

# 3R Brasil Tecnologia Ambiental

## *Engenharia 360 Graus e Indústria 4.0*

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.

Esta apresentação possui suas partes: **ocupacional e ambiental com destaque a ruído aeronáutico e de turbinas eólicas**

*Vídeo invocação com o estado da técnica:*

[Tecnologias em SSTMA com a 3R Brasil e o BlueAeroVision](#)

*“Diferencial na execução com processos automatizados, bigdata e inteligência artificial”*



## Serviços, Softwares e Produtos Especiais

Somos uma empresa credenciada em Engenharia com foco em: soluções, projetos especiais de acústica e vibrações, gestão de riscos e laudos técnicos reconhecidos nas áreas de saúde, segurança do trabalho e meio ambiente. Como diferencial, desenvolvemos sistemas de medição com acesso remoto, sensores e atuadores, além de mapas em cores de ambientes internos ou georreferenciados com modernos softwares como: NoiseAtWork, iNOISE, Predictor, Sputnik GIS e AGRO, Agisoft. Seguimos com parcerias de sucesso e as novas tendências de gestão ocupacional e ambiental com tecnologias aeroespacial e de processamento de imagens: com modelagens e simulações, medições térmicas e inspeções.

Atuamos com monitoramentos periódicos, intermitentes, contínuos e remotos com confiabilidade e exatidão, contemplando adequadamente as necessidades de nossos clientes e parceiros. Comercializamos e utilizamos softwares como os da DGMR, CESVA e GeoScan, além de equipamentos de medição de alta exatidão como da CESVA e MMF, em parceria com a [Ambergo em Portugal](#), portanto, referência em serviços que contemplam avaliação da exposição do trabalhador, qualidade do ar, higienização, desempenho acústico de edificações e estudo de impacto na vizinhança.

Estamos com parcerias de desenvolvimento com o **Laboratório Almont do Brasil** de Sensores de Qualidade do Ar, bancadas de verificação de sensores em campo, equipamentos portáteis de alta exatidão padrão ASHRAE 55, com requisitos técnicos para atender aos processos de medição da ASHRAE 62.1 e a nova norma de Qualidade do Ar da ABNT 16401. Com comercialização de softwares e produtos homologados, verificados e calibrados na RBC ou rastreados aos padrões do INMETRO. Estamos atuando com a indústria 4.0 e o BigData trazendo o monitoramento contínuo como uma das tendências e mostrando os resultados em dashboards com diversas possibilidades.

# Controle de Ruído em heliponto

Na prática com iNOISE: modelagens, métricas e funções de acústica ambiental para helipontos e estudo de impacto na vizinhança:

NBR 10151:2020

RBAC161

ISO 9613 e 1996



# 3R Brasil Tecnologia Ambiental e Parceiros

GEOSCAN



*3R Brasil*  
Tecnologia Ambiental



**CESVA**



## CÓDIGO BRASILEIRO DE AERONÁUTICA

LEI nº 7.565 de 19 de dezembro de 1986

Art. 44. As restrições de que trata o artigo anterior são as especificadas pela autoridade aeronáutica, mediante aprovação dos seguintes planos, válidos, respectivamente, para cada tipo de auxílio à navegação aérea:

I - Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos;

II - Plano de Zoneamento de Ruído;

REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL RBAC nº 161 de 29 de setembro de 2013

PLANOS DE ZONEAMENTO DE RUÍDO DE AERÓDROMOS – PZR

## **Critérios Normativos de Níveis de incômodo Nacionais e Internacionais:**

### **CONAMA 01**

Segundo NBR 10151/2020 e ISO 1996

Valor em dB(A) pelo qual o nível sonoro corrigido ultrapassa o nível-critério (REF. NBR 10151)	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
10	Média	Queixas generalizadas
15	Enérgicas	Ação comunitária
20	Muito enérgicas	Ação comunitária vigorosa

## Métricas para Ruído Aeronáutico:

### Calculadora Ldn e Lden:

Cálculo do Ldn (dia, noite) e do Lden (dia, noite, noite) com base em **medições Leq de 1 hora**.

O **Ldn** - Nível Médio Sonoro Diurno e Noturno é o nível de som equivalente médio ao longo de um período de 24 horas, com uma penalidade adicionada para o ruído durante as horas noturnas das 22:00 às 07:00. Durante o período noturno, 10 dB são adicionados para refletir o impacto do ruído.

As medições de Ldn são úteis para avaliar o impacto que a indústria, rodoviária, ferroviária, aérea e geral tem sobre a população local.

A calculadora do iNOISE aceita medições horárias de Leq e calcula o Ldn de acordo com o período normativo local.

É muito semelhante em natureza (e em resultados) ao Ldn, mas com a penalidade adicional para o período da tarde e início da noite.

## Métricas para Ruído Aeronáutico:

### Lden ou CNEL:

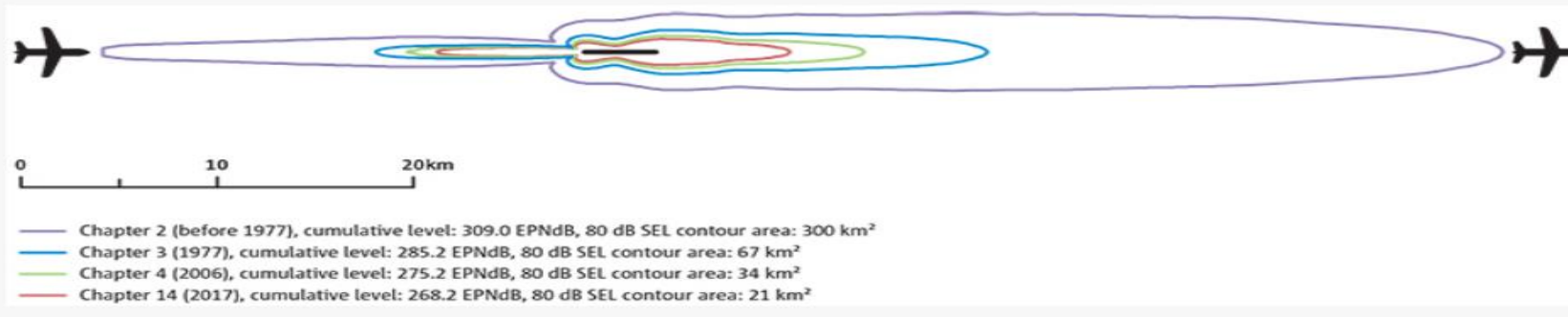
O **Lden** (Nível Sonoro Noturno Diurno Vespertino) **ou CNEL** (Nível Equivalente ao Ruído da Comunidade) é o nível sonoro médio ao longo de um período de 24 horas, com uma penalidade de 5 dB adicionada para o início da noite ou 19:00 às 22:00, e penalidade de 10 dB para as horas noturnas das 22:00 às 07:00.

É muito semelhante em natureza (e em resultados) ao Ldn, mas com a penalidade adicional para o período da tarde e início da noite.



## European Aviation Environmental Report

**80 dB Sound Exposure Level (SEL) contours for different aircraft that just meet the various ICAO Chapter limits**



**O Nível de Exposição Sonora (SEL)** é numericamente equivalente à energia sonora total da passagem ou operação da fonte de interesse. Por exemplo, um nível de ruído de 90 dBA com duração de 1 segundo teria um SEL de 90 dBA, mas se o evento durasse 2 segundos, o SEL seria de 93 dBA. Em outras palavras, se um segundo evento de 80 dBA ocorresse, teria que durar 10 segundos para registrar um SEL de 90 dBA.

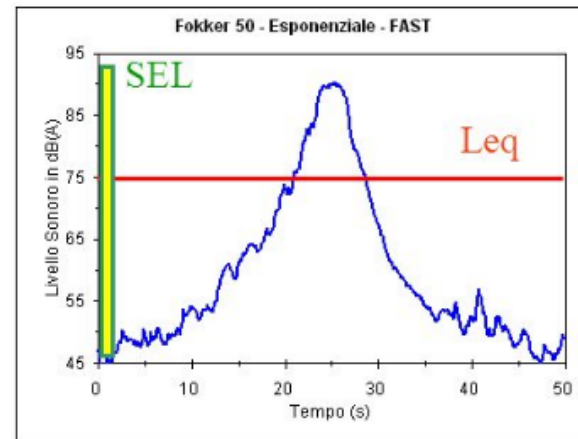
**O Tempo (T) para o SEL** é definido no instante onde o ruído do evento começa a ser percebido e quando ele não mais se distingue do ruído ambiente.



## Definição de SEL (Single Event Level)

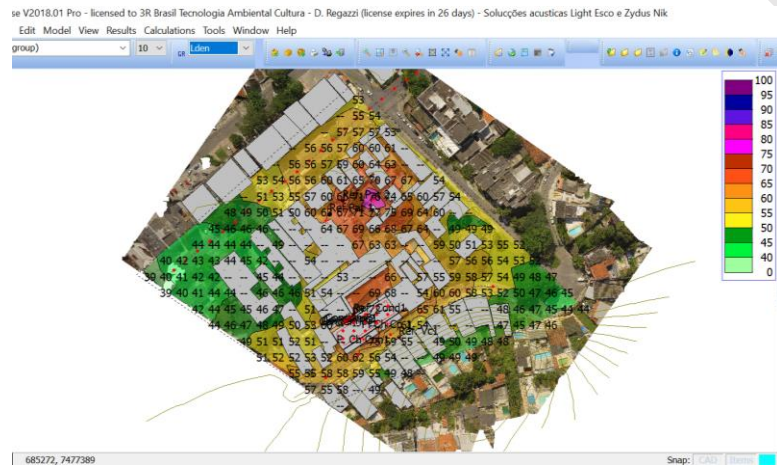
O SEL é o nível equivalente calculado para 1 segundo

$$SEL = Leq + 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{T}{T_0} \right) \quad T_0 = 1s$$



$L_{eq}$  (equivalent continuous sound level) is defined as the steady sound pressure level which, over a given period of time, has the same total energy as the actual fluctuating noise. Thus, the  $L_{eq}$  is in fact the RMS sound level with the measurement duration used as the averaging time.

**SEL** or Sound Exposure Level is defined as that constant sound level which has the same amount of energy in one second as the original noise event.



Cálculos por simulação em função dos dados de medição e da fonte de interesse:

## Cálculo do Leq a partir dos números de eventos:

Vamos conhecer as equações do nível de exposição sonora LE ou SEL e do nível de pressão sonora contínuo equivalente Leq.

Se um número de eventos  $n_i$  com um nível de exposição sonora  $LE_i$  ou  $SEL_i$  ocorrer no período de tempo  $T$ , o nível de pressão sonora equivalente contínuo  $Leq$  é dado como:

Portanto, é benéfico calcular os valores  $Leq$  dos níveis de exposição sonora (LE ou SEL) que descrevem a **energia de uma passagem ou operação de aeronave** levando em conta o número de eventos conforme formula ao lado:

O nível de pressão sonora contínuo equivalente  $Leq$  é determinado a partir da pressão sonora dependente do tempo  $p(t)$ , e  $T$  corresponde ao tempo de integração:

O nível de exposição sonora LE ou SEL é determinado a partir da pressão sonora dependente do tempo  $p(t)$ , conforme mostrado ao lado.  $T$  corresponde ao tempo de integração ou evento:



$$Leq = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N n_i \cdot 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right)$$

$$Leq = 10 \log \left( \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

$$SEL = 10 \log \left( \frac{1}{1 \text{ sec}} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

## Métricas para Ruído Aeronáutico:

### LAE e EPNdB:

O **LAE** é o nível de exposição sonora ponderada em A em um segundo (SEL em dBA). Nível de exposição sonora é o nível de som constante ponderado que tem a mesma quantidade de energia em um segundo que o evento de ruído original médio em dBA no tempo de medição considerado.

O **EPNdB** (Effective Perceived Noise) é uma medida de grau de reclamação humano ao ruído de aeronaves, que possui características espectrais especiais e persistência de sons. É responsável pela resposta humana à forma espectral, intensidade, conteúdo tonal e duração do ruído de uma aeronave. A qualidade de certificação EPNdB de uma fonte não pode ser medida diretamente, ela deve ser calculada de maneira normalizada e tem como base a reclamação humana.

Exemplo: para a composição das penalidades tonais desta métrica o nível instantâneo de pressão sonora em cada uma das 24 bandas de 1/3 de oitava do ruído em função do incremento de tempo de 500 ms durante a medição do ruído da aeronave, destacando que deve-se medir intervalos mínimos de  $\frac{1}{2}$  de segundos no caso de certificação de aeronaves.

## **Plano de Zoneamento de Ruído de Aeródromo – PZR**

Documento elaborado nos termos do rbac 161, que tem como objetivo representar **geograficamente a área de impacto do ruído aeronáutico** decorrente das operações nos aeródromos e, aliado ao ordenamento adequado das atividades situadas nessas áreas, ser o instrumento que possibilita preservar o desenvolvimento dos aeródromos em harmonia com as comunidades localizadas em seu entorno.

### **Existem dois modelos de plano:**

Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR:

Plano Básico de Zoneamento de Ruído – PBZR:

## **Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR:**

Mapear as curvas de ruído de 85, 80, 75, 70 e 65

Média de movimento de aeronaves dos últimos 3 (três) anos superior a 7.000 (sete mil).

## **Plano Básico de Zoneamento de Ruído – PBZR:**

Mapear as curvas de ruído de 75 e 65

## **Metodologia de medição:**

Nível de ruído médio dia-noite: nível de ruído médio de um período de 24 horas, calculado segundo a metodologia **Day-Night Average Sound Level- DNL**.



