

Soluções SST, QI e Produtividade 3R SmartBadge TriggerTime 360 Graus

PROJETO: 3RKEEPSAVE & 3RNOISETRIGGERTIME



MONITORAMENTO, ESTUDOS E AVALIAÇÕES E RISCO EM SST, QUALIDADE E PRODUTIVIDADE COM SOLUÇÕES HÍBRIDA E INTEGRADA A GESTÃO DOS AGENTES DE RISCO X TEMPO DE PERMANENCIA EFETIVO COM APRESENTAÇÃO EM TEMPO REAL COM DASHBOARD E POWER BI

TECNOLOGIAS: SMART SAFE BADGE, MAPAS DE RISCO ORGÂNICO, MODELAGENS, SIMULAÇÕES DE EXPOSIÇÃO E ESTUDOS AMBIENTAIS E OCUPACIONAIS DE EFICIÊNCIA DE EPI E OUTROS SERVIÇOS ESPECIAIS COM IA.

Soluções de Software Integradas

Da medição à decisão: modelagem acústica transforma dados em soluções!



Ecossistema Completo de Soluções Acústicas

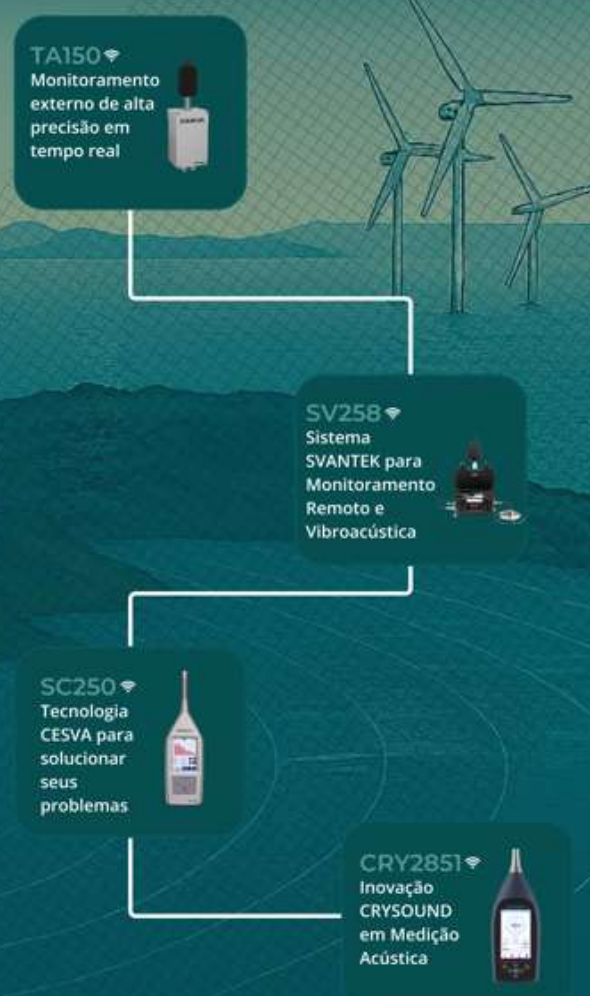
3R Brasil e Parceiros Globais Apresentam o Futuro da Acústica no Inter-Noise 2025!



3R Brazil and Global Partners Present the Future of Acoustics at Inter-Noise 2025!

Soluções de Hardware Integradas

Do simples ao avançado, equipamentos homologados para todos!



3R Brasil Tecnologia Ambiental

Apresentação Institucional, Inovações, POCs e Projetos de P&D com o Estado da Técnica

Empresa Nacional de Projeto e Consultoria Especializada em Modelagem Acústica, Vibração, Instrumentação, Medição, Automação, Perícia, Inovação em SSMA e Qualidade do Ar.

