h]	EPI/EPC	SPL [dB]	Dose [%]
1	3,50	--	96,42	611,7
2	3,00	--	94,32	322,9
3	2,00	--	92,50	141,5
4	0,50	--	82,20	3,3
5	1,00	--	78,32	--
6	1,00	--	77,38	--
Total	11,00		93,92	1079

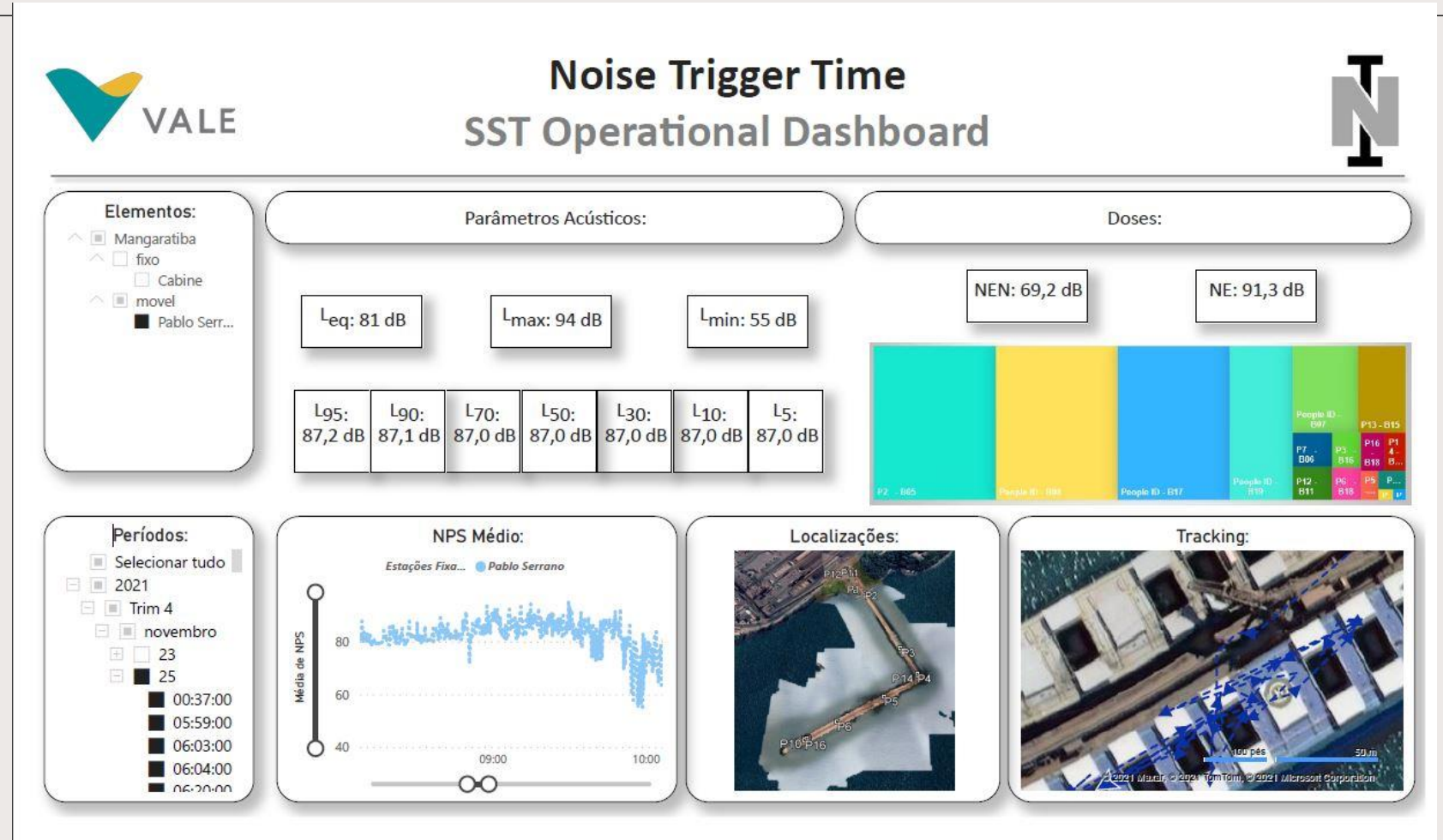
Loc	T [h]	EPI/EPC	SPL [dB]	Dose [%]
1	3,50	--	93,28	296,7
2	3,00	--	92,86	230,3
3	2,00	--	88,25	52,9
4	0,50	--	82,20	3,3
5	1,00	--	78,32	--
6	1,00	--	77,38	--
Total	11,00		91,25	583

Biombo acústico e áreas controladas



# PoC – com a Vale: Resultados Preliminares

- Dashboard que permite visualizar os parâmetros de ruído por colaborador ou estação fixa com dose discriminada por zona de risco acústico georreferenciada.

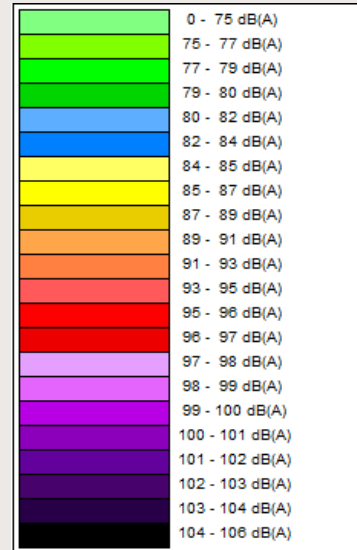


# PoC - Noise Trigger Time: Resultados Preliminares

- Resultados de parâmetros de longa duração da estação fixa

24h	23	24h	24	24h	25	24h	26	24h	27	24h
<b>83.2</b>		<b>82.7</b>		<b>80.4</b>		<b>81.9</b>		<b>81.1</b>		<b>78.9</b>
D 82.8 E 84.6 N 81.7		D 82.0 E 82.6 N 83.5		D 81.8 E 82.1 N 75.8		D 82.0 E 82.5 N 81.7		D 81.5 E 82.5 N 80.0		D 70.0 E 83.0 N 81.1

24h	29	24h	30	24h	01	24h	02
<b>80.9</b>		<b>82.5</b>		<b>79.1</b>		<b>77.1</b>	
D 79.1 E 80.3 N 82.7		D 83.3 E 83.1 N 80.8		D 78.0 E 81.6 N 79.3		D 78.5 E 79.1 N 71.5	



Cores:

Medicoes	SPL [dB(A)]
Localizacao	Vale - TIG
Data da Medicao	28/10/2021
Responsavel	3R_BRASIL

0 50 [m]



- Modelagem de ruído ocupacional

# PoC - Noise Trigger Time: Resultados Preliminares

- Exemplos comparativos de monitoramento contínuo entre dias da semana para avaliar anomalias, histórico de paradas e aumentos abruptos das doses de ruído por posição georreferenciada da cabine de operação.