## **PLANO ESPECÍFICO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO – PEZR**

As cinco curvas de ruído calculadas por meio de programa computacional que utilize metodologia matemática apropriada para a geração de curvas, na métrica DNL.

O operador de aeródromo deve considerar como período noturno, para fins de cálculo das curvas de ruído aeronáutico na métrica DNL, o período compreendido **entre 22h e 07h do horário local.**



## **PLANO ESPECÍFICO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO – PEZR**

O operador de aeródromo deve considerar, para o cálculo das curvas de ruído, características físicas e operacionais do aeródromo.

As características físicas do aeródromo devem incluir, no mínimo, os seguintes dados:

- (i) número de pistas existentes e planejadas;
- (ii) dimensões das pistas existentes e planejadas;
- (iii) coordenadas geográficas das cabeceiras das pistas existentes e planejadas;
- (iv) elevação do aeródromo;
- (v) temperatura de referência do aeródromo;
- (vi) coordenadas geográficas do ponto de teste de motores e orientação da aeronave.

## PLANO ESPECÍFICO DE ZONEAMENTO DE RUÍDO – PEZR

As características operacionais do aeródromo devem incluir, no mínimo, os seguintes dados:

- (i) previsão do número de movimentos por cabeceira;
- (ii) tipos de aeronaves que serão utilizadas na geração das curvas de ruído, incluindo os respectivos pesos de decolagem;

Caso o programa computacional utilizado não possua informações específicas sobre um ou mais tipos de aeronave considerados, deve ser feita a substituição por outros semelhantes, devendo demonstrar a equivalência comparando os seguintes aspectos:

- ( 1 ) tipo e modelo dos motores;
- ( 2 ) quantidade de motores;



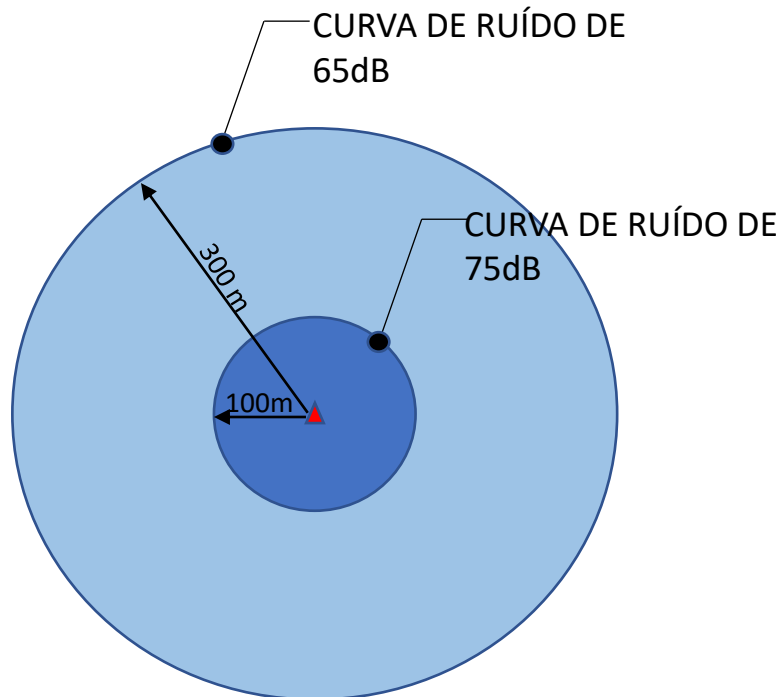
Mapa com cálculos  
normalizados ISO 9613 e  
ISO TR 17534-3 com o  
iNOISE:





### Regulamento Brasileiro de Aviação Civil – RBAC nº 161 da ANAC – PBZR

- O PBZR possui curvas de ruído de 75 e 65 dB com formas geométricas.
- Para efeito de elaboração e aplicação em helipontos, os raios das Curvas de Ruído de 75 e 65 são, respectivamente, 100 e 300 m, traçados a partir do centro geométrico do heliponto, conforme apresentados na Figura abaixo.



### O operador de aeródromo deve fazer constar do PBZR:

(1) planta, nos formatos eletrônico e impresso, em escala que possibilite a identificação de ruas e lotes da região, contendo no mínimo os seguintes itens: (i) coordenadas geográficas das cabeceiras das pistas de pouso e decolagem e, no caso de helipontos, de seu centro geométrico; (ii) limites do sítio aeroportuário; (iii) as curvas de ruído de 75 e 65; (iv) escala gráfica; (v) legenda.

(2) tabela contendo os usos compatíveis e incompatíveis para as áreas abrangidas pelo Plano, de acordo com o exposto na Subparte E. O operador de aeródromo deve fornecer todas as coordenadas geográficas em formato grau, minuto e segundo, com prévio estabelecimento do Sistema Geodésico de Referência – preferencialmente o WGS 84 ou SIRGAS 2000, que deve ser o mesmo para todos os pontos.

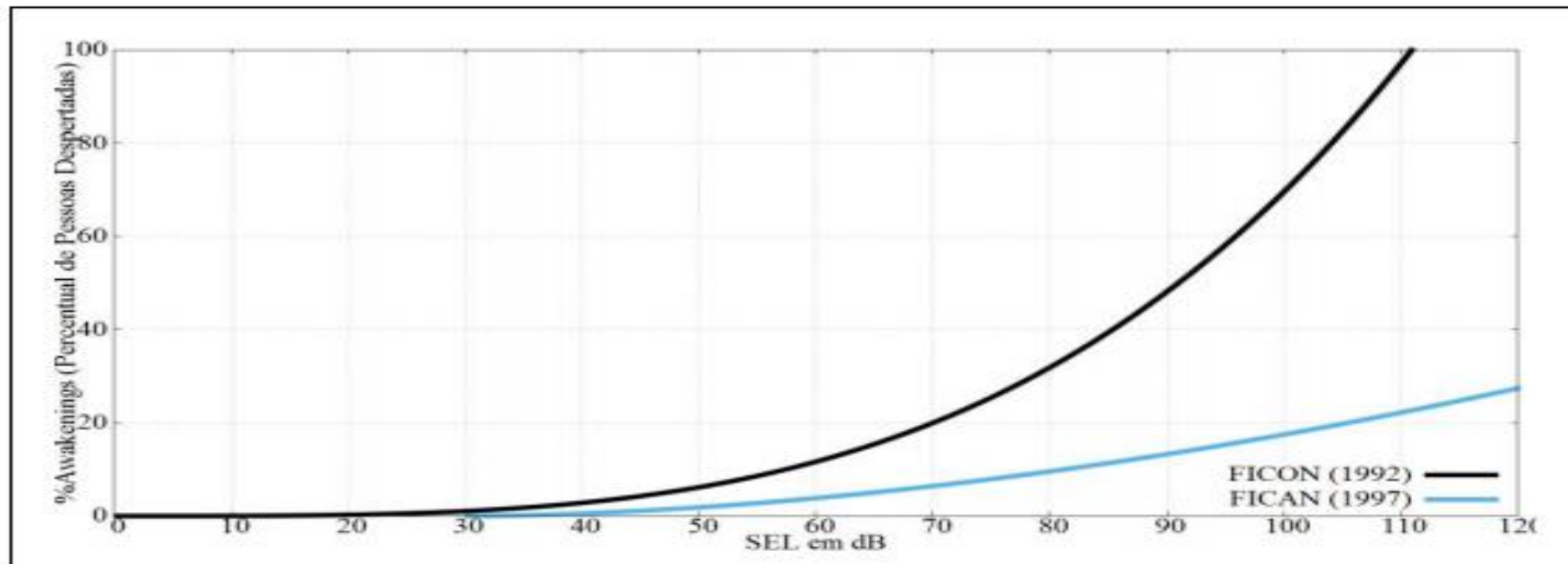


## Critérios mais usados para estudo de incomodidade

Destaque ao FICAN-Federal Interagency Committee on Aviation Noise 1997/FICON- Federal Interagency Committee on Noise e Schultz (%HA) e comparação com EPA, OECD e NRC.

FICAN/FICON

$$\%despertados = 0,0087 \times (SEL - 30)^{1,79}$$





**3R Brasil**

Tecnologia Ambiental

## Critério sugerido: Schultz

O critério de avaliação do grau de impacto Schultz é o mais simples e esta de acordo com as normativas Brasileiras no que diz respeito a equipamentos e critérios de avaliação (Conama 01 e RBAC 161)

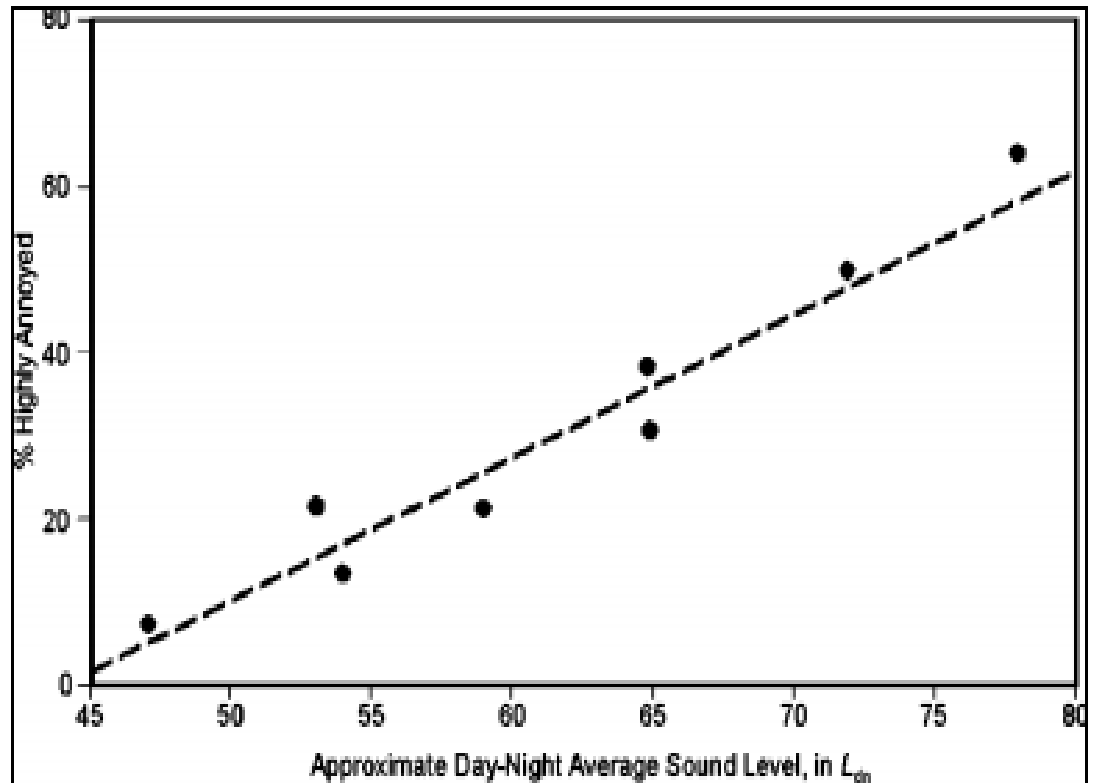


$$\%HA = 0,8533DNL - 0,0401 DNL^2 + 0,00047DNL^3$$

**Segundo Shultz (%HA)** = Highly Annoyed (percentual de pessoas altamente incomodadas)

Nível de Ruído	Percentual de %HAP das agências		
	EPA	OECD	NRC
DNL			
50	7,2	0	2, 259
55	16,2	10	4, 577
60	25,2	20	8, 672
65	34,2	30	15, 173
70	43,2	40	24, 493
75	52,2	50	36, 866

Fonte: EPA, OECD, NRC.





## **MÉTRICA SUGERIDA NO EVAL (Diretriz para Heliponto da SMAC RJ)**

A relação entre a métrica DNL e o percentual de pessoas altamente incomodadas foi estudada pela primeira vez por Schultz. A curva média apresentada na curva em azul do gráfico de Schultz é uma expressão razoável da relação entre exposição ao ruído de transportes e resposta da comunidade.

Segundo Schultz, o termo "altamente incomodado" corresponde a 27%-29% da escala de incômodo utilizada, para que os respondentes pudessem indicar diretamente o seu grau de incômodo. Desta forma, este gráfico possibilita quantificar o percentual de pessoas altamente incomodadas de acordo com o nível de exposição sonora sobre a comunidade.

A metodologia para calcular o número de pessoas altamente incomodadas consiste em dividir a população em grupos (classes) de acordo com exposição sonora (nível por tempo de exposição sonora). Esta metodologia é simples e utilizada por diversos países do mundo.

## **Monitoramento de ruído segundo a RBAC 161**

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

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

## **Das definições e boas praticas presentes na RBAC 161**

### A métrica DNL – Day-Night Average Sound Level

Criada durante a década de 70 pela FAA (Federal Aviation Administration) em substituição da métrica NEF-Noise Exposure Forecast (previsão de exposição ao ruído) utilizada na maioria dos países europeus, Estados Unidos, Brasil entre outros, para avaliação do ruído aeroportuário em comunidades.

Sua aplicação está condicionada a exposição sonora de uma comunidade por longos períodos de duração, especificamente durante o período de 24 (vinte e quatro) horas. No entanto ela não se preza a ser simplesmente um nível médio equivalente como a Leq, mas corporifica um aperfeiçoamento da métrica Leq sendo voltada para a resposta da comunidade ao ruído e aos impactos diretos do ruído na vida humana.