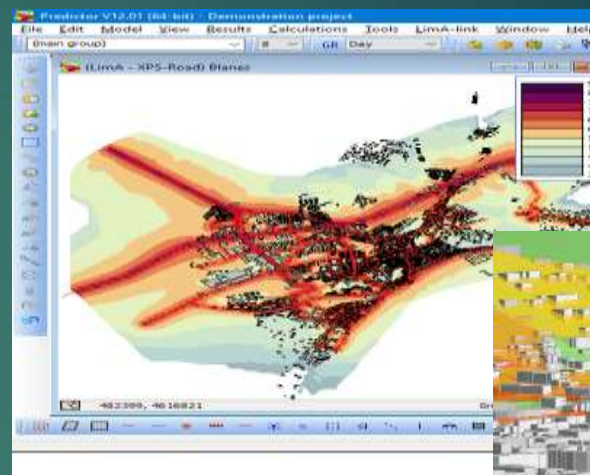
Inovação à Serviço da Saúde, da Segurança, da Qualidade, Produtividade e Meio Ambiente.

Nossa empresa e parceiros trabalham com produtos e consultoria com destaque a medição de agentes ambientais e ocupacionais, modelagens e mapas de ruído georreferenciados industriais e aeronáuticos, automação e instrumentação, homologação, perícia, auditoria em SMS e Meio Ambiente, além de treinamento especializado, dedicada a cuidar dos interesses de seus clientes e de seus parceiros de execução. **Somos registrados no CREA-RJ Nº36 para a realização de serviços de medição e avaliação ambiental e ocupacional com profissionais capacitados e equipamentos calibrados e rastreados a RBC e INMETRO.**

Somos desenvolvedores e representantes da CESVA, AMBERGO, DGMR (INOISE), STAPEFELDT (LIMQA), integrando soluções inovadoras e eficazes de monitoramento e avaliações ambientais junto com nossos parceiros e clientes.

Entregamos valor através de nossos relatórios e laudos técnicos, assinados por Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho devidamente registrado; para a realização de **estudo e avaliação ambiental**.

Projetos Customizáveis



Clientes e Parceiros



Pesquisa e Desenvolvimento PUC-RIO e PHYGITALL

Apresentação institucional e Experiência em Projetos de P&D

Connected Worker Innovation

PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO

A PHYGITALL desenvolve tecnologia para atender os segmentos de indústria, logística e mobilidade, forças armadas e outros.

Somos especialistas nas tecnologias de conectividade emergentes como **LoRa** e convencionais como **Wifi** e **Bluetooth** e utilização de **técnicas de aprendizagem de máquina - AI Motion Sense**.

Entregamos valor aos nossos clientes ao tornar nossa tecnologia acessível e de fácil implantação, auxiliando a coleta e análise de dados do **trabalhador conectado integrando-o aos processos digitais** da empresa.

Premiações



Clientes



Qual o tempo efetivo na atividade ou operação?

Onde estão os ativos e os colaboradores? Estão efetivamente operando ou em atividades ou áreas de risco?



Brownfield

Dificuldade em mensurar continuamente e de forma adequada à exposição e medidas de controle a risco ocupacional do trabalhador em áreas críticas