# APLICATIVO

SETUP

*Relatórios de conformidade*

*Dashboard*

*Mapeamento acústico*

*Alarmes*

Extras:

*Consultorias especializadas*

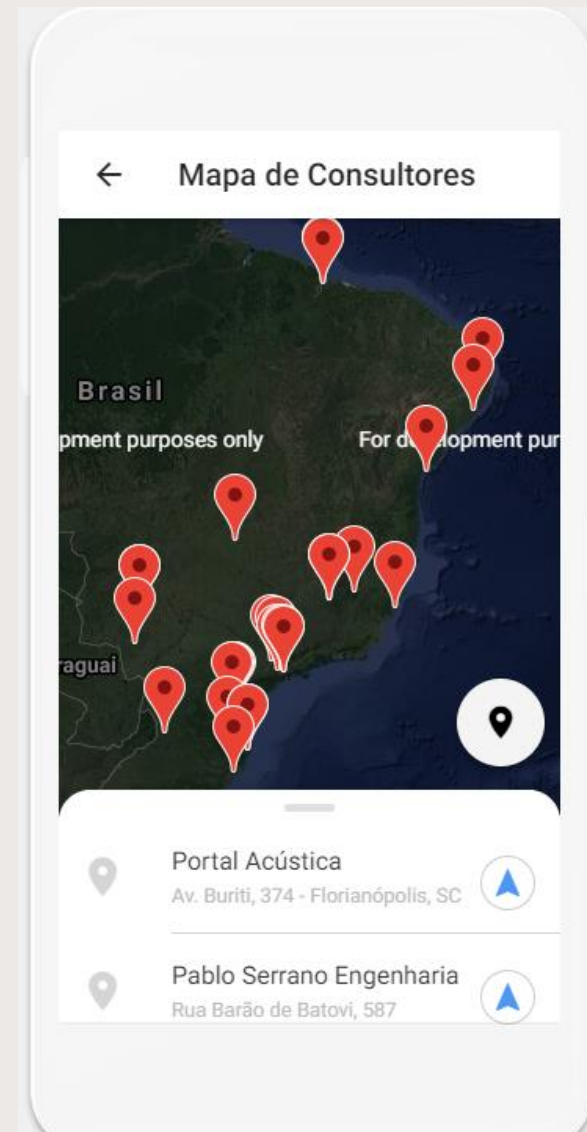
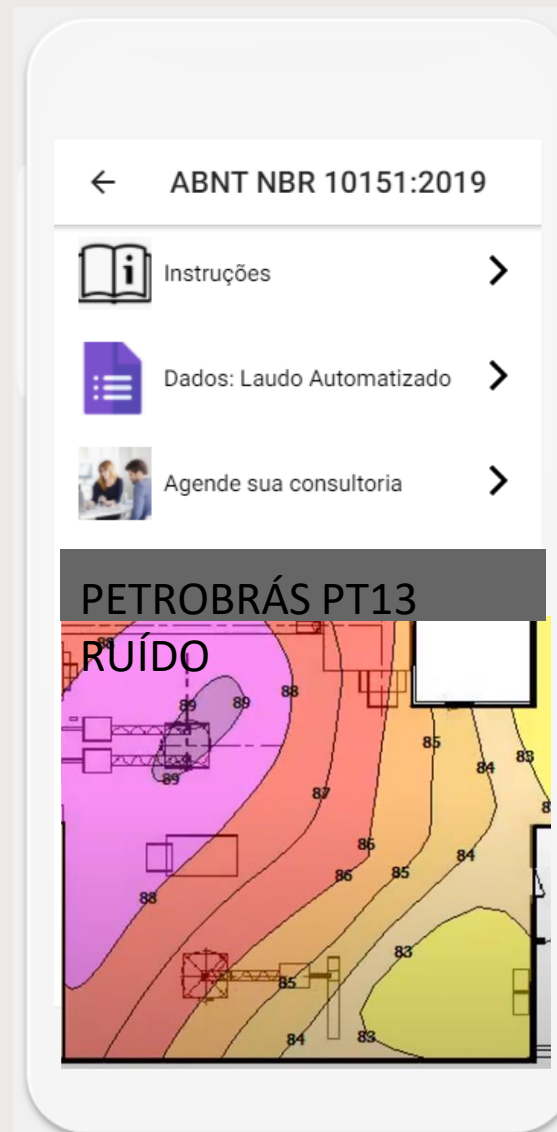
*Projetos de isolamento acústico*

*Câmera acústica*

*Barreiras acústicas*

*Modelos de machine learning (Road map)*

## SERVIÇOS ESPECIAIS





- **MAP COMPANION DGMR E NOISEATWORK:**

Uso de aplicativo para a marcação de pontos de medição no momento da coleta das emissões ambientais formando um mapa digital. O objetivo do Map Companion foi substituir o mapa de papel tradicional que demanda tempo para a passagem dos pontos de medição para os softwares de mapeamento e modelagem acústica ocupacional como o NoiseAtWork.

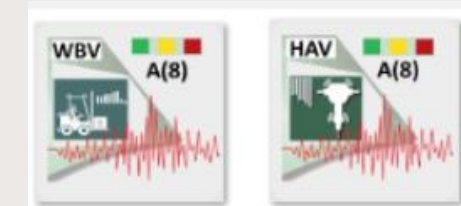
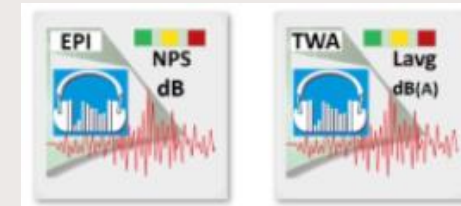
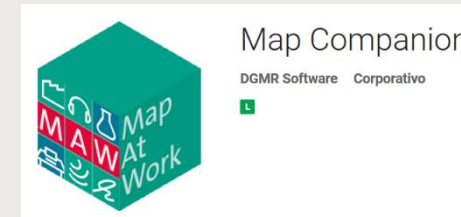
A saída do MapCompanion pode ser importada diretamente no software NoiseAtWork 5.0 que executa a modelagem das exposições ocupacionais a partir dos mapas interpolados, calculados por essa ferramenta, permitindo a gestão da exposição atual e a predição com a implementação de soluções acústicas mitigadoras.

- **NOISEADVISOR (PARA ANDROID OU IOS) NACIONAL:**

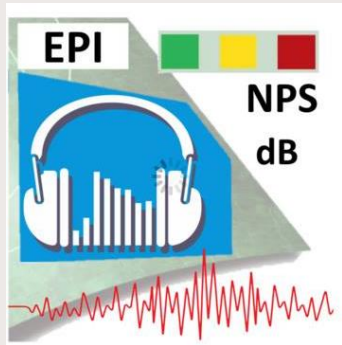
Baseia-se em critérios nacionais e internacionais em função dos parâmetros das normas escolhidos com resultados como o Lex, o Lep,d, o Lex40, Twa8 (twax), Twa40, o Lavg, NE e o NEM, contemplando a maioria dos funções utilizadas uma avaliação técnica com respaldo legal do agente de risco ruído ocupacional. Cumpre a NHO-01, a ISO 1999, ISO 9612 e NR-15 anexo 1.

- **VIBADVISOR (para android ou IOS) Nacional:**

Ferramenta rápida para cálculos e auditoria de resultados de medição, facilitando a emissão de relatórios confiáveis. Este aplicativo tem como característica cumprir os requisitos de quaisquer regulamentos, critério normativo ou a legislação vigente como a NHO-09, NHO-10, Diretiva Europeia ou ISO 2631 e ISO 5349, existindo um módulo para cada norma ou função desejada.







Para garantir a redução da dose final de exposição realizamos estudos especiais da real eficiência dos EPIs utilizados pelo método longo da NIOSH com analisadores de frequências do tipo 1 e cálculos normalizados em app próprio; incluindo avaliação de EPI in loco com o método da cabeça Artificial, segundo a ISO 11904-2.

Também contamos com uma moderna câmera acústica de 48 microfones capaz de analisar a diretividade dos sons, para estudos e simulações de atenuação com barreiras (escudos acústicos), com a técnica de atenuação do ruído direto. Podendo ser usada inclusive para análise de vazamentos acústicos e defeitos em máquinas.