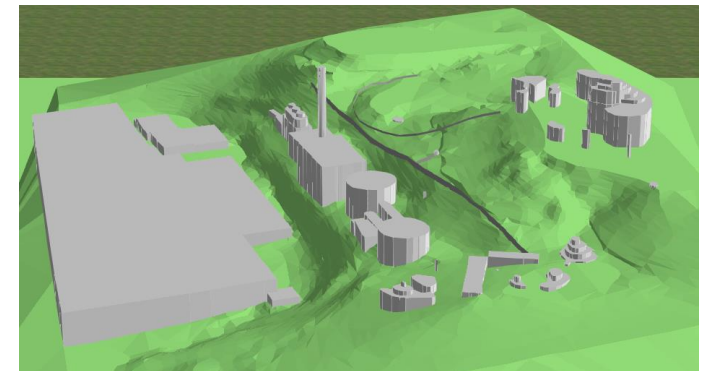
## **Orientações do EVAL para garantias técnicas e legais do EIV:**

Então, para atendimento as normativas e boas práticas devem-se compor a análise com medição contínua de pelo menos 24 horas (ISO 1996, critério de amostragem), em diferentes dias, utilizando equipamento adequado que permita separar os níveis de pressão sonora em intervalos de 1 hora, e, informar o valor médio equivalente  $Leq$ ,  $Ldn$ ,  $SEL$  e os níveis estatísticos de ruído ( $Lns$ ) para o período de interesse, sendo possível avaliar com exatidão as diversas situações acústicas nos períodos diurno e noturno.

Deve-se aplicar como critério mínimo de avaliação uma medição de longa duração de 24 horas complementadas com medições pontuais na vizinhança mais sensível e nos limites da curva 100 metros e 300m do raio do heliporto em conformidade com a RIBAC 161. Recomenda-se escolher pontos de medição na rampa de decolagem devido a maior exigência dos motores e portando das emissões sonora em atenção com as áreas mais sensíveis.

## **Orientações do EVAL para garantias técnicas e legais do EIV:**

A escolha dos pontos de medição e interpolações com mapas de ruído LDN do estudo devem compor curvas iso-fônicas georreferenciadas e calculadas conforme critério normativo reconhecido como a ISO 9613 com padrões e técnicas de garantia da qualidade e conformidade da ISO / TR 17534-3. Este padrão de qualidade forneceu recomendações claras para a interpretação do método ISO 9613, fornecendo exemplos padrões e modelos para serem cálculos pelos executores dos mapas de ruído que devem garantir o uso correto de ferramentas de cálculo, fornecendo as devidas garantias de qualidade técnicas e portanto legais para os resultados apresentados do estudo.



## **Orientações do EVAL para garantias técnicas e legais do EIV**

A medição de longa duração permitirá obter os valores reais de Ldn ou Lden, em função dos períodos regulamentares do local.

Deve-se apresentar na avaliação de longa duração os níveis de pressão sonora equivalentes Leq, os níveis estatísticos Ln (5, 10, 90 ou 95) com a estimativa dos níveis de ruído de fundo por hora em atendimento ao critério do Ruído Residual da NBR 10151:2020 e pelo critério SCHULTZ de incomodidade, permitindo avaliar o impacto da atividade em função do número de pousos e decolagens sem conformidade com os critérios normativos brasileiros presentes na CONAMA 01 e RIBAC 161, este último complementado para aplicação de ruídos aeronáuticos. Fazendo uso também da classificação de "Resposta estimada da comunidade" da versão da NBR 10151 de 1987 que foi obtida da ISO 1996.

Os valores pontuais de Leq, quando claramente registrados, podem ser utilizados como o Ldn ou Lden para uma análise crítica de pior caso, sem necessidade de qualquer correção, pois serão os maiores valores possíveis se a fonte fosse contínua e intermitente. Calculando os índices SCHULTZ a partir desses valores, onde neste caso, permite-se afirmar que se aplicado a medição de longa duração os novos valores de percentagem de incômodo do índice serão sempre menores que os apresentados.

## **Considerações Monitoramento de ruído RBAC 161**

Nos casos em que forem constatados conflitos relacionados a ruído aeronáutico entre o aeródromo e a comunidade de seu entorno, que não se enquadrem na obrigatoriedade de elaboração de **projeto de monitoramento de ruído**, é facultado à ANAC determinar ao operador de aeródromo a implementação do projeto nas áreas do Plano Específico de Zoneamento de Ruído-PEZR.

## **Considerações adicionais das fontes de interesse:**

Os seguintes ajustes também se aplicam aos valores de ruído medidos e devem ser considerados:

- atenuação do ruído ao longo de sua trajetória afetada pelo “inverso do quadrado” e atenuação atmosférica;
- duração do ruído, tal como afetado pela distância e velocidade das aeronaves em relação ao ponto de medição;
- ruído emitido pelo motor, conforme os parâmetros relevantes operacionais;
- ruído da aeronave / motor, que é afetado por grandes diferenças entre as velocidades de teste e de referência.



## **Considerações adicionais nas operações de aeronaves:**

As sugestões se aplicam na minimização do efeito do ruído durante as operações:

- Redução do tempo de giro em solo;
- Rampa de decolagem e pouso livres de residência;
- Posicionamento da aeronave em solo com proa para o ponto mais crítico, isso quando as condições operacionais permitirem;
- Redução do tempo do voo dentro efeito solo quando do pouso ou decolagem.

## COMPATIBILIDADE DO USO DO SOLO

(a) O operador de aeródromo que possua PBZR deve fazer constar do Plano os usos do solo Compatíveis e Incompatíveis para as áreas por ele abrangidas, conforme apresentado na Tabela E-1.

TABELA E-1- Usos compatíveis e incompatíveis para áreas abrangidas por PBZR

Uso do Solo	Nível de ruído médio dia-noite (dB)		
	Abaixo de 65	65 – 75	Acima de 75
<b>Residencial</b>			
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N
Alojamentos temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N

## COMPATIBILIDADE DO USO DO SOLO

(b) O operador de aeródromo que possua PEZR deve fazer constar do Plano os usos do solo compatíveis e incompatíveis para as áreas por ele abrangidas, conforme apresentado na Tabela E-2

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

Uso do Solo	Nível de Ruído Médio dia-noite (dB)					
	Abaixo de 65	65 – 70	70 – 75	75 – 80	80 – 85	Acima de 85
<b>Residencial</b>						
Residências uni e multifamiliares	S	N (1)	N (1)	N	N	N
Alojamentos Temporários (exemplos: hotéis, motéis e pousadas ou empreendimentos equivalentes)	S	N (1)	N (1)	N (1)	N	N



## **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

Notas das Tabelas **E-1** e **E-2**:

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

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

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

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

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

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

(4) Edificações residenciais não são compatíveis.

## Aplicabilidade

Todo aeródromo civil ou compartilhado deve ter, obrigatoriamente, um PZR que será cadastrado pela ANAC nos termos deste RBAC.

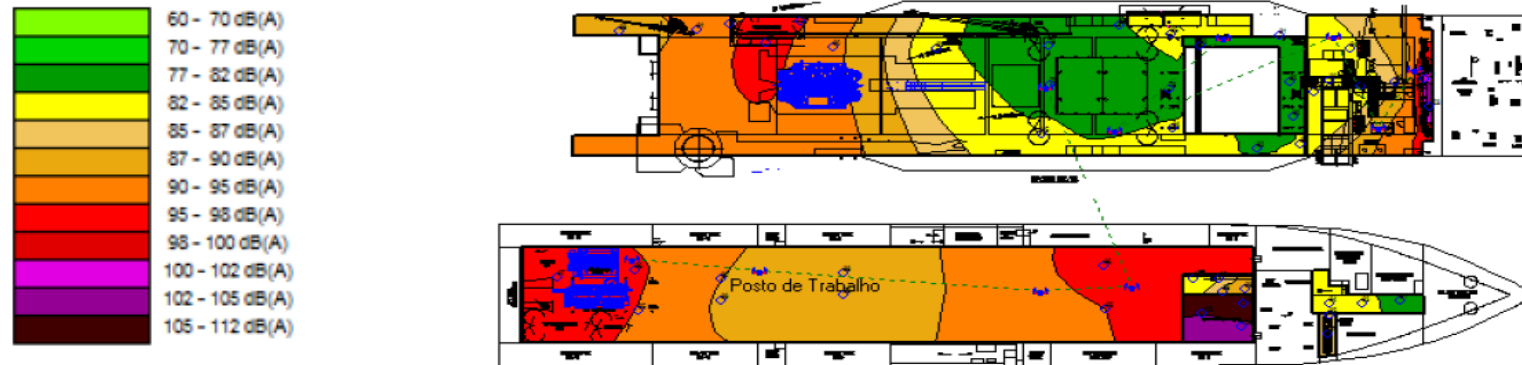
A autorização de construção ou modificação de características físicas e/ou operacionais e de cadastro de aeródromos

Quando se tratar de aeródromo compartilhado, o operador de aeródromo deve consultar o Comando da Aeronáutica – COMAER antes de elaborar o PZR.

Compartilhado: aeródromo civil e militar no mesmo local. Ex: Aeroporto de Brasília.

# Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

Atuamos com instrumentações e soluções inovadoras de tecnologias de gestão e análise de risco de diversos agentes físicos e químicos, com foco no ruído ocupacional e ambiental, a partir de: mapeamentos, simulações e modelagens do ruído industrial com medições pontuais e contínuas com analisadores de frequência do tipo I, gerando mapas de risco orgânicos renderizados de cores em planta baixa com o software NoiseAtWork.

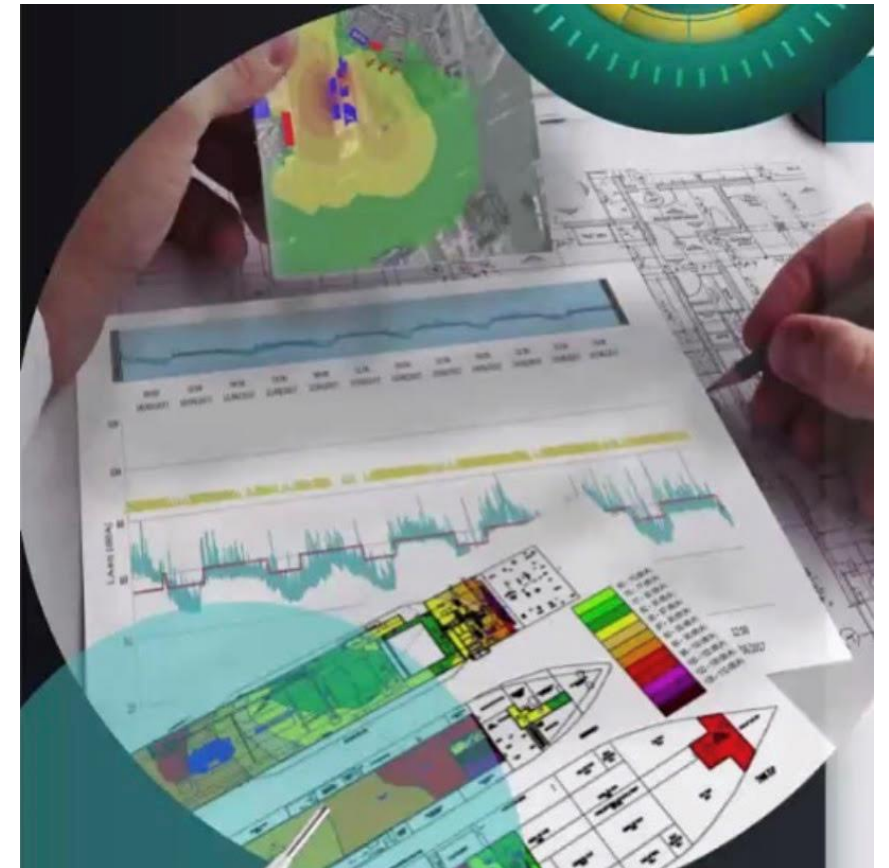
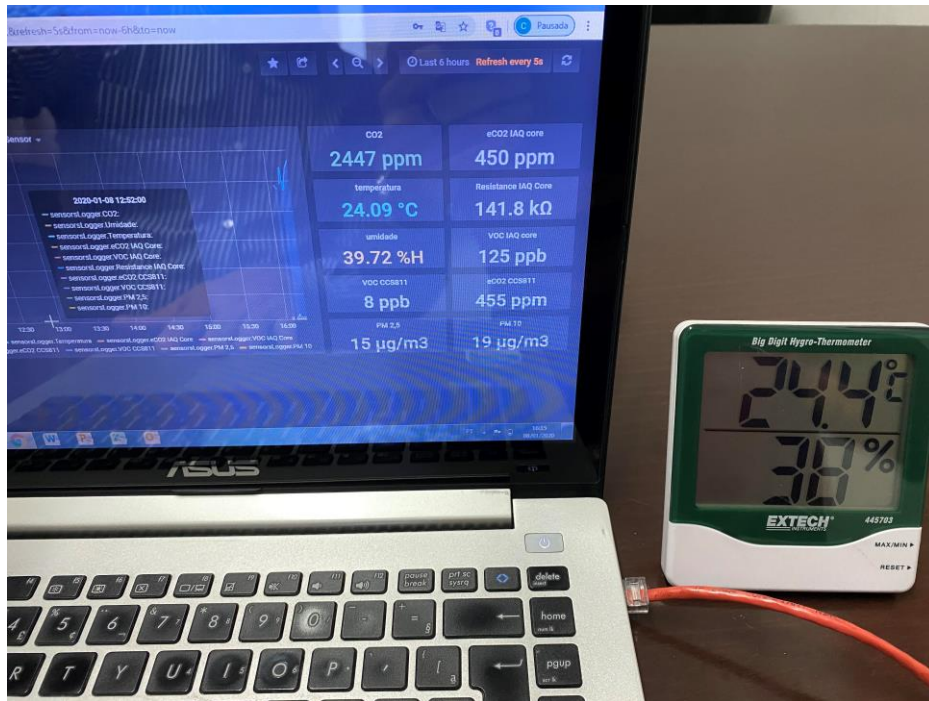


O software NAW tipo B e D também trabalha com cálculos e estimativa da exposição média e normalizada em função da rota desenhada na planta com a inserção do tempo em cada local, integrando a gestão dos resultados de exposição diária e semanal com o app da 3R Brasil - NoiseAdVisor TWA, ou seja um EPC baseado na gestão do risco ocupacional.