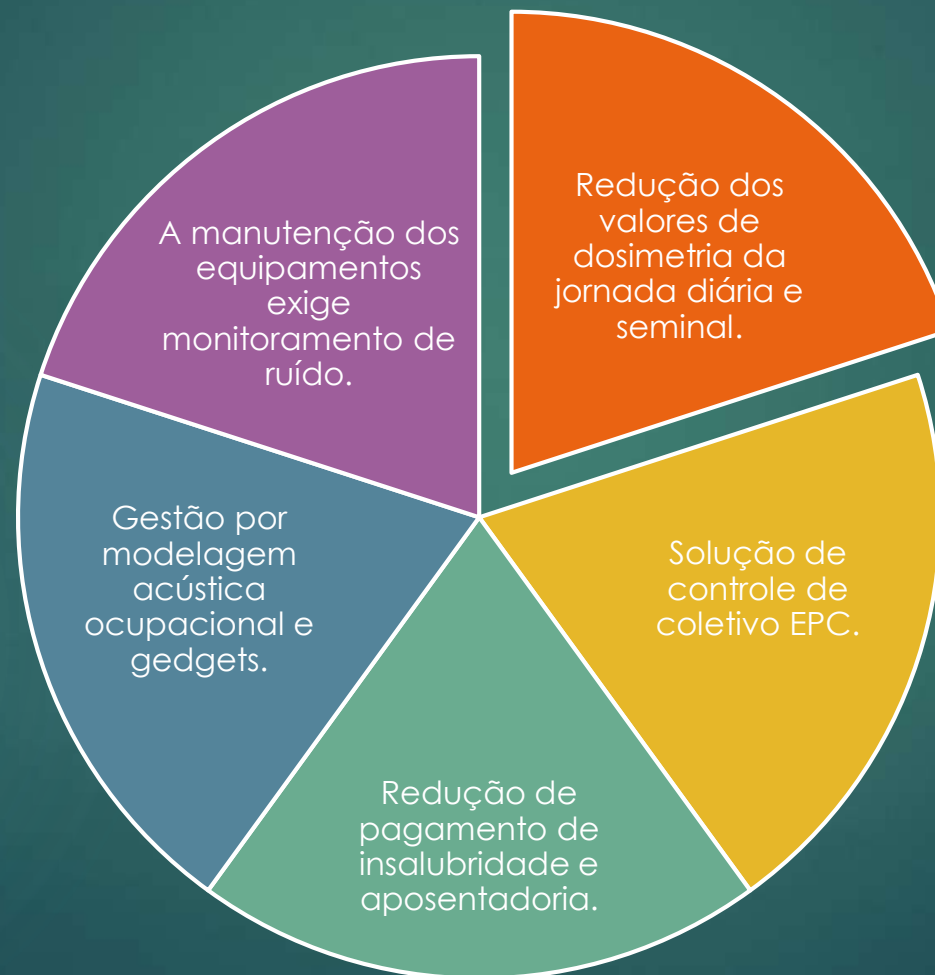
Sinergia entre Parceiros

Estudo das condições ambientais do ambiente – 3R Brasil +

Monitoramento contínuo de colaboradores em zonas de risco – PHYGITALL e Puc-Rio

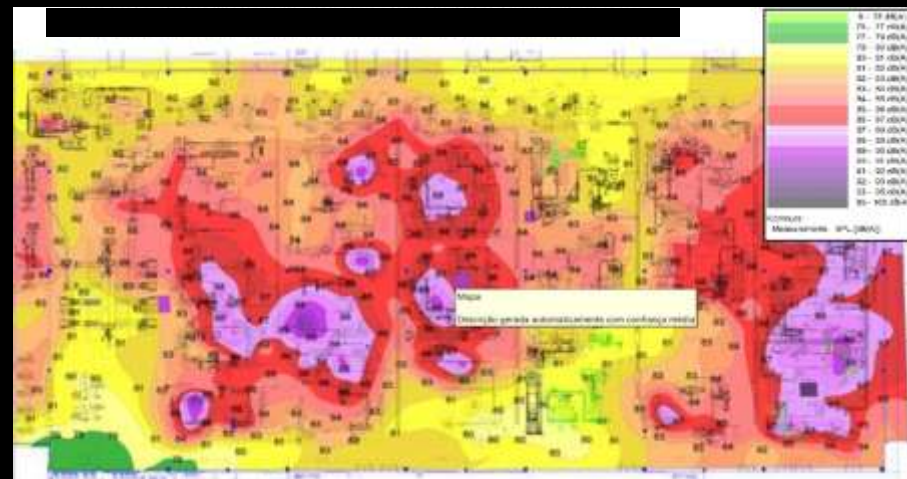


Expectativas relatadas pelos profissionais de SST para as questões dos riscos do agente ruído ocupacional:



1. Modelagem Acústica Ocupacional:

Avaliação de medidas de controle coletivas, por tempo efetivo, barreiras e vedações de portas, visores / janelas acústicas