*Vídeos sobre a câmera acústica:*

- [Acoustic Camera: What Sound Really Looks Like](#)
- [Câmera Acústica Ring 48](#)



# GESTÃO DO RISCO OCUPACIONAL COM POWER BI

Segue exemplo prático das inúmeras possibilidades que podem ser realizado pelo PGR/GRO digital elaborado para sua empresa pela 3R Brasil com uso de Power BI e Dashboard. Acompanhando com métricas a situação atual, por períodos ou ano, obtendo uma análise precisa que inclui IA, cálculos e dentre outras demais demandas de SST:





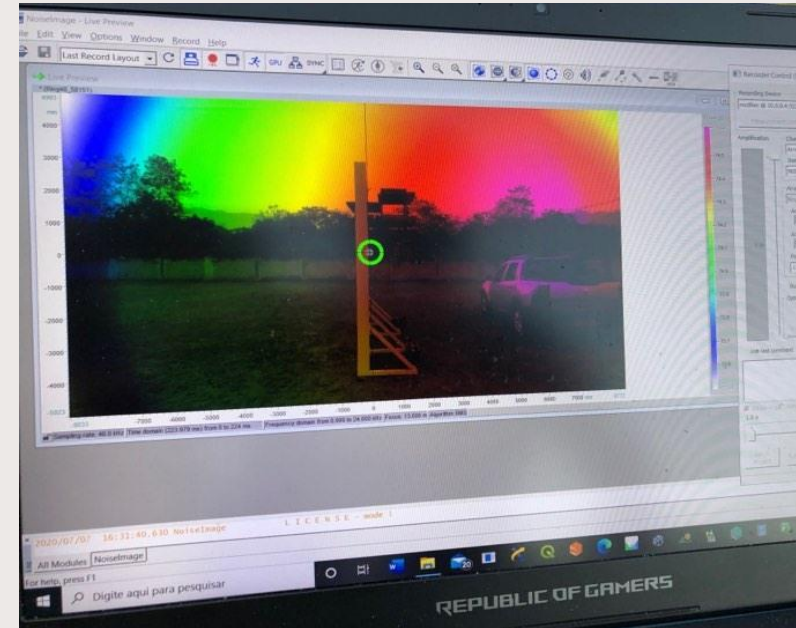
# GESTÃO DO RISCO OCUPACIONAL COM POWER BI



# Inovações com a Câmera Acústica



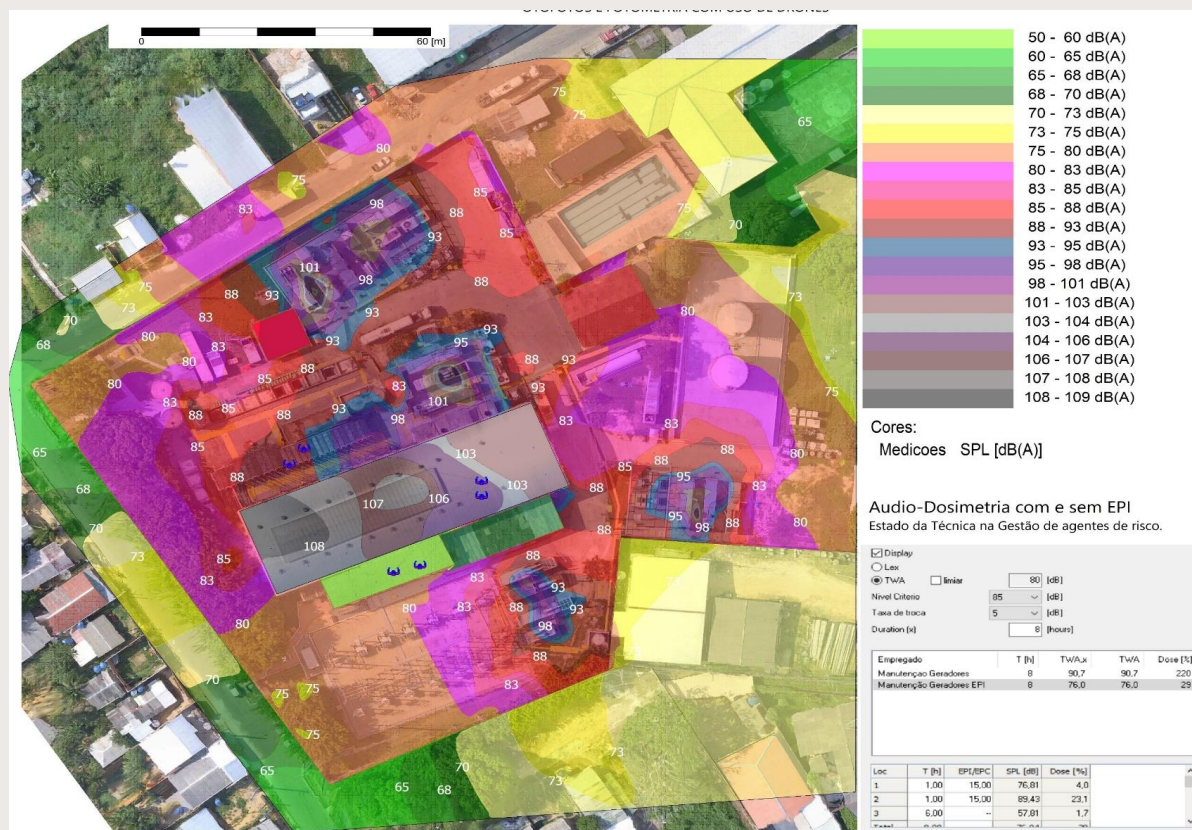
## MAPEAMENTO INDUSTRIAL E GESTÃO DO AGENTE RUÍDO



Exemplos do uso da câmera acústica para mapeamentos industriais e estudos/simulações de atenuação com barreiras (escudos acústicos), com a técnica de atenuação do Ruído direto.

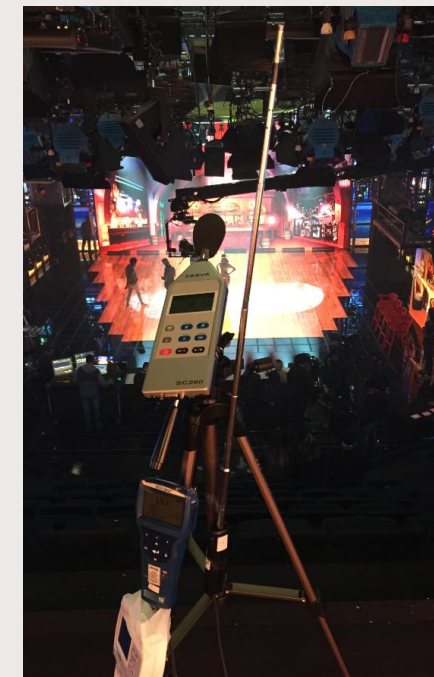
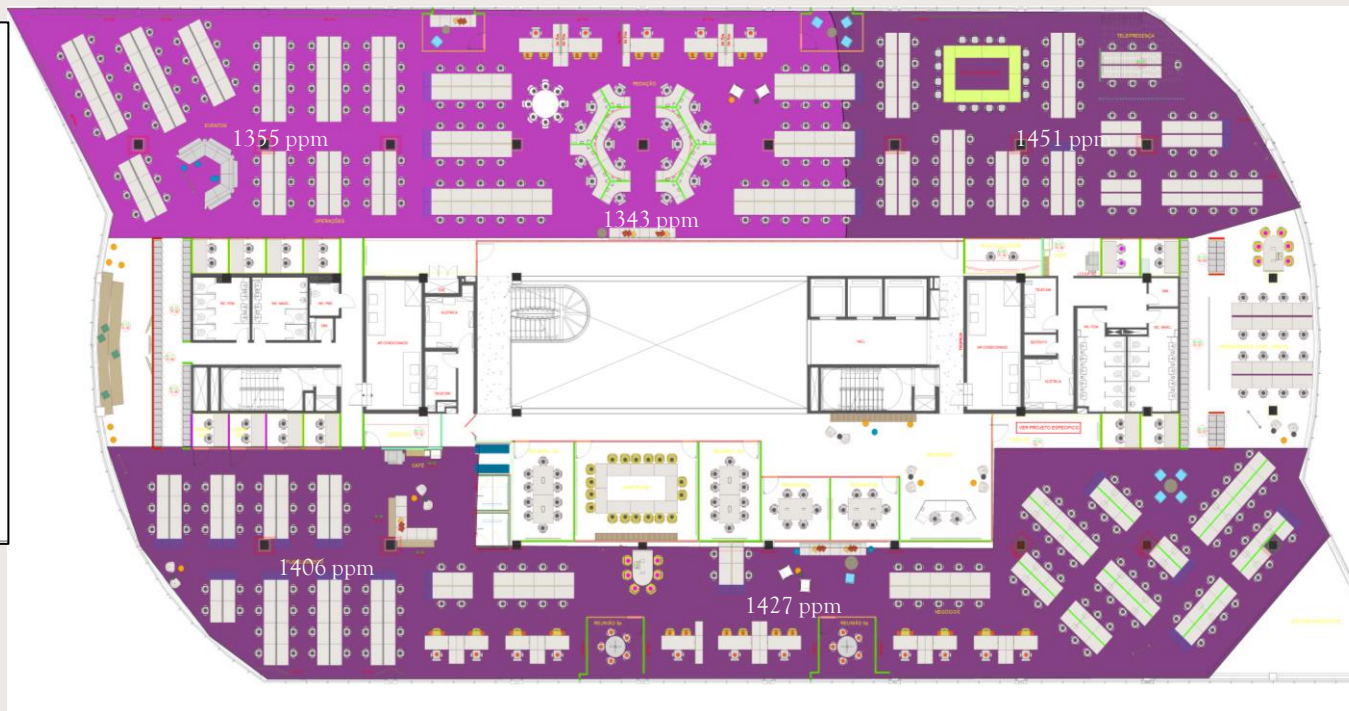
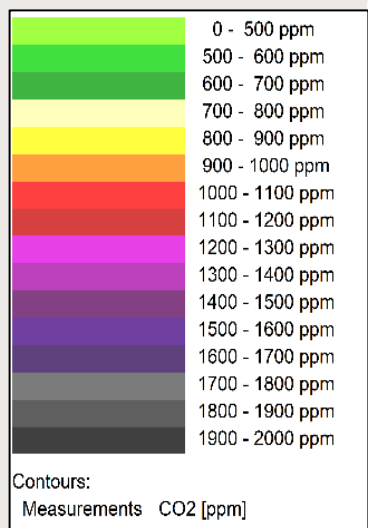
# Mapeamento industrial com uso de DRONE-RTK