Atuamos, indicamos e comercializamos junto com nossos parceiros equipamentos da CESVA, Svantek, TSI e uma série de app(s) e desenvolvimentos próprio. Com rastreabilidade junto ao **Laboratório da Almont do Brasil, promovendo cursos on line, serviços especiais em parcerias e treinamentos avançados para a gestão dos riscos ocupacionais.**

Vídeo sobre o Software de mapeamento e gestão de agentes de risco NoiseAtWork: clique no link [NoiseAtWork](#)

**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.

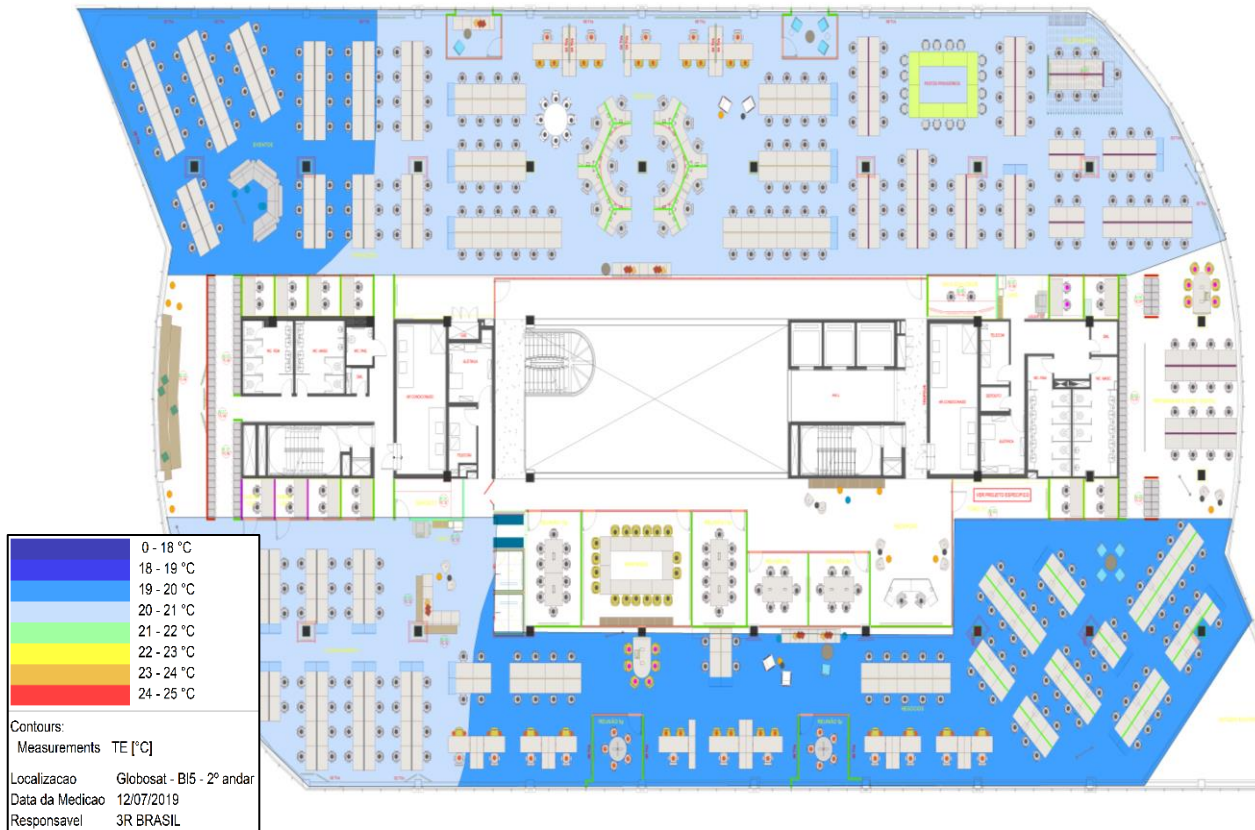


**Monitoramento contínuo, com resultados em tempo real de: CO2, VOC, Formaldeído, Temperatura, Umidade e PM 2.5 - Anvisa 09 e NR-17 e muito mais!**



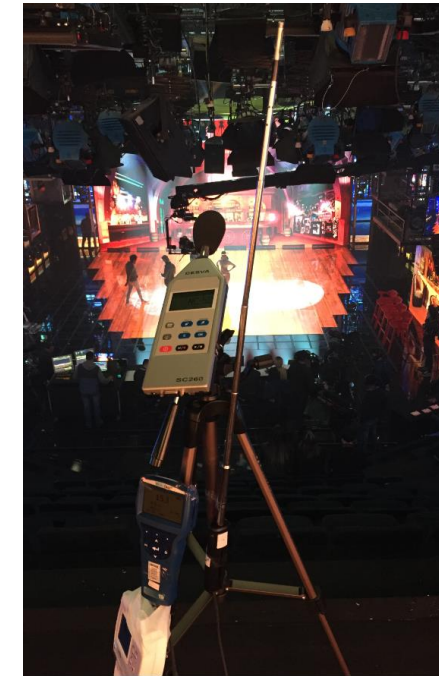
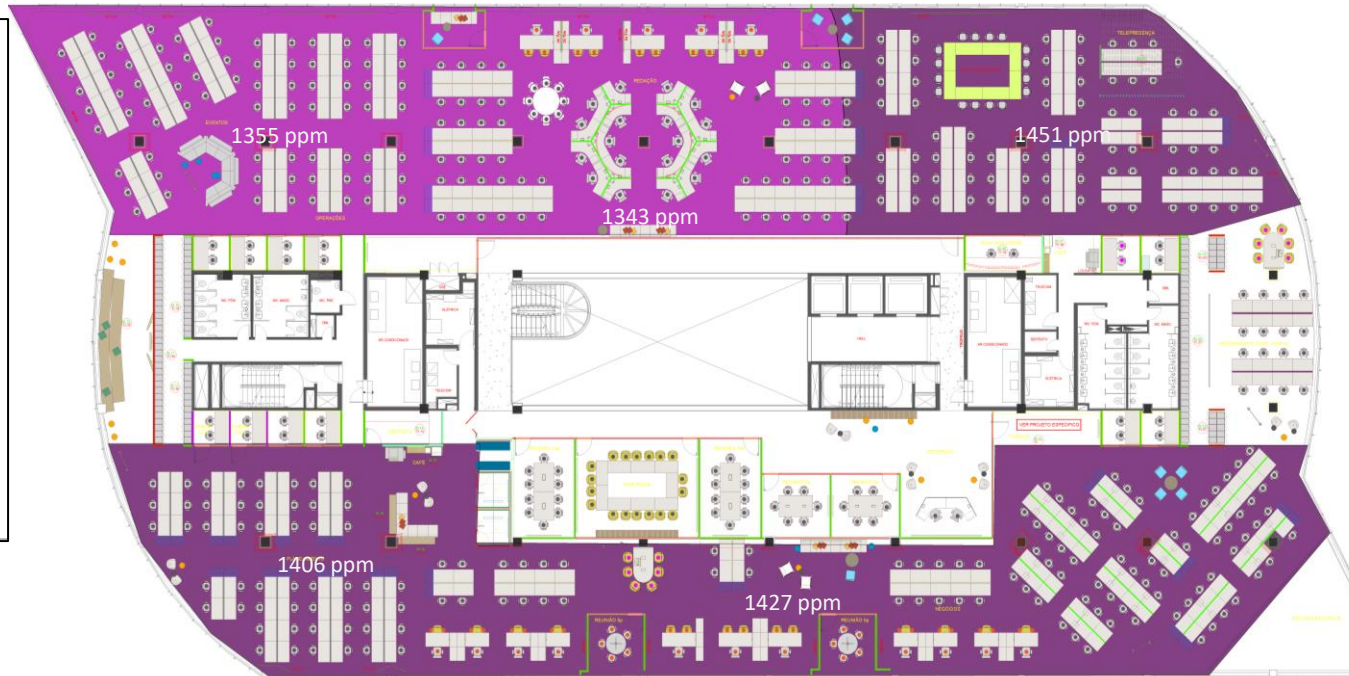
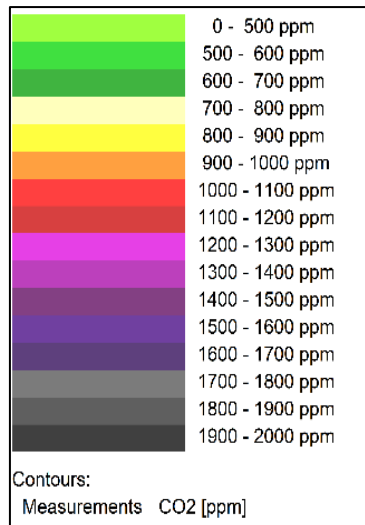


**Medições** pontuais de CO<sub>2</sub>, Temperatura Efetiva, Umidade, Velocidade do Ar e acústica de sala (NC) - com laudos de mapeamento em atendimento a Anvisa 09 e NR-17



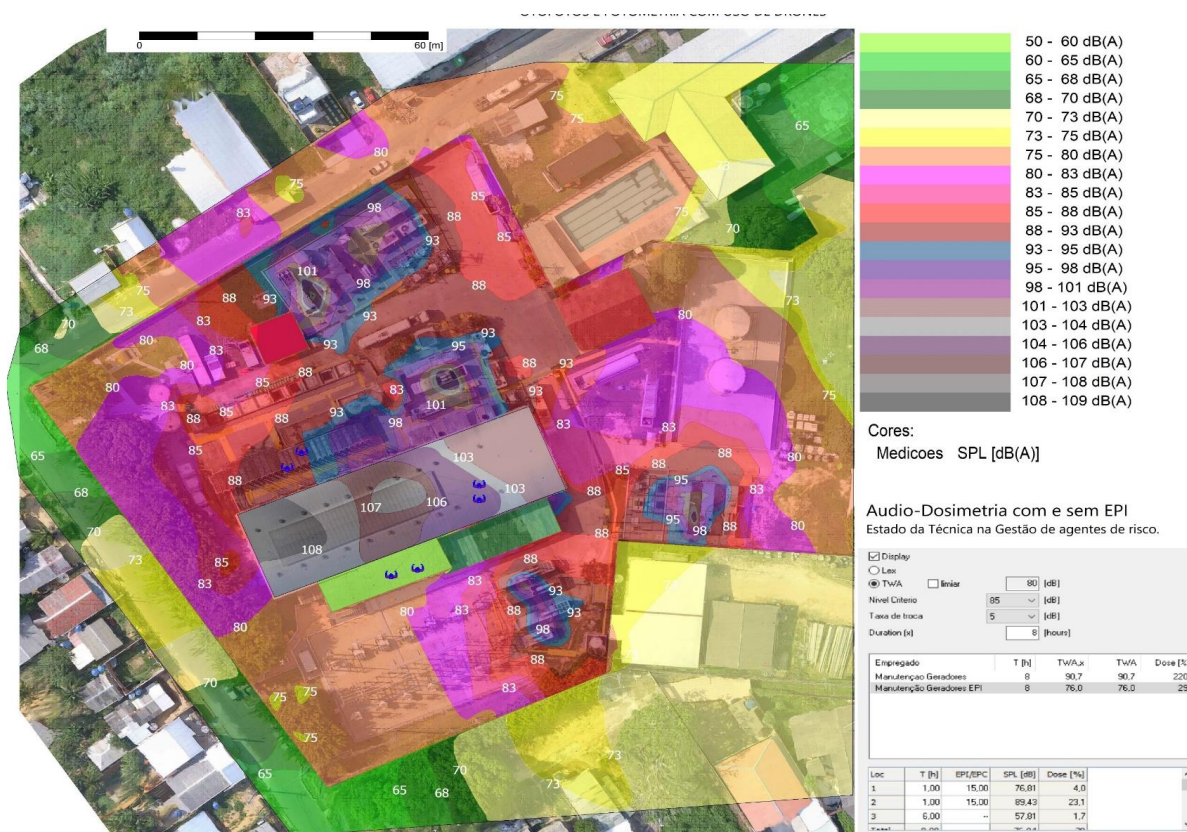
# Mapeamentos de outros agentes físicos e químicos e indicadores de conforto

O Software NoiseAtWork comercializado por nossa empresa e parceiros também pode ser usado para mapear outros agentes de risco físico e químicos e indicadores de conforto, em atendimento as NRs 15 e 17 e ANVISA 09, contemplando: Temperatura, CO2, Luminosidade, velocidade do ar, umidade, Noise Criteria (NC), Nível de pressão sonora (SPL), PM 2.5mm, dentre outros.