3. Análise crítica e auditoria das medições de exposição ao agente ruído:

Dashboard GRO - Avaliação de doses de ruído, composição de resultados médios para preenchimento do eSocial e refino dos GHEs, com classificação e gestão de riscos previdenciários e trabalhistas

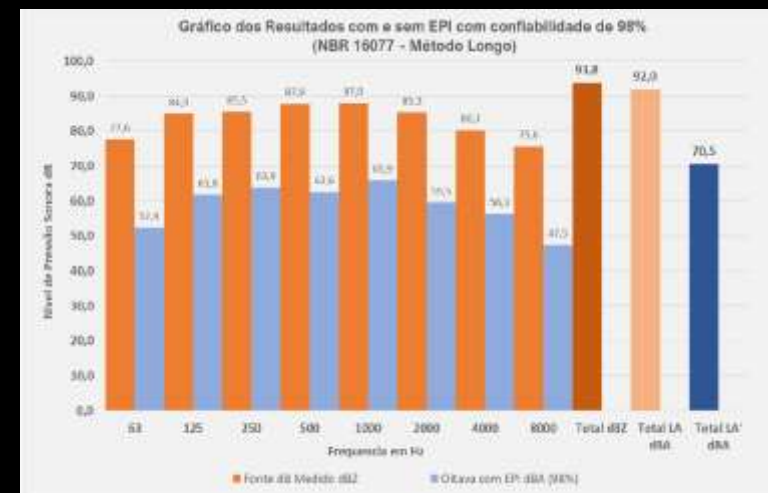
Informações e Resultados das Medições						
Colaborador (Nome e Matrícula)	Data	Nível de exposição medido NE em dB(A)	Normalização da Exposição diária (7h) NEN em dB(A)	LA50max (dB)	10% dB(A) (Ruído de fundo)	Classificação do Risco da Atividade
Jose Leandro De Paula Dos Santos – Mat.: 10060807	14/11/2022	86,3	85,1	106,7	68,5	Substancial
Delcídes Samuel de Paula Lemes – Mat.: 71387630	15/11/2022	87,2	86,2	111,0	65,1	Substancial
Delcídes Samuel de Paula Lemes – Mat.: 71387630	16/11/2022	86,3	85,3	112,0	69,0	Substancial
Delcídes Samuel de Paula Lemes – Mat.: 71387630	17/11/2022	88,7	87,7	111,2	73,7	Crisado
Jose Leandro De Paula Dos Santos – Mat.: 10060807	18/11/2022	85,2	84,2	108,0	67,2	Moderado
Jose Leandro De Paula Dos Santos – Mat.: 10060807	19/11/2022	86,2	85,2	107,6	67,3	Substancial
Exposição Semanal	8h diárias / 8 dias [Jornada 48h]	-	85,2	-	-	Substancial

2. Estudo de exposição semanal normalizada:

Avaliação da exposição normalizada em função de avaliações de longo período do tempo efetivo de exposição com as devidas normalizações diárias