Ortofotos em KMZ e modelos 3D com topografia do local, gerados com o software Agisoft Photoscan, a partir de georreferenciamento com Drone-RTK, dos entornos, áreas sensíveis, construções, distâncias e elevações de forma simplificada para serem utilizadas posteriormente nas simulações e integração de sensores IoT para a gestão eficiente de SSTMA.



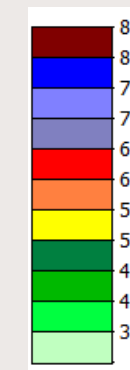
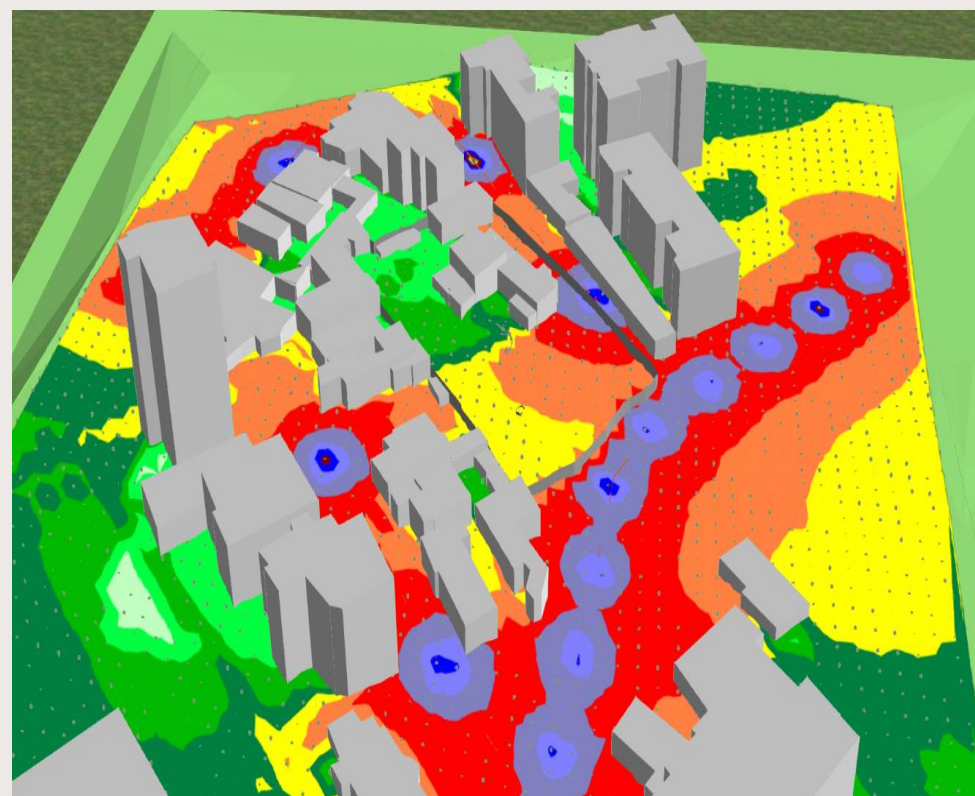
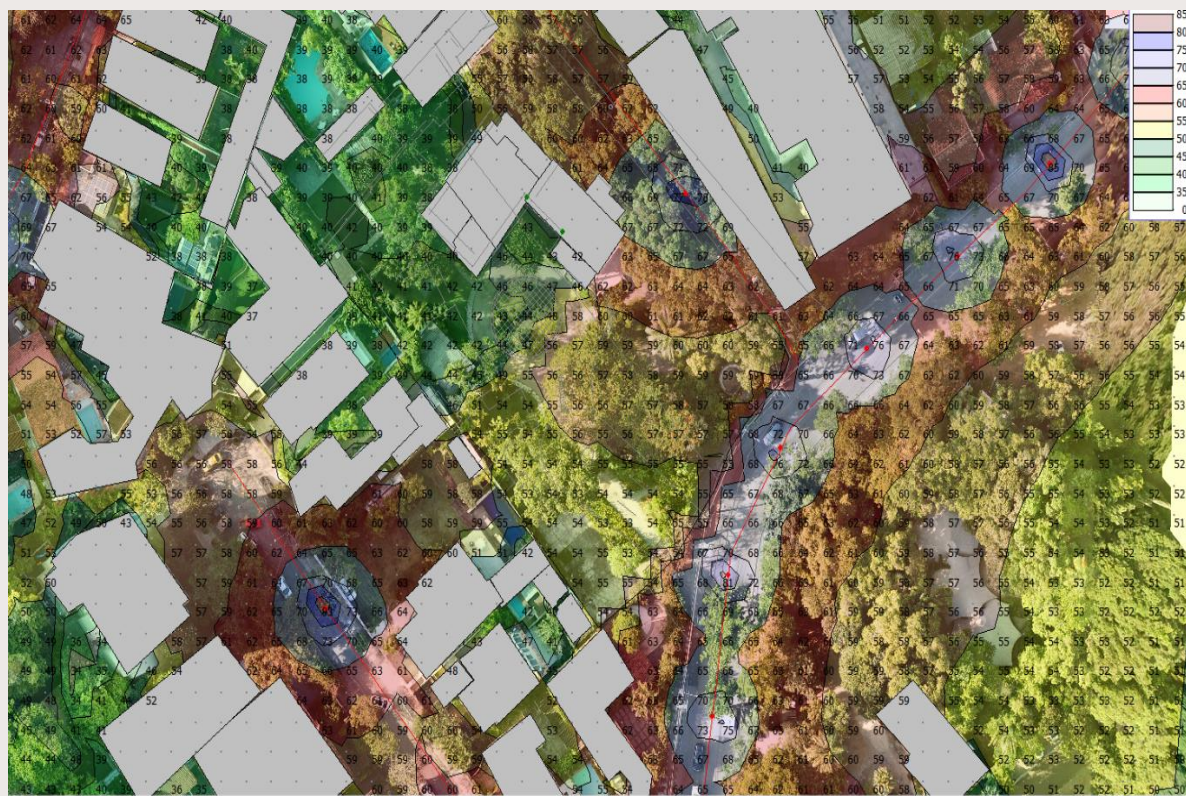
## Mapeamentos de outros agentes físicos e químicos e indicadores de conforto

O Software NoiseAtWork também pode ser usado para mapear outras agentes de risco físico e químicos e indicadores de conforto, em atendimento as NRs 15 e 17 e ANVISA 09 (ABNT NBR 17037:202), além da NBR NBR 16401 atualizada, contemplando: Temperatura, CO<sub>2</sub>, Luminosidade, velocidade do ar, umidade, Noise Criteria (NC), Nível de pressão sonora (SPL), PM 2.5mm, dentre outros. Possuímos equipamentos com as exatidões requeridas para a realizações de todas as medições.