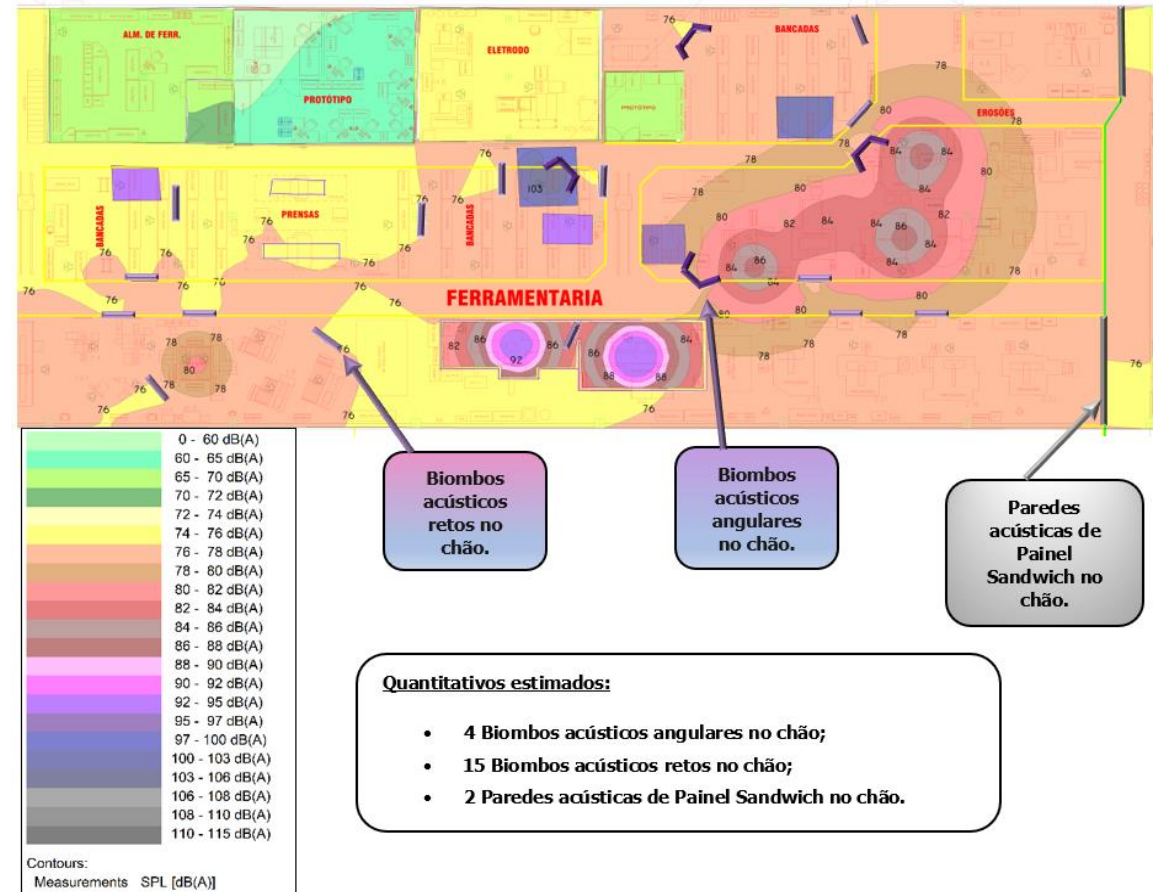
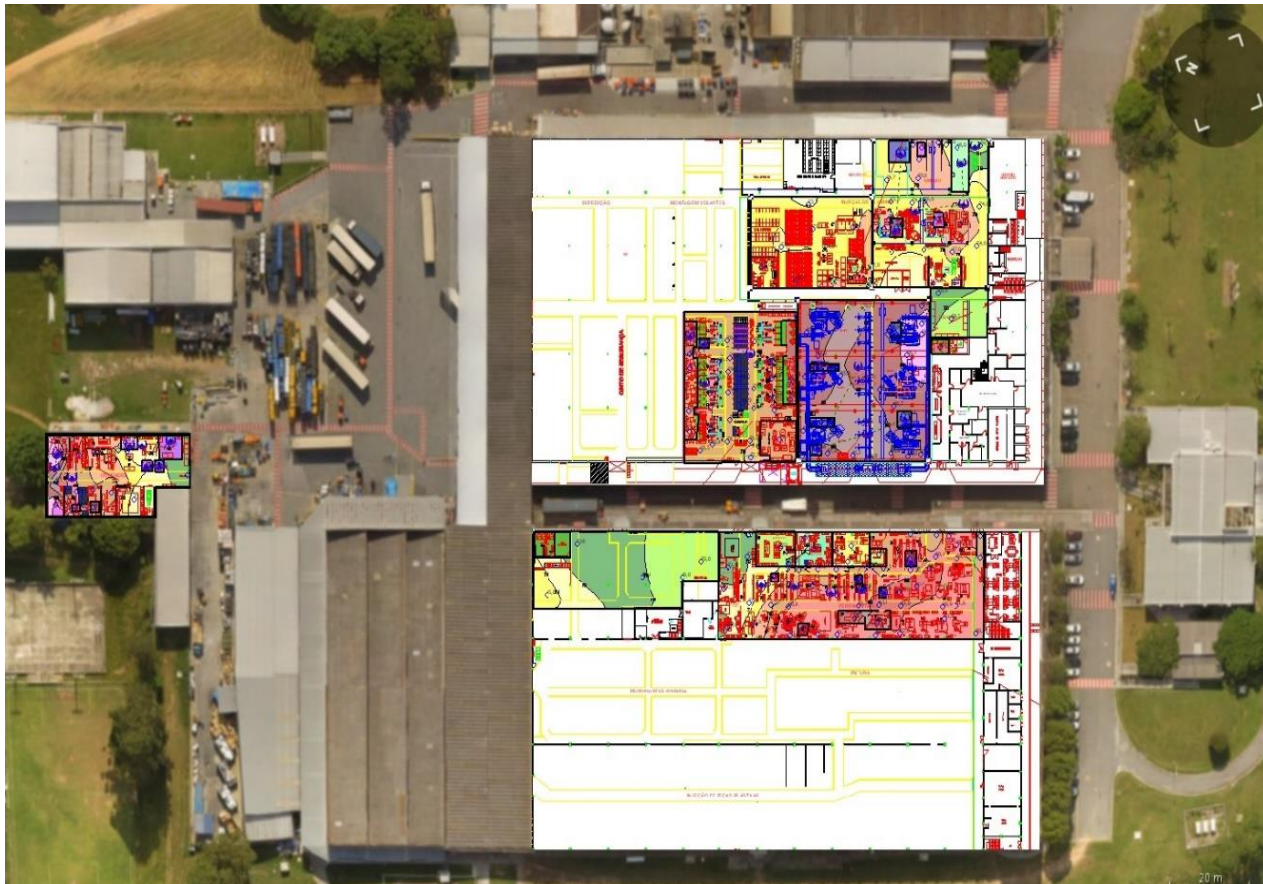
# Mapeamento industrial com uso de DRONE-RTK

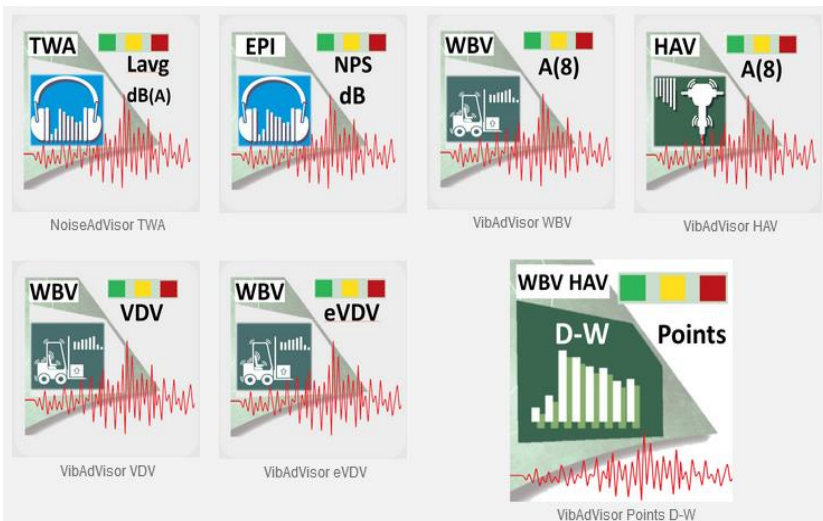
Ortofotos em KMZ e modelos 3D com topografia do local, gerados com o software Agisoft Photoscan, a partir de georreferenciamento com Drone-RTK, dos entornos, áreas sensíveis, construções, distâncias e elevações de forma simplificada para serem utilizadas posteriormente nas simulações e integração de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



# Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

Exemplo de Modelagem, mapeamento acústico e de simulações de barreiras em planta baixa, utilizando o software NoiseAtWork Tipo D:





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 = 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	87,00	--
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	87,00	--
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

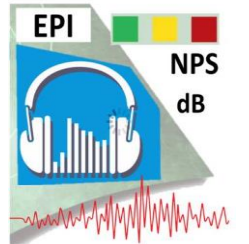
# Mapeamento industrial de Qualidade do ar e Gestão do Agente Ruído

- 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

Para garantir a redução da dose normalizada 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 da série NoiseAdVisor; incluindo avaliação de EPI in loco com o método da cabeça Artificial, segundo à norma ISO 11904-2. Também possuímos o microfone MIRE para medição interna na orelha para avaliação as faixas estendida de 10KHz a 16kHz, **com o SV 102 da Svantek**: um dos únicos áudio-dosímetros, junto com o **DC112a da CESVA** recomendado para a área de entretenimento por atender faixas superiores a 10 KHz (faixa da músicas e aparelhos de som). No contexto da saúde ocupacional atuamos com o monitoramento contínuo com sensores de ruído com o **CESVA LF10 que pode vir com até 4 microfones a serem** posicionados em ambientes industriais, boates, condomínios e eventos.



Também contamos com uma moderna câmera acústica de 48 microfones capaz de analisar a diretividade dos sons, a intensidade e potência sonora, avaliar fontes e realizar estudos completos com simulações de atenuação com barreiras (escudos acústicos), defletores etc. Com a técnica de visualização do campo sonoro para obtenção da intensidade e potência sonora, enxergando os feixes de ondas (Beamforming), possibilitando desenvolver medidas de controle e atenuação do ruído direto e refletido. Aplicada inclusive para análise de vazamentos acústicos, transmissão de vibração, vedações, desempenho e defeitos de máquinas.

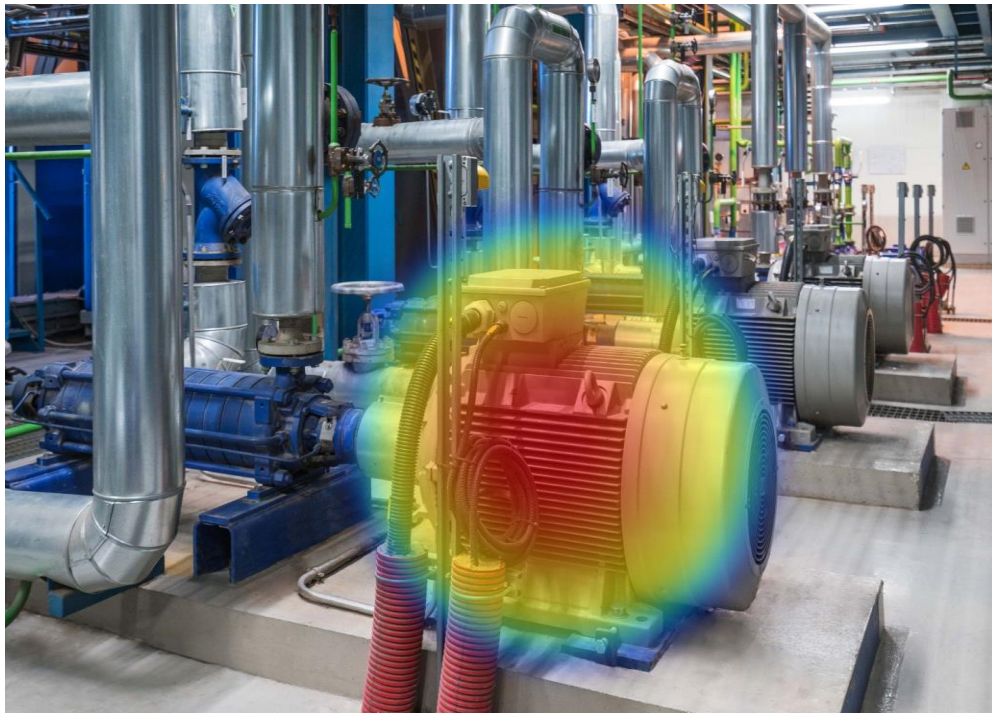
*Vídeos sobre a câmera acústica:*

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



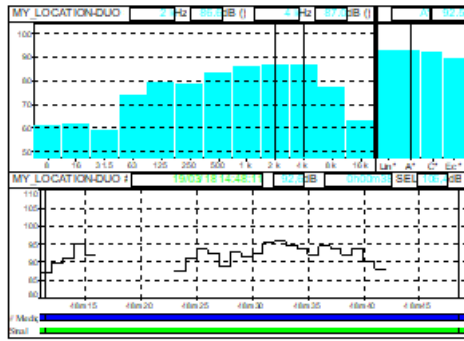
# Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

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 e beamforming do campo sonoro.