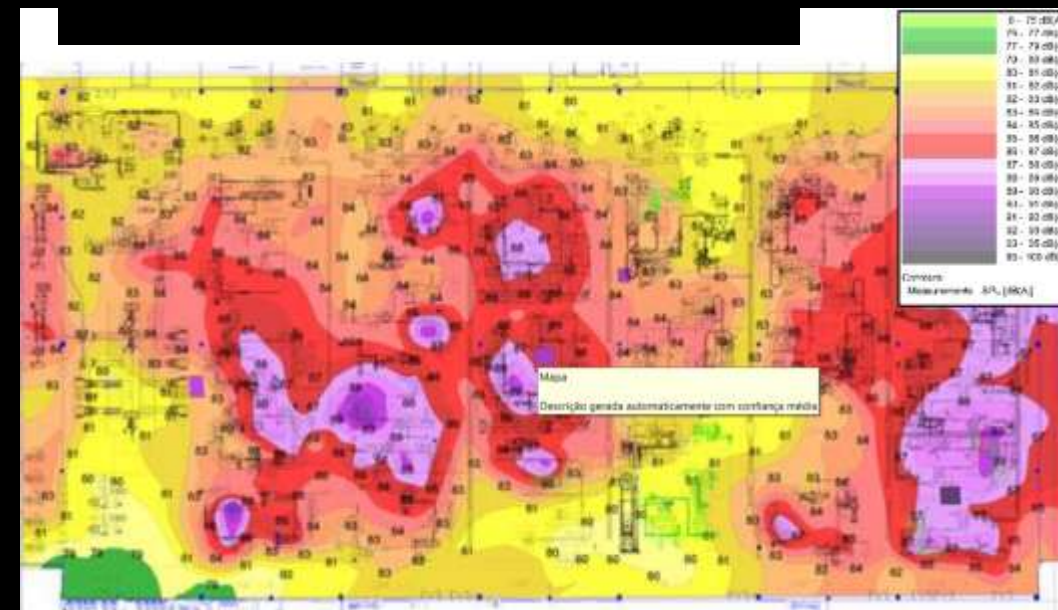
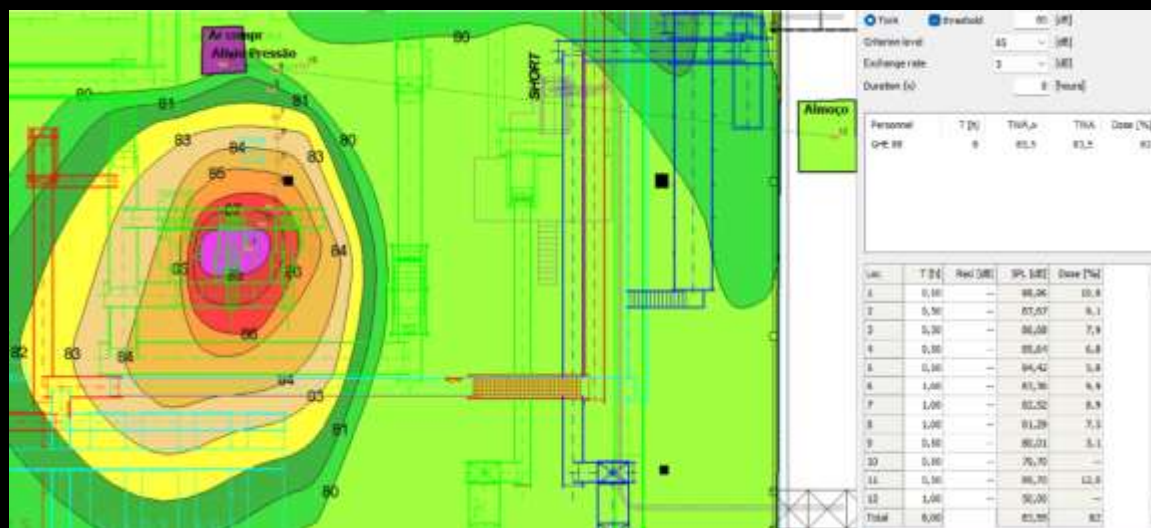
4. Análise de eficiência de EPI com diferentes métodos normalizados da NBR 16077:

Estudo de eficiência e eficácia in loco - de 2 tipos de EPIs em 5 situações acústicas de maior risco pelo método longo da NBR 16077:2021



1. Modelagem Acústica Ocupacional:

- Mapeamento industrial e estudo contemplando processos de análise inovadoras com as técnicas de mapeamento e simulações da exposição ocupacional;
- Mapeamento interno de ruído industrial;