# Estudos para caracterização, avaliação e monitoramento ambiental

Mapas acústicos e simulações em ortofotos com DRONE-RTK, software iNOISE e Predictor\_LimA em atendimento a NBR 10151:2019 e CONAMA:

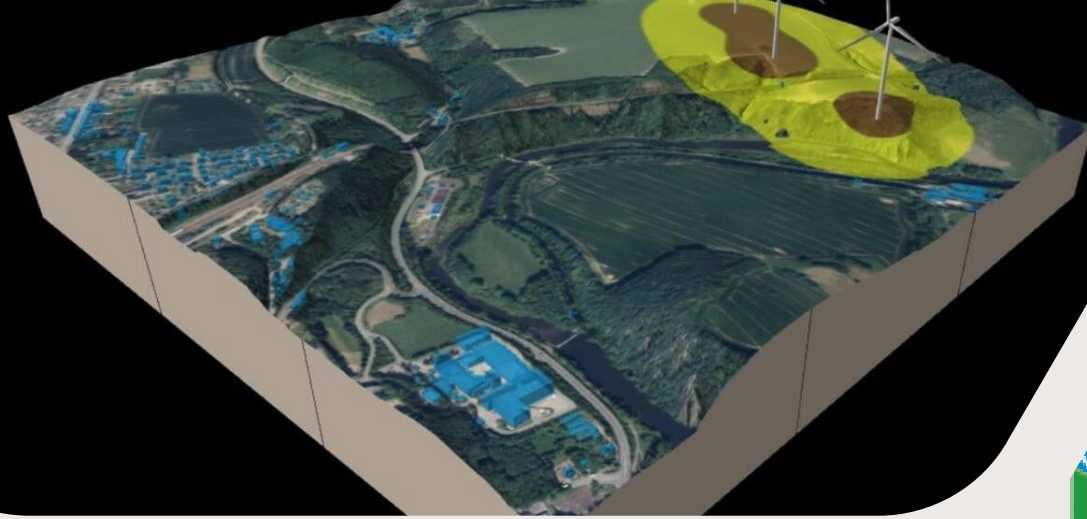




REPRESENTANTE EXCLUSIVO DO NOISEATWORK, INOISE E PREDICTOR+LIMA.

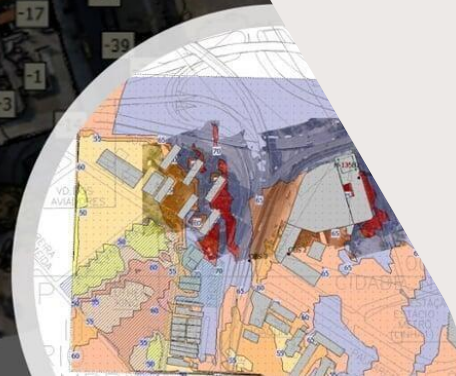
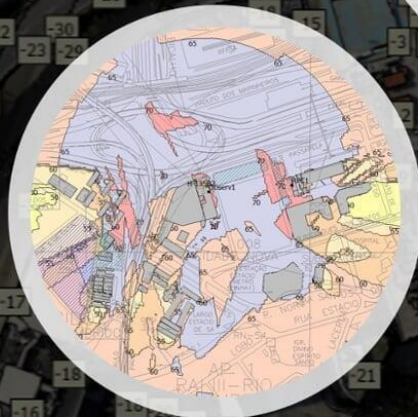
REALIZAMOS TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO, FERRAMENTAS E SOFTWARES DE MODELAGENS E SIMULAÇÕES ACÚSTICAS.

INTEGRAMOS EQUIPAMENTOS DA TRACEL, CESVA, MDF E SVANTEK.

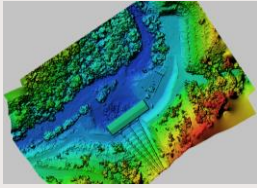


## Estudos para caracterização, avaliação e monitoramento Ambiental em Helipontos

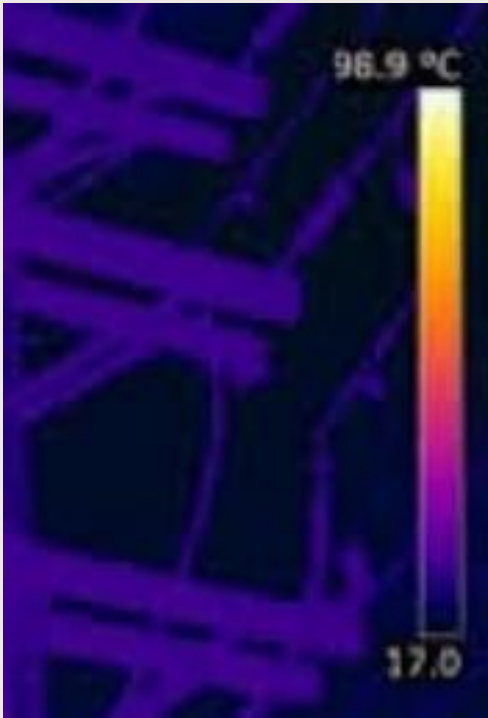
- EVAL (Estudo de Viabilidade Ambiental Local) de Helipontos conforme RBAC 161 da ANAC. Heliponto do Centro de Convenções Sulamérica.
- Prdictor LimaA 7810-G - Estudos de impacto para pequenas áreas e trechos curtos de rodovias e ferrovias. Rodoviário, ferroviário, industrial, turbinas eólicas, CNOSSOS-EU.
- Versão 7810-G inclui Tráfego aéreo & Integração em sistemas GIS.







# TECNOLOGIA AEROESPACIAL



## SOLUÇÕES EM PCH & USINA EÓLICA

- Inspeção termográfica das Linhas de Transmissão e Subestações.
- Detecção de risco de incêndio florestal.
- Mapeamento Aéreo & Modelagem Acústica Ambiental.
- Estudo de Impacto de Turbinas Eólicas.
- Inspeção termográfica de Painéis Solares.
- Detectar pontos quentes de condutores ou isoladores evitando a necessidade de interromper a rotação das turbinas.
- Mapeamento Aéreo de localidades de difícil acesso mitigando riscos.
- Detectar ionização entorno de um condutor eletricamente carregado.
- Identificação Termográfica de elementos danificado.
- Captar imagens extremamente detalhadas do equipamento para registrar ativos e localizar danos.
- Monitoramento, Mapeamento acústico, Planejamento e Análise estrutural.



Fig 1B. Modelo 3D Georreferenciado com as elevações dos prédios no entorno e da Candelária.