# 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:



DADOS DO PROTETOR AURICULAR		RESULTADOS DA ANÁLISE (NIOSH1)	
<b>Fabricante:</b>	3M DO BRASIL LTDA	CONFIABILIDADE DE 98%	
<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>CONFIGURAÇÃO</b>		<b>NPS Global dB(A):</b> 92.5	
<b>Circuito de Resposta:</b>	Impulse	<b>NPS Global c/ EPI dB(A):</b> 78.4	
<b>Curva de Ponderação:</b>	Linear		
<b>Deteção:</b>	RMS		
<b>Pais/Norma:</b>	Brasil / NR 15		

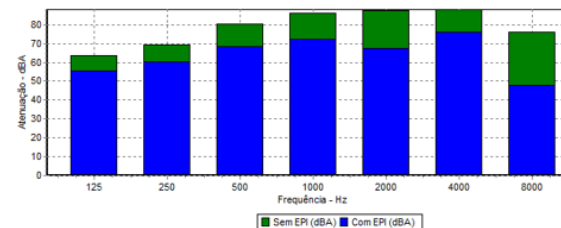
### Informações Técnicas dos Protetores

Atenuação (dB)	PROTETOR AURICULAR						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Desvio (σ)	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%)



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

Resultados				
Resultados				
L <sub>A</sub> Nível em dB(A) no Ouvido: 92.5				
L <sub>C</sub> Nível em dB(C) no Ouvido: 92.2				
	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



# Higiene Ocupacional Com Exatidão

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

Também com novas parceiras envolvendo laboratórios e fornecedores de equipamentos estamos com o projeto 3RHsec disponibilizando equipamentos para medições contínuas e estudos em conjunto com a área de SST das empresas, estendendo essa prática para sensores de monitoramentos contínuos: 3RdBair Top Alert, CESVA, Svantek, TSI, Neuman, MMF dentre outros de alta exatidão:



**Oportunidade:** Equipamentos e materiais integrados a mobiliários



**ROMA  
MOBILI  
N A V A L**

**Ship Furniture**

The advertisement features a large circular image of a red naval ship's hull and superstructure. The text 'ROMA MOBILI NAVAL' is prominently displayed in white and red on a black background, with 'Ship Furniture' written below it.



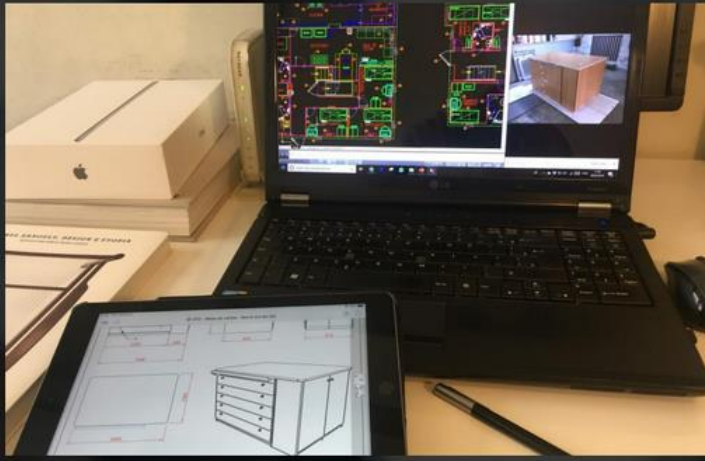

**VELTHA**  
TRATAMENTO E DEPURAÇÃO DO AR

**AIR CLEANER - ACV  
MOBILI**

**AIR CLEANER**  
Qualidade do Ar Interno

The advertisement for VELTHA features a central image of a white cylindrical air cleaner unit. Surrounding this central unit are several circular inset images showing various indoor environments: a modern office, a hospital ward with beds, a laboratory, a public space with people, and a modern building exterior. The text 'AIR CLEANER - ACV MOBILI' is written in large blue letters, and the VELTHA logo is at the top. At the bottom, a small logo reads 'AIR CLEANER Qualidade do Ar Interno'.

**Oportunidade:** produção nacional e no Rio de Janeiro

<b>INFRASTRUCTURE</b>	<b>NAVAL PRODUCTS</b>
<p>✓ Naval Furniture Designers team</p> 	<p>✓ 8,000 m<sup>2</sup> industrial plant</p> 



**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO**  
QUE ENTRE SI CELEBRAM O SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM  
INDUSTRIAL - CENTRO DE TECNOLOGIA DA INDÚSTRIA QUÍMICA E TÊXTIL - SENAI CETIQT E 3R BRASIL  
TECNOLOGIA AMBIENTAL

Pelo presente instrumento particular, de um lado, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil - SENAI CETIQT pessoa jurídica de direito privado, inscrito no CNPJ sob o nº 03.851.105/0001-42, com sede situado à Rua Dr. Manoel Cotrim, 195 (com acesso ao público pela Rua Magalhães Castro, 174) - Riachuelo, Rio de Janeiro -RJ, Brasil, neste ato representado pelo seu Gerente do Instituto SENAI de Inovação em Biossintéticos, Paulo Luiz de Andrade Coutinho, brasileiro, casado, engenheiro químico, portador da carteira de identidade nº 12131625-1, expedida pelo DPTC/RJ, doravante denominado SENAI CETIQT, e a 3R BRASIL TECNOLOGIA AMBIENTAL, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 03.295.269/0001-30, com sede na cidade do Rio de Janeiro, estado do RJ, na Avenida Rio Branco, 156 sala 2323, neste ato representada por seu representante legal, Rogério Dias Regazzi CPF 995.694347-91, ID 138481/D CREA-RJ, doravante denominada simplesmente EMPRESA, e em conjuntos denominadas PARTES.

Visando regular e proteger as Informações Confidenciais no âmbito da adequação o produto Touca Acústica de autoria da empresa, chamado de projeto Touca Acústica 4.0 no que se refere a adequação de materiais para higienização, atenuação e acoplamento acústico com conforto para uso em protetores auricular e fones de ouvido, contemplando a inserção de tecnologias de registro e controle por NFC ou similar, adequação de design, cor e dimensões e desenvolvimento de processos de produção da indústria 4.0. Portanto, as partes resolvem celebrar o presente TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO, de acordo com as seguintes cláusulas e condições:

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETIVO**

1.1. O objetivo deste instrumento é garantir o sigilo das Informações Confidenciais trocadas entre as PARTES no âmbito do projeto Touca Acústica 4.0 de adequação do produto Touca Acústica da Empresa.


1.2. As Informações Confidenciais reveladas por quaisquer das partes deverão ser guardadas em segredo, não devendo ser reveladas a terceiros ou utilizadas para fins diversos àqueles definidos neste instrumento, sem a devida autorização da outra parte.

**CLÁUSULA SEGUNDA - DAS DEFINIÇÕES**

2.1. A parte que disponibilizar qualquer informação a outra parte, em conformidade com este Termo, será denominada REVELADORA, enquanto a parte à qual as informações serão prestadas será denominada RECEPTORA.

2.2.1. Serão consideradas Informações Confidenciais, salvo ao já publicado e apresentado pela empresa até a data de assinatura da presente, nos termos deste instrumento, sem se limitar a estas, toda e qualquer informação, patenteada ou não, de natureza técnica, operacional, comercial, jurídica, know-how, invenções, processos, fórmulas e designs, patenteáveis ou não, planos de negócios (business plans), modelo de negócio (business model canvas), vídeo ou PowerPoint sobre o discurso de elevador (elevator pitch), métodos de contabilidade, técnicas e experiências acumuladas, transmitidas a RECEPTORA: (i) por

assinado por Thales Neto e Paulo Luiz de Andrade Coutinho.  
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br/443> e utilize o código 2D85-DAFC-A442-1A2E.



## Soluções asseguradas com o Selo Acesso Verde

### PROTOCOLO DE RETORNO

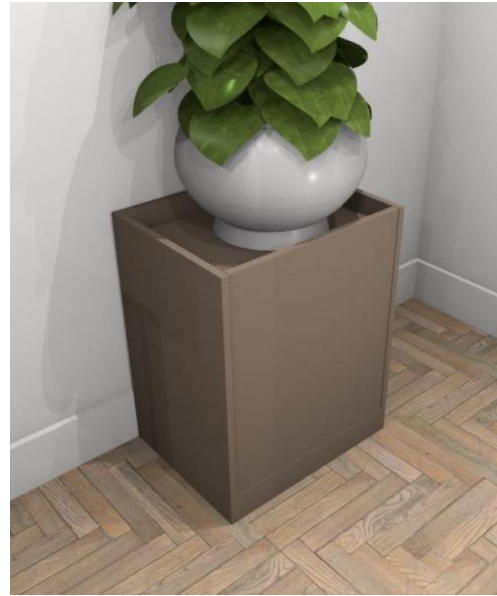
Conjunto de práticas e controles de segurança estruturados como barreiras, para reduzir a exposição dos colaboradores aos riscos do ramo de atuação. Com amplitude de *ponta a ponta*, o Selo **Acesso Verde garante** testes de eficiência e interferência de máscaras na execução das atividades, controles administrativos e de engenharia em concordância com as regulamentações aplicáveis.

Acesso Verde - May 2020

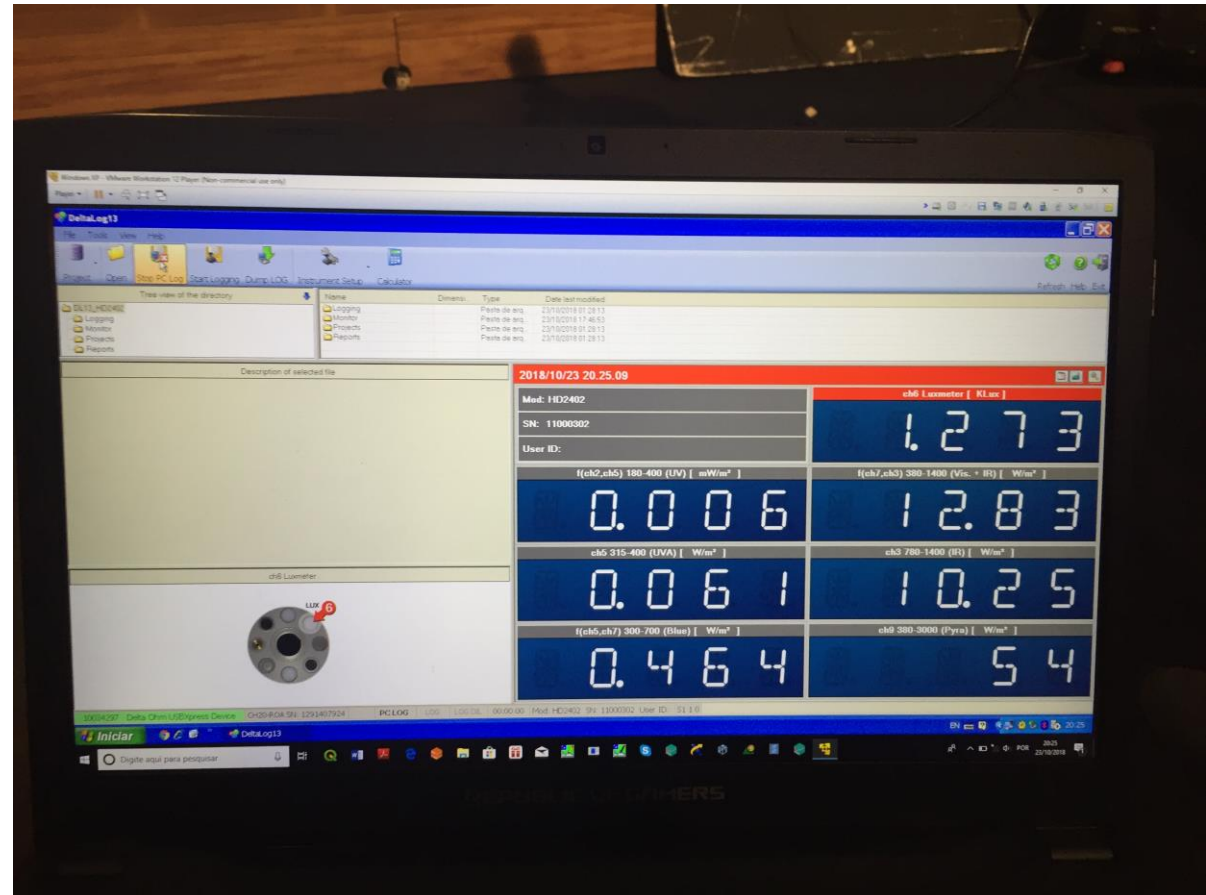
Site do projeto Acesso Verde, Tecnologia em Higiene e Qualidade do Ar: [clique aqui](#).

*Projeto Acesso Verde, Tecnologia em Higiene e Qualidade do Ar*





Medições de radiações ópticas – UVc para atestar a capacidade de esterilização e o tempo de exposição recomendado ao colaborador ou usuário

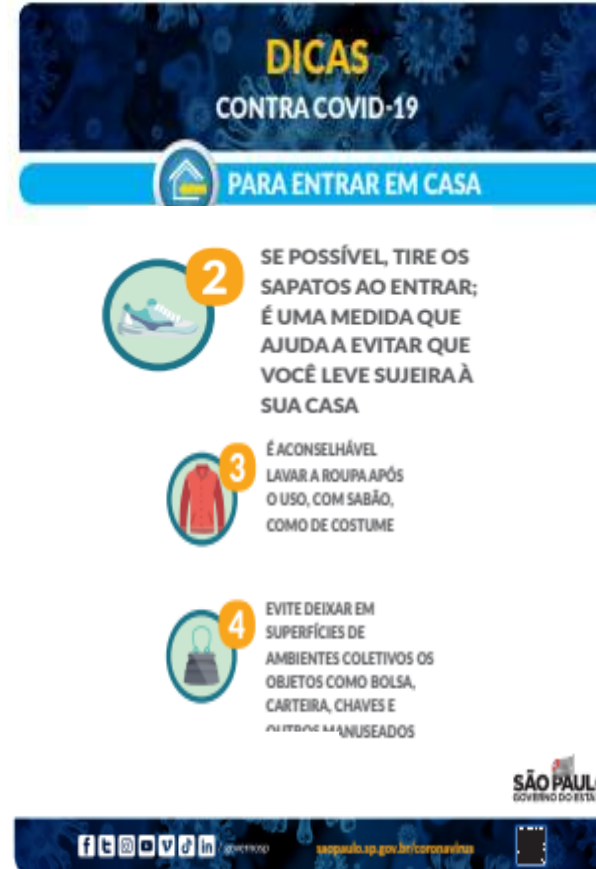




## Contaminação ao entrar em casa

O Governo do Estado de São Paulo, nas dicas contra o COVID-19, recomenda-se no item “2”, figura ao lado, deixar os sapatos fora ao entrar em casa.