2. Estudo de exposição semanal normalizada

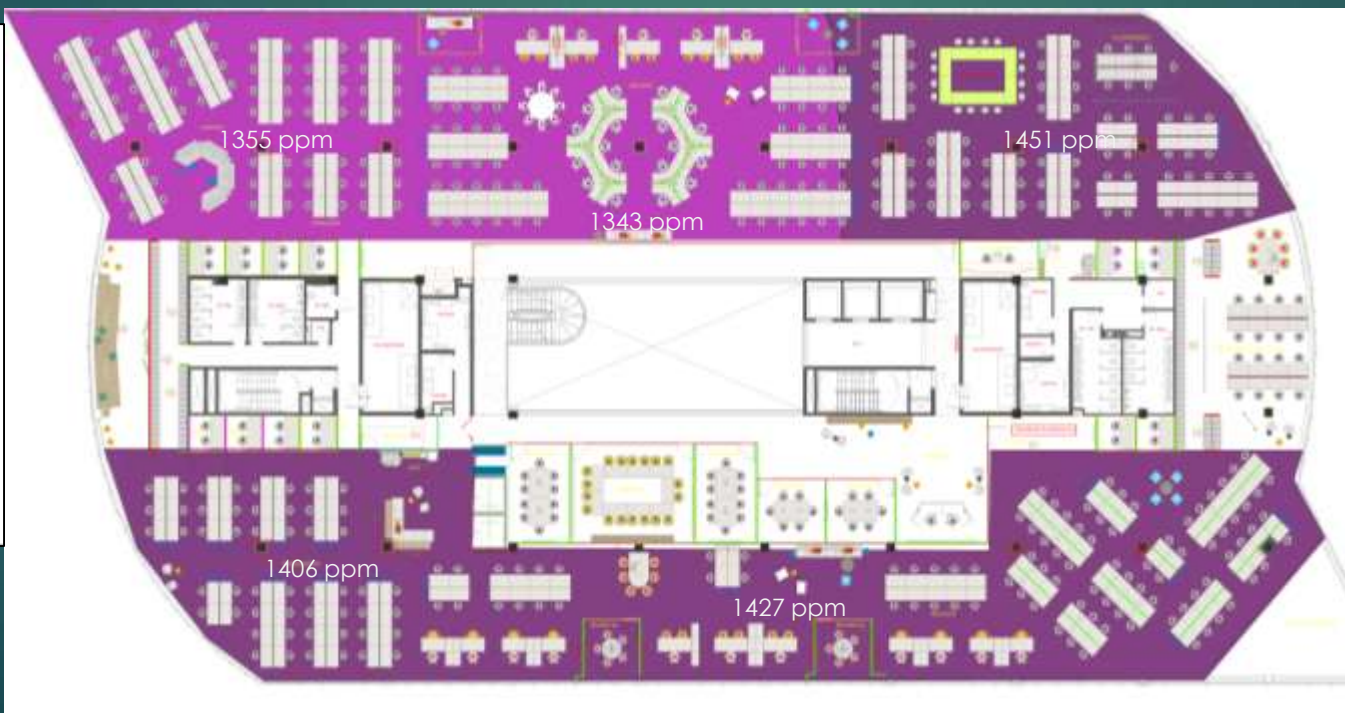
- Monitoramento da exposição normalizada de diversas situações acústicas durante a jornada integral em 2 diferentes dias da semana;
- Monitoramento da exposição em 2 áudio-dosimetrias semanais com o áudio-dosímetro instalado nos colaboradores do GHE crítico durante 5 a 6 dias em uma semana.



Mapeamentos de agentes físicos, químicos, biológicos 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 17037:2023), além da NBR 16401:2024 atualizada, contemplando: Temperatura, CO2, 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.