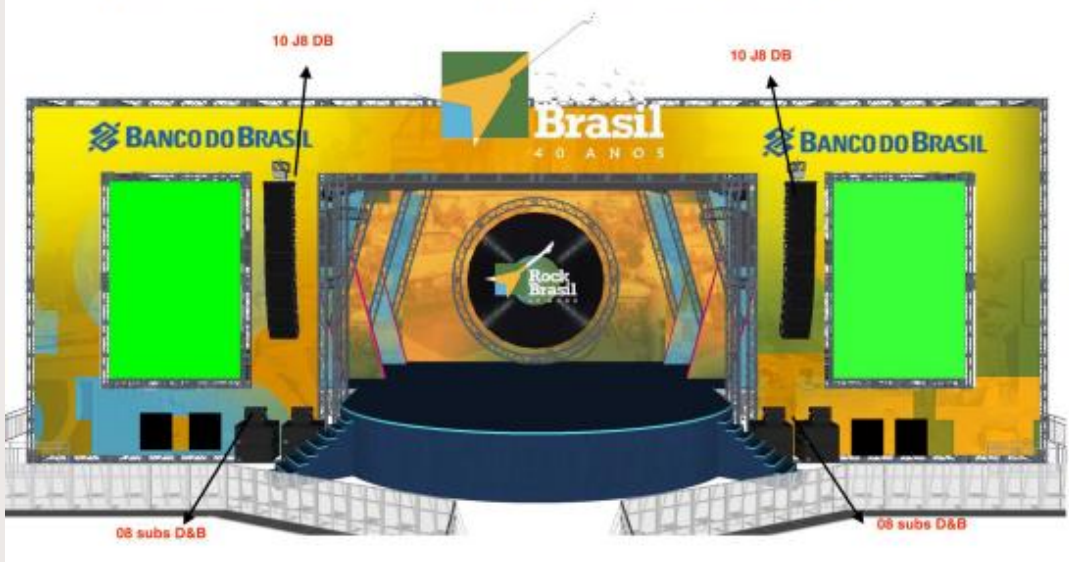
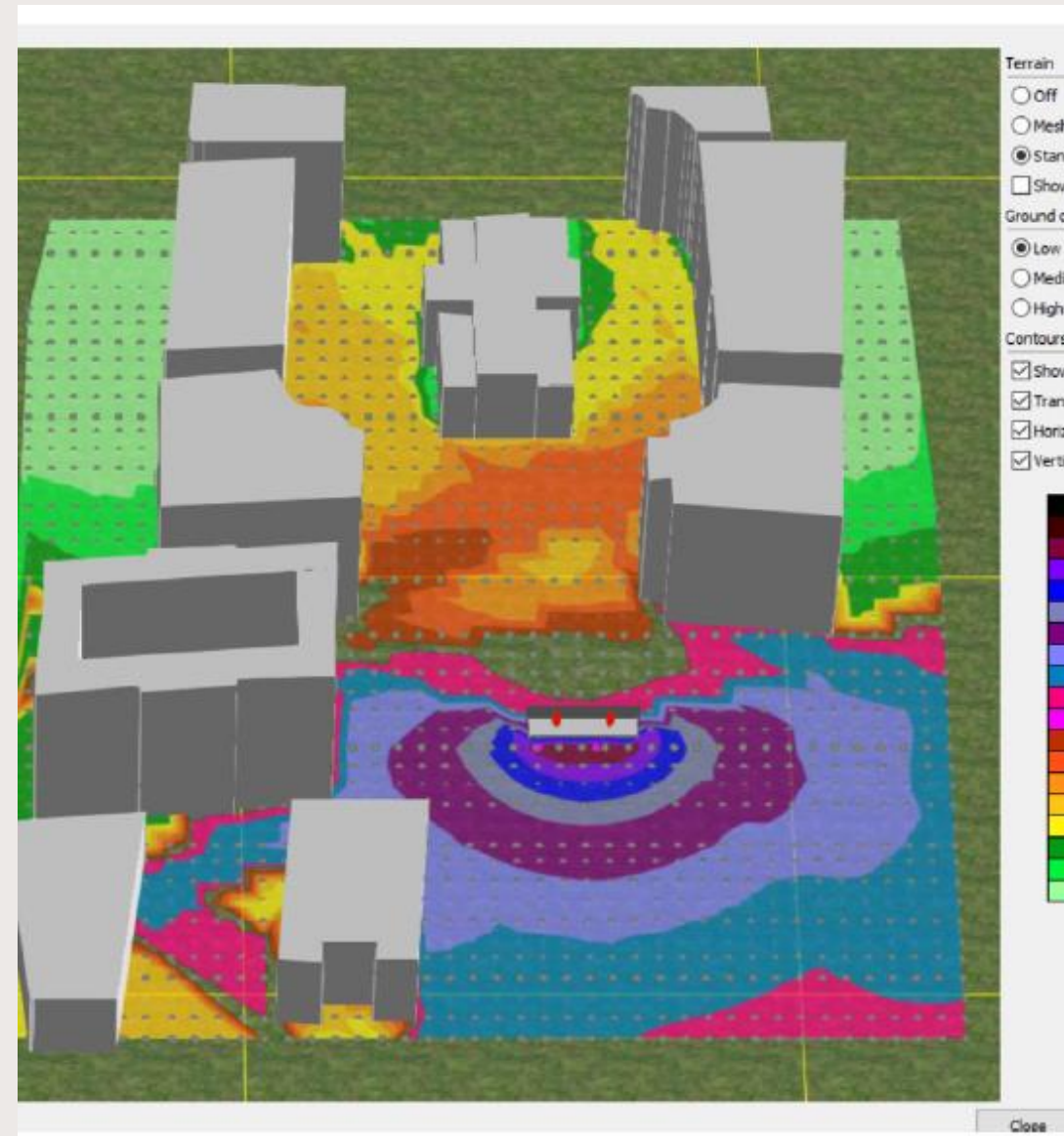


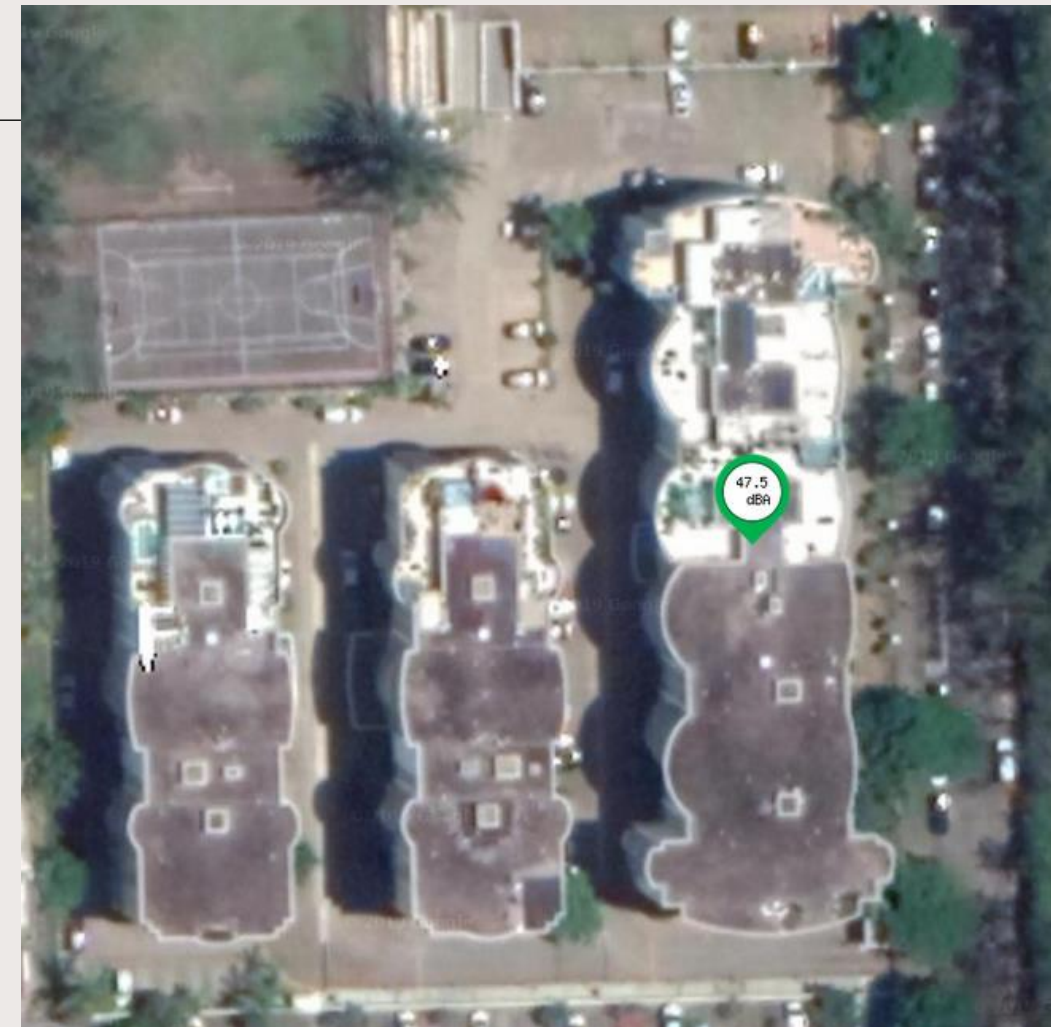
Fig 1C. Diagramação do palco com os dois Arrays na vertical e os subwoofers no piso.