Portanto, tendo em vista os estudos que demonstram que a luz ultravioleta elimina o COVID-19, propomos aqui uma “sapateira” com luz UVC que será acionada quando fechada, higienizando assim, sapatos e outros.



**DICAS**  
CONTRA COVID-19

**PARA ENTRAR EM CASA**

- 2** SE POSSÍVEL, TIRE OS SAPATOS AO ENTRAR; É UMA MEDIDA QUE AJUDA A EVITAR QUE VOCÊ LEVE SUJEIRA À SUA CASA
- 3** É ACONSELHÁVEL LAVAR A ROUPA APÓS O USO, COM SABÃO, COMO DE COSTUME
- 4** EVITE DEIXAR EM SUPERFÍCIES DE AMBIENTES COLETIVOS OS OBJETOS COMO BOLSA, CARTEIRA, CHAVES E OUTROS OBJETOS MANUSEADOS

SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO

gov.sp.gov.br

sao paulo.sp.gov.br/coronavirus

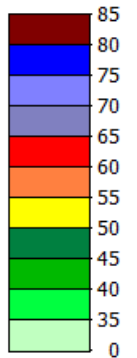
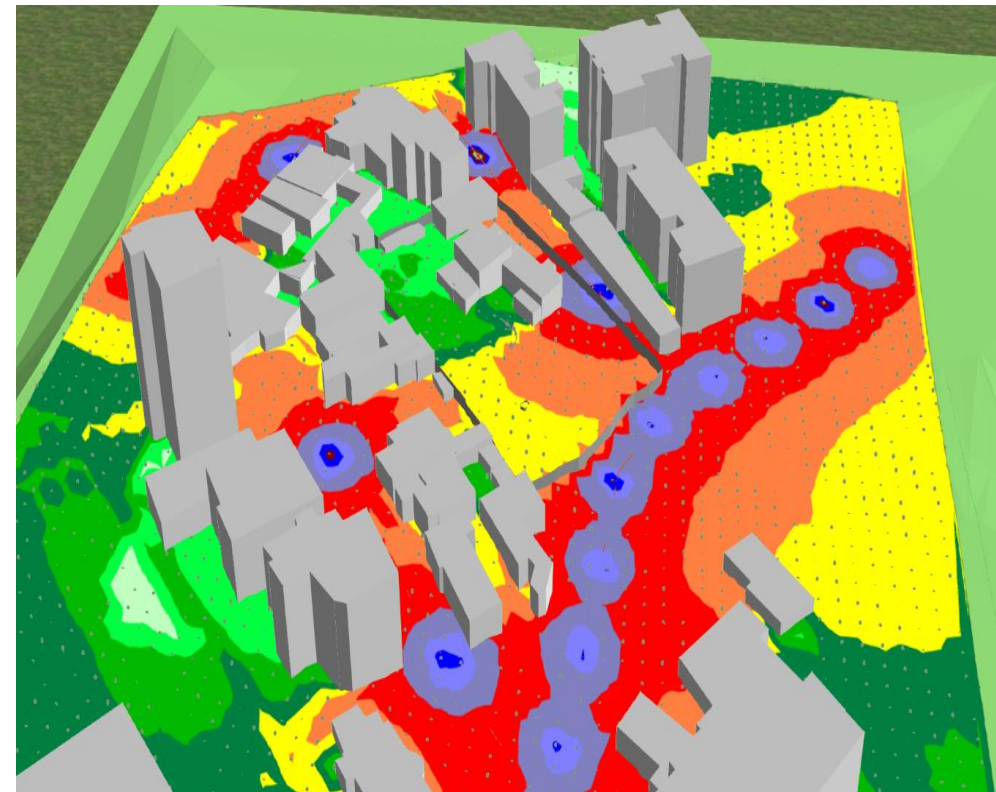
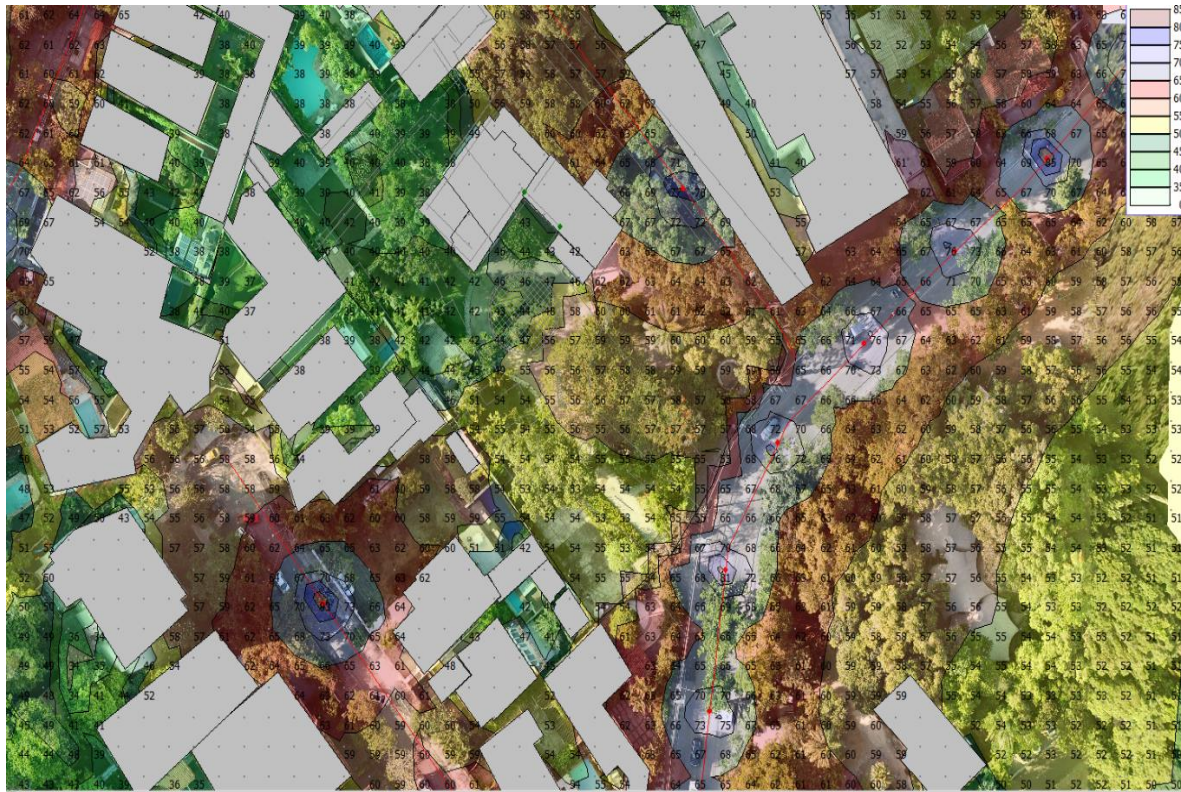


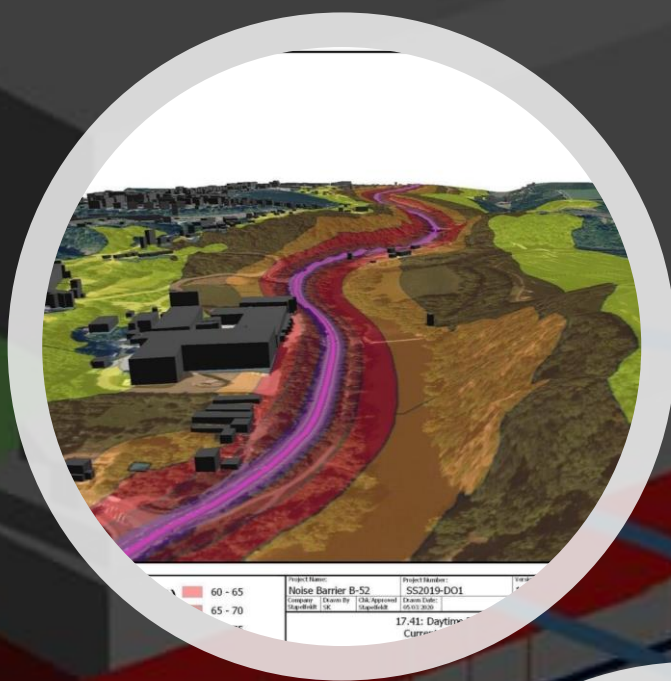
Publicado em 20 de março de 2020  
Atualizado em 30 de março de 2020

Estudos mostram que a luz ultravioleta está sendo usada para descontaminar suprimentos médicos no Centro Médico da Universidade de Nebraska, em Omaha. Os funcionários começaram a usar o primeiro equipamento descontaminado na quinta-feira. Crédito...Calla Kessler/The New York Times.

# Estudos para caracterização, avaliação e monitoramento ambiental

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

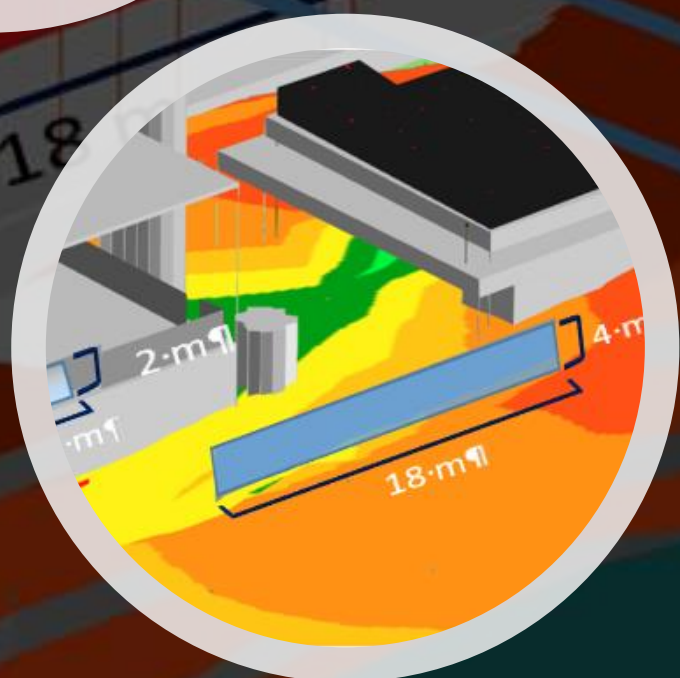


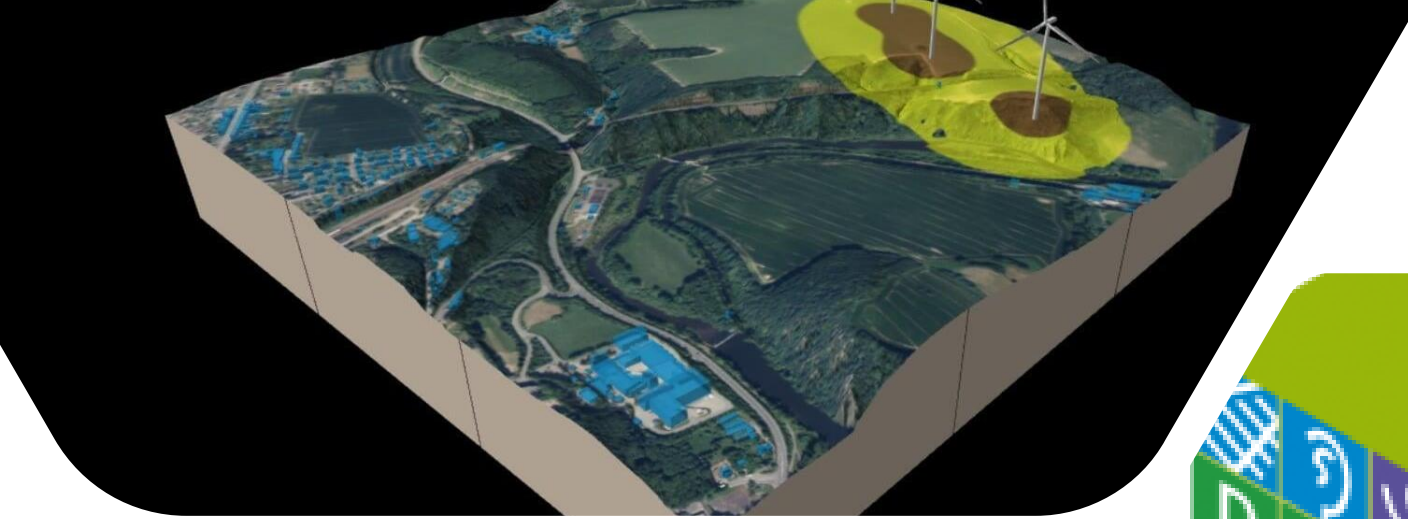


60 - 65	Project Name: Noise Barrier B-52	Project Number: SS2019-DO1
65 - 70	Company: [blank] / Exam By: [blank]	Exam Date: [blank]
	Signature: [blank]	Signature: [blank]
		17:41: Daytime
		Current

## Estudos de medidas de controle

- Projetos acústicos, georreferenciados com simulações levando em conta os terrenos e entornos, para a adequação ao local:



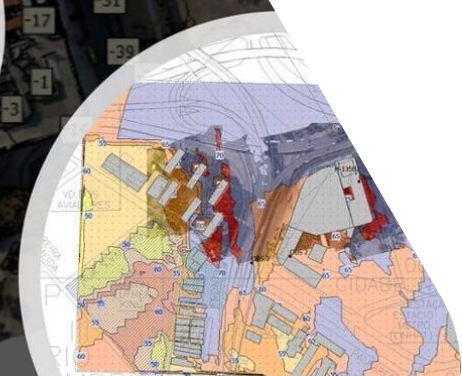
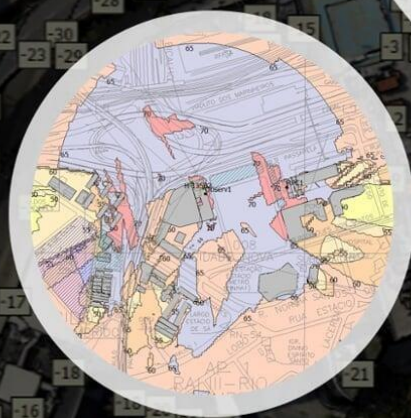


**3R Brasil**  
Tecnologia Ambiental



## 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.



Equipamentos,  
Ferramentas e Softwares  
de Modelagens e  
Simulações Acústicas  
Integrados a  
equipamentos nossos e  
de nossos parceiros.

**amberg**<sup>®</sup>  
instruments for life

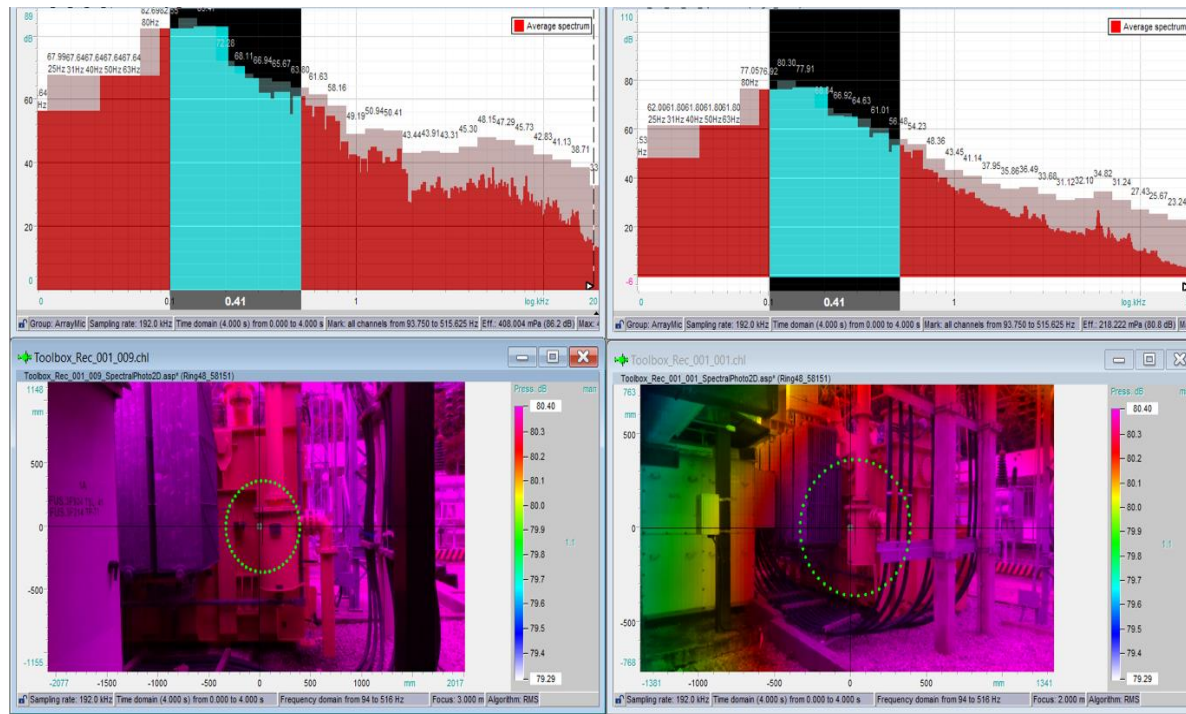


**almon**  
BRASIL  
Referência em instrumentos de medição

# Projetos de P&D em parceria com a PUC-Rio

Programa de Pesquisa de Metrologia usando a câmera acústica ring 48 em Subestação da Light:

- Medições de potência sonora;
- Diretividade dos transformadores e subsistemas;
- Soluções de ponta



## ESTUDO DE IMPACTO SUBESTAÇÃO

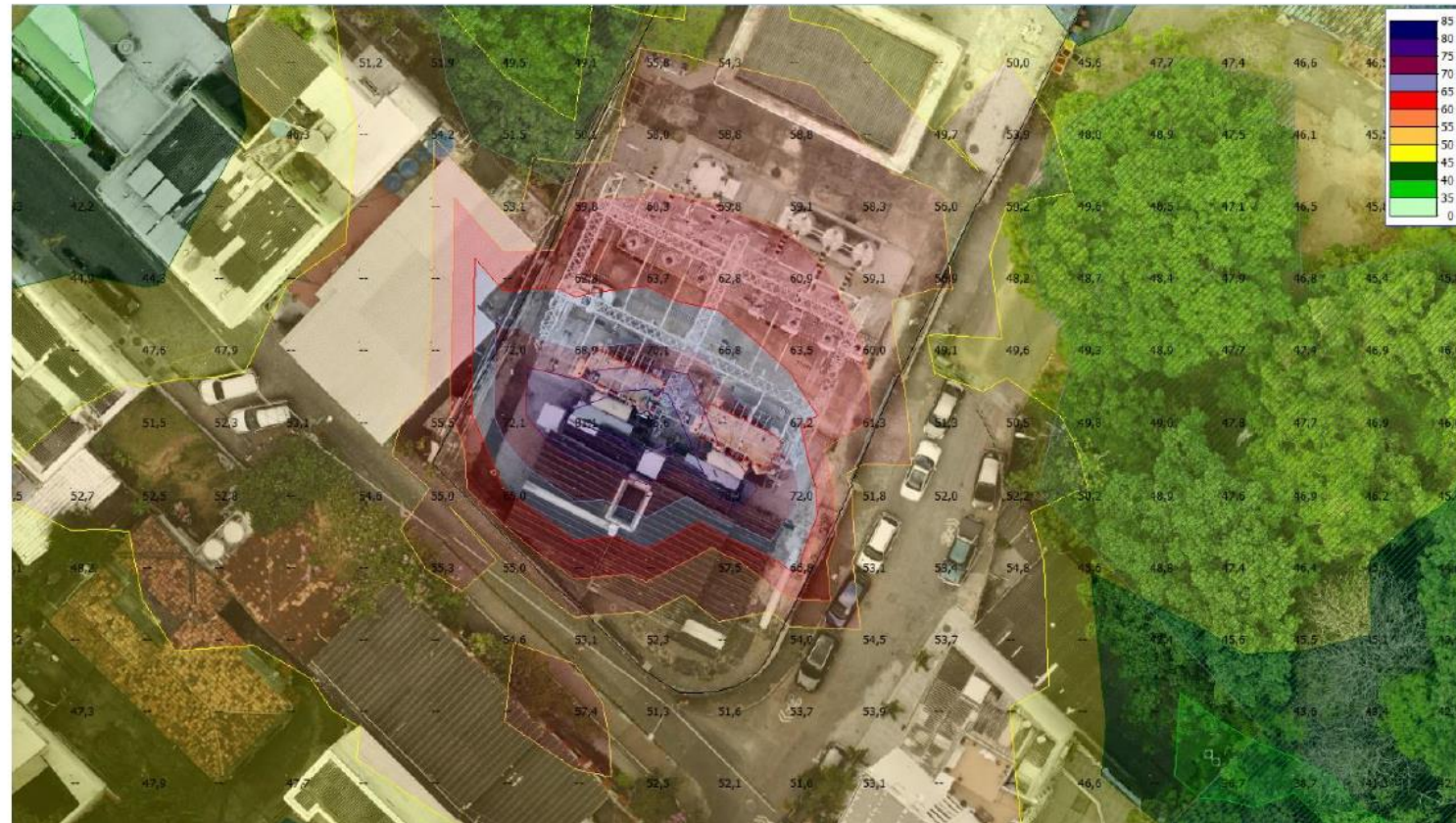
### 1) CHACRINHA / LEME – RJ



Figura 7A: Ponto de medição contínua 1 com o monitoramento de todo o período com estação de monitoramento do tipo 1 calibrada conforme IEC 61672 com o emparelhamento com analisador de frequências do tipo 1.

Estação de monitoramento da CESVA instalado na vizinhança e resultados georreferenciados superpostos

## Projetos Realizados





# MODELAGENS PRECISAS COM DRONES/RPA(S)

## Projetos Realizados

### 2) HOPI HARI



Fig 1A. Modelo 3D Georreferenciado.

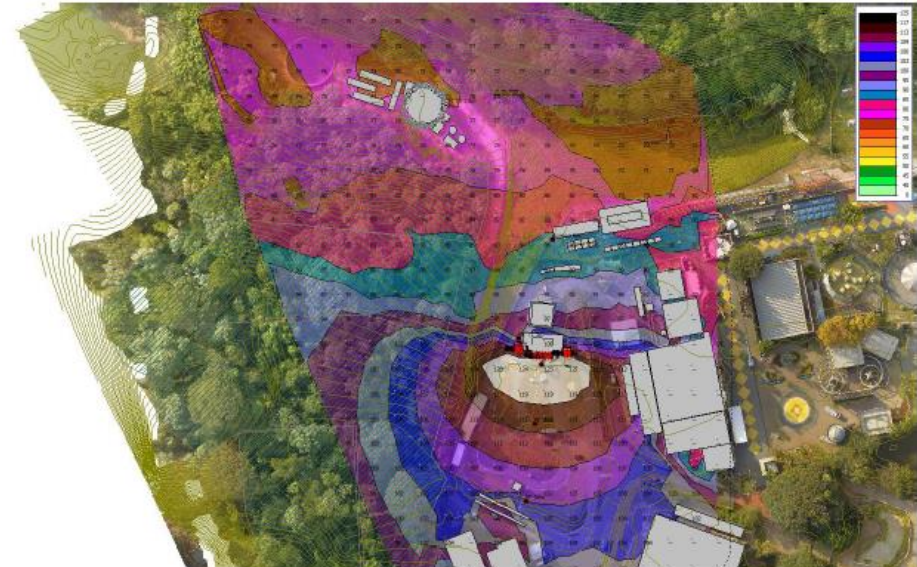
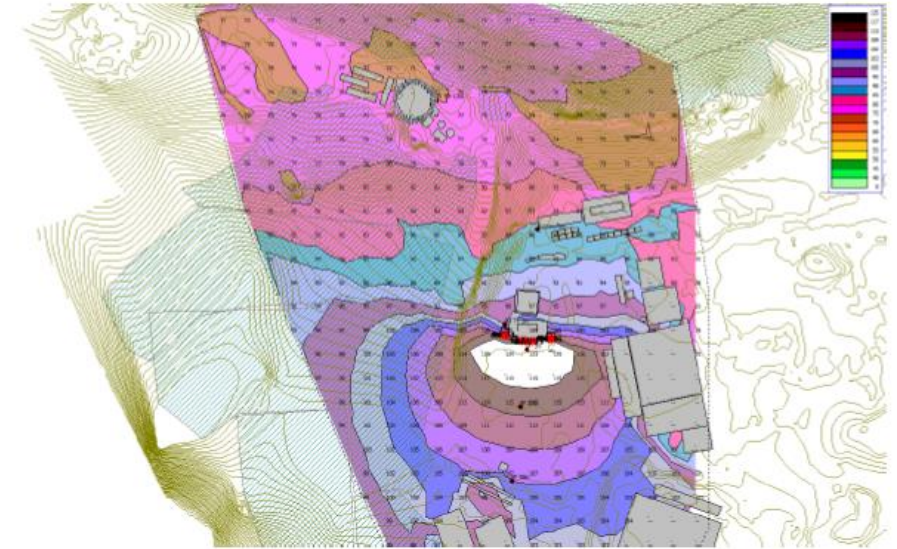


Fig 6. Nível de pressão sonora em dBA com as soluções de adequação implementadas.







## Equipe de pesquisadores multidisciplinar

**M.Sc Rogerio Dias Regazzi** - Diretor da 3R Brasil Tecnologia Ambiental, do site [isegnet.com.br](http://isegnet.com.br) e de outros sete sites de conteúdo na área de SST e instrumentação. Mestre em metrologia e qualidade industrial com especialidade em automação e nas ciências das medições, com foco em meio ambiente, acústica e vibrações. Responsabilidade técnica em Engenharia Mecânica, Saúde e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Autor de três Livros na área de engenharia e diversos softwares e patentes. Registrado no CREA e na Ordem dos Engenheiros de Portugal.

**Brunno Monteiro da Cunha** - Consultor e Coordenador Técnico 3R Brasil Tecnologia Ambiental, Biólogo com especialização em Parasitologia (USU/ FIOCRUZ), pós graduado em Gestão Ambiental (UFRJ/ COPPE/ Brasil PNUMA), Higienista Ocupacional especializado em Acústica e Vibração em Corpo Humano (ISEGNET) e Sound Designer (Ministereio Studio). Registrado no CRBio.

**M.Sc Alexandre Sant'Anna Ribeiro** – Pesquisador PUC-Rio, membro do departamento de Engenharia(DEM), Engenheiro eletrônico com mestrado em Metrologia. Desenvolvedor, elaborador e executor de procedimentos de calibração e instrumentos de medição. Registrado no CREA.

Empresas envolvidas nos desenvolvimentos e soluções: **DGMR, Ambergo, Almont, Geoscan e BlueAeroVision.**



# Parcerias, softwares, Certificações e Calibrações