CO2 - PPM

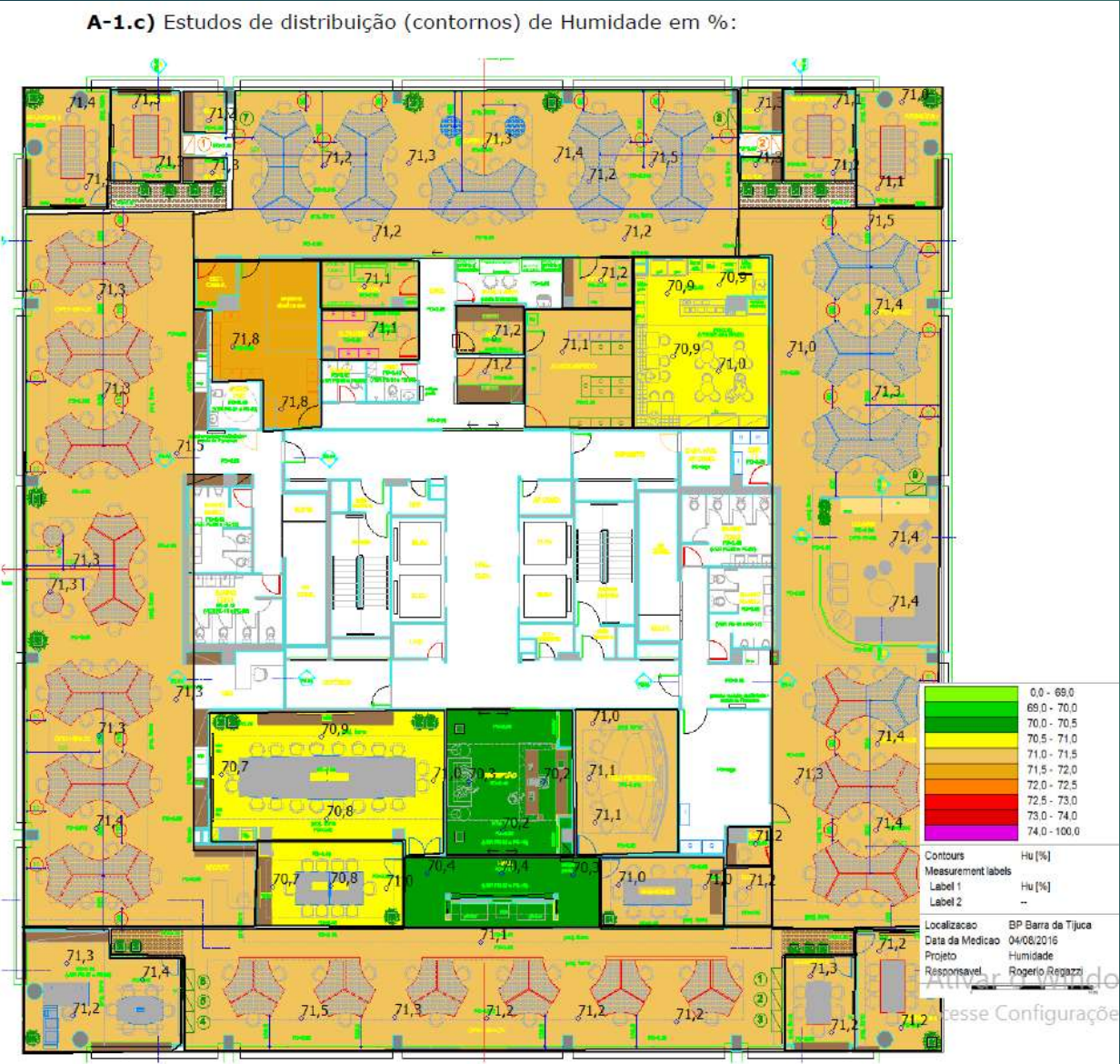


Velocidade do ar



Umidade