## Projetos Realizados

### TENDÊNCIA DO MERCADO

Estação de monitoramento de nível de pressão sonora compondo a rede de vigilância acústica remota e estação meteorológica com medição de direção e velocidade do vento, temperatura, umidade e chuva compondo a solução 3RdB Air.

MAPAS e Publicações em OpenSource: QGIS / SENTILO com cálculos e gestão nos proprietários: NoisePlatform e SPUTNIK.



## PLATAFORMA ONLINE

### NoisePlatform:

Comparação de intervalos online semanais com funções acústicas Leq, Ln e de longa duração LD, LE, LN e LDNE.

Supervisiona os níveis acústicos Leq 60s e LD de longa duração em função de pousos e decolagens na passagem das aeronaves e compara com o Zoneamento da área e o RBAC 161 emitindo alarmes via email.

Os dados podem ser exportados para cálculos de exposição ocupacionais e ambientais.



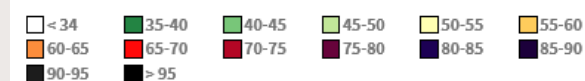
## Relatórios em Tempo Real:

Visão dos dados mensais e semanais com as funções normalizadas de acústica.

Os dados podem ser exportados para cálculos de exposição ocupacionais e ambientais.



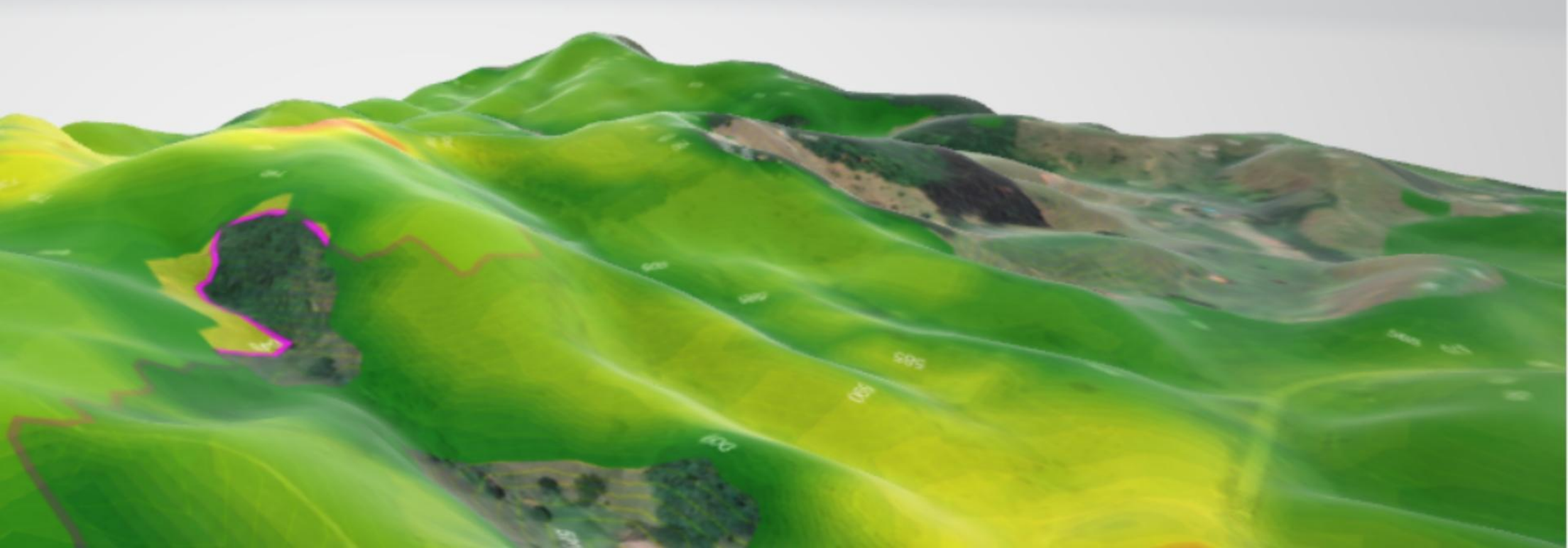
dBA	06/05 Seg	07/05 Ter	08/05 Qua	09/05 Qui	10/05 Sex	11/05 Sab	12/05 Dom
00:00	45.8		47.7	45.7	49.1	48.8	
01:00	45.7	44.4	46.2	44.7	44.8	46.6	
02:00		46.0	46.4		44.4	46.1	
03:00	44.7		45.7	43.7	48.8	46.7	
04:00	45.4	45.8	45.0	44.2	45.7	46.7	
05:00	49.0	60.5	47.6	46.4	47.9	47.9	
06:00	53.9	55.5	59.0	59.6	54.8	51.2	
07:00	60.7	64.2	61.0	64.9	57.3	52.9	
08:00	58.3	63.2	63.2	60.8	60.9	58.9	
09:00	66.1	58.4	56.7	65.5	64.0	62.5	
10:00	63.5	60.6	56.3	65.4	66.6	66.5	
11:00	59.4	61.1	60.1	60.7	62.9	63.0	
12:00	56.7	57.5	58.5	61.6	57.4	60.0	
13:00	56.9	60.6	60.7	54.7	60.0	56.0	
14:00	61.1	62.4	59.2	60.6		57.9	
15:00	59.4	56.9	59.2	62.1		56.2	
16:00	57.8	53.0	59.4	62.0	58.9	58.0	
17:00	54.3	50.5	63.7	52.1	57.3	58.8	
18:00	52.9	48.0	52.6	58.7	62.4	55.3	
19:00	56.9	51.7	46.6	58.5	58.8	56.5	
20:00	51.7	52.9	49.4	56.8	48.5	55.3	
21:00	51.1	53.6	47.8	47.6	58.6	49.5	
22:00	47.9	52.4	47.6	48.1	50.0	50.2	
23:00	46.8	49.2	47.1	47.8	49.5	49.9	



dBA	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
01/05			24h 57.1	01 24h 58.3	02 24h 57.9	03 24h 57.3	04 24h 56.5
05/05			D 59.2 E 56.9 N 49.9	D 61.1 E 51.9 N 47.2	D 60.3 E 55.1 N 51.0	D 59.8 E 52.1 N 49.9	D 58.6 E 56.3 N 49.1
06/05	24h 57.9	06 24h 58.1	07 24h 57.5	08 24h 59.6	09 24h 59.1	10 24h 57.9	11 12
12/05	D 60.4 E 54.1 N 48.3	D 60.1 E 52.8 N 53.9	D 60.1 E 48.1 N 51.1	D 62.1 E 56.2 N 51.4	D 61.8 E 57.2 N 49.5	D 60.5 E 54.7 N 48.6	