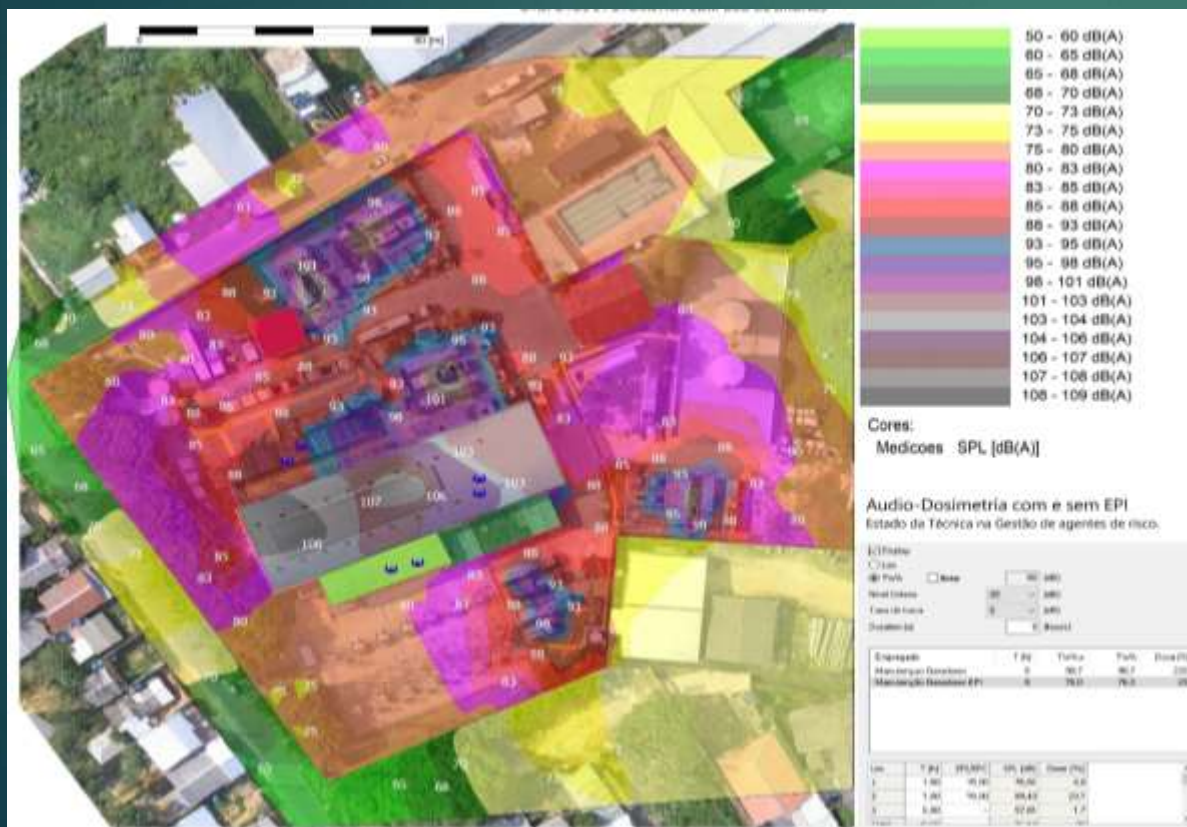
Temperatura Efetiva

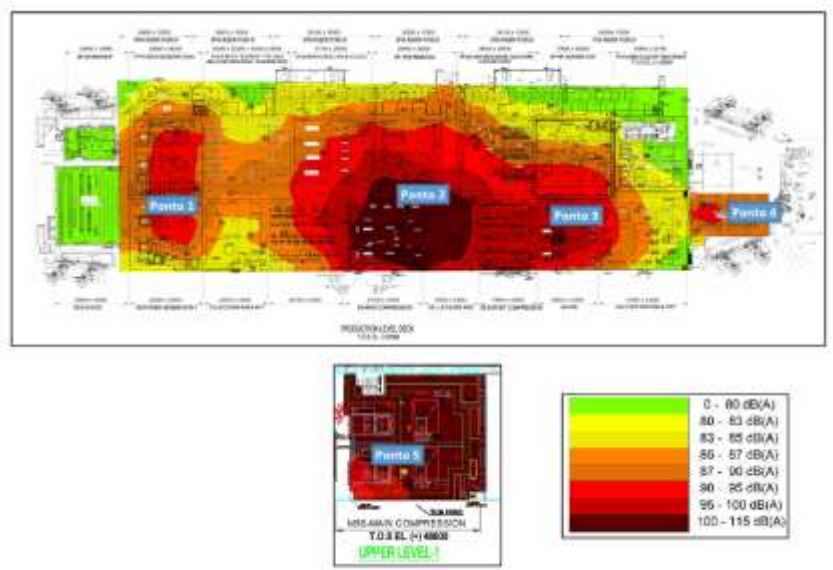