LDEN	LD	LE	LN
60.5	60.9	54.6	51.0

# MODELAGEM ACÚSTICA GEORREFENCIADAS DE FONTES FIXAS E MÓVEIS INTERNA E EXTERNA

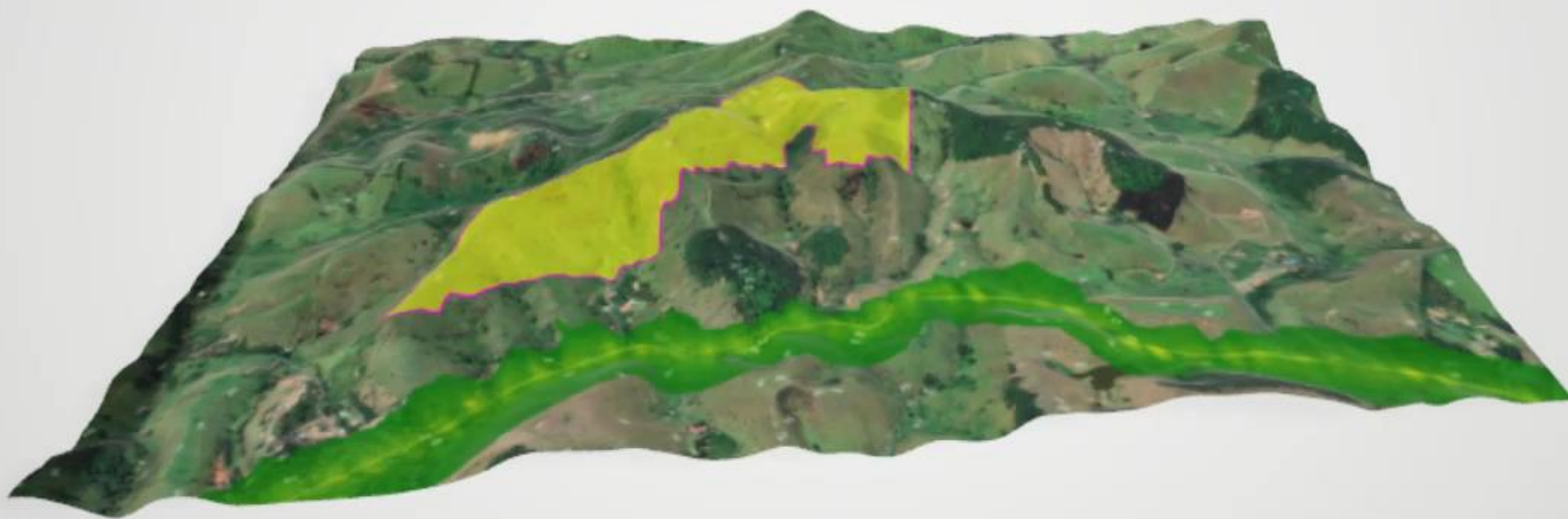




Fazenda Loanda - Vale do Café

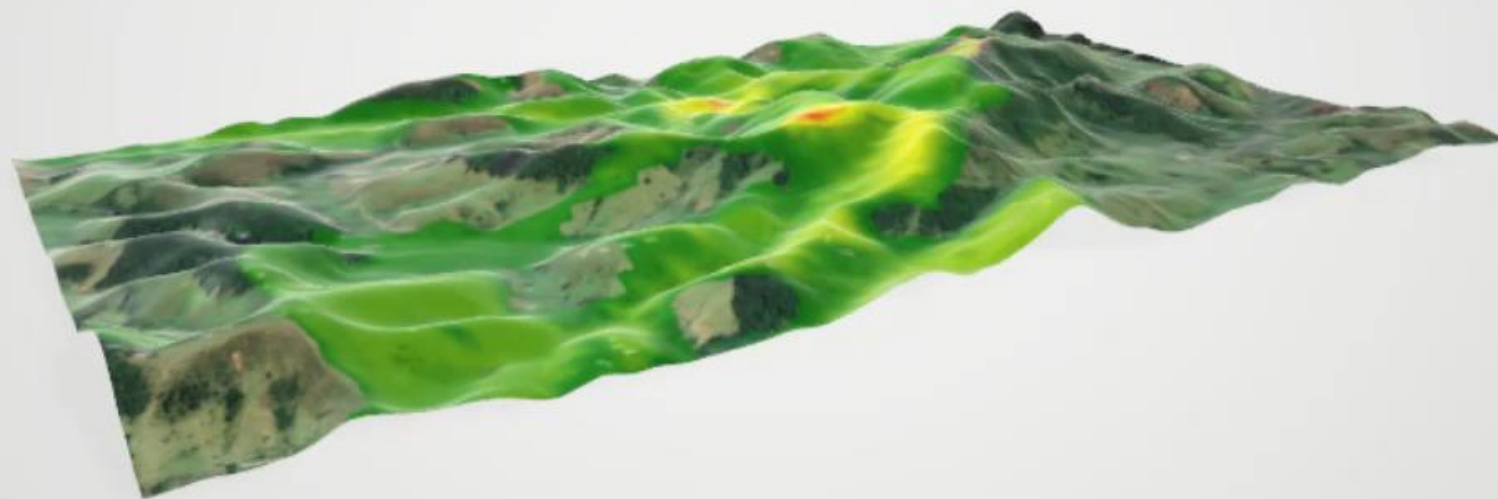
Casa sede da propriedade

Veículos leves



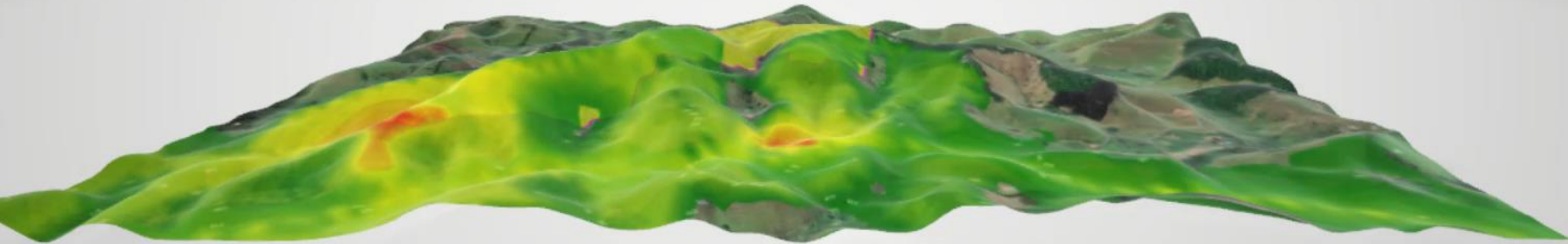
Veículos leves





**Melhor caso, veículos leves,  
pesados e fonte da mineradora**

4



Pior caso, veículos leves,  
pesados e fonte da mineradora



**3R Brasil**  
Tecnologia Ambiental

# Outras medições de Higiene Ocupacional

Possuímos uma vasta gama de equipamentos especiais devidamente calibrados na RBC/INMETRO para medições de: acústica especializada, áudio-dosimetrias de fone, vibrações em mãos e braços e corpo inteiro, radiações não ionizantes do tipo ópticas e campo eletromagnético (RF), agentes químicos e biológicos; atendendo questões trabalhistas de insalubridade e ergonomia, previdenciárias e regulatórias da ANVISA, ANATEL, dentre e outros.





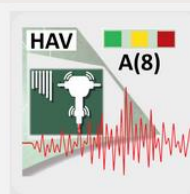
# Parcerias, softwares, Certificações e Calibrações



NoiseAdVisor TWA



VibAdVisor WBV



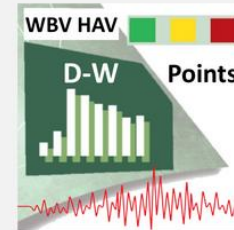
VibAdVisor HAV



VibAdVisor VDV



VibAdVisor eVDV



VibAdVisor Points D-W



## 3R Brasil Tecnologia Ambiental

*Engenharia 360 Graus e Indústria 4.0*

Projetos e soluções acústicas híbridas com gestão do agentes de risco a partir de: medições, mapeamentos, modelagens, simulações de exposição, QAI e estudos de eficiência de EPI e EPC integrados.

Contemplamos questões: **ocupacionais e ambientais com o estado da técnica, atendendo as expectativas do cliente!**

<https://www.Metacustica.com>

<https://www.3RBrasil.com.br>

EMPRESA: 3R BRASIL TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 03.295.269/0001-30

AV RIO BRANCO, 156, SALA 2323, CENTRO, RIO DE JANEIRO

TEL: 021 3549-4863

CEL: 021 99999-6852

EMAIL: BRUNNOCUNHA@3R.BRASIL.COM.BR E

ISEGBUSINESS@GMAIL.COM

Obrigado pela  
atenção!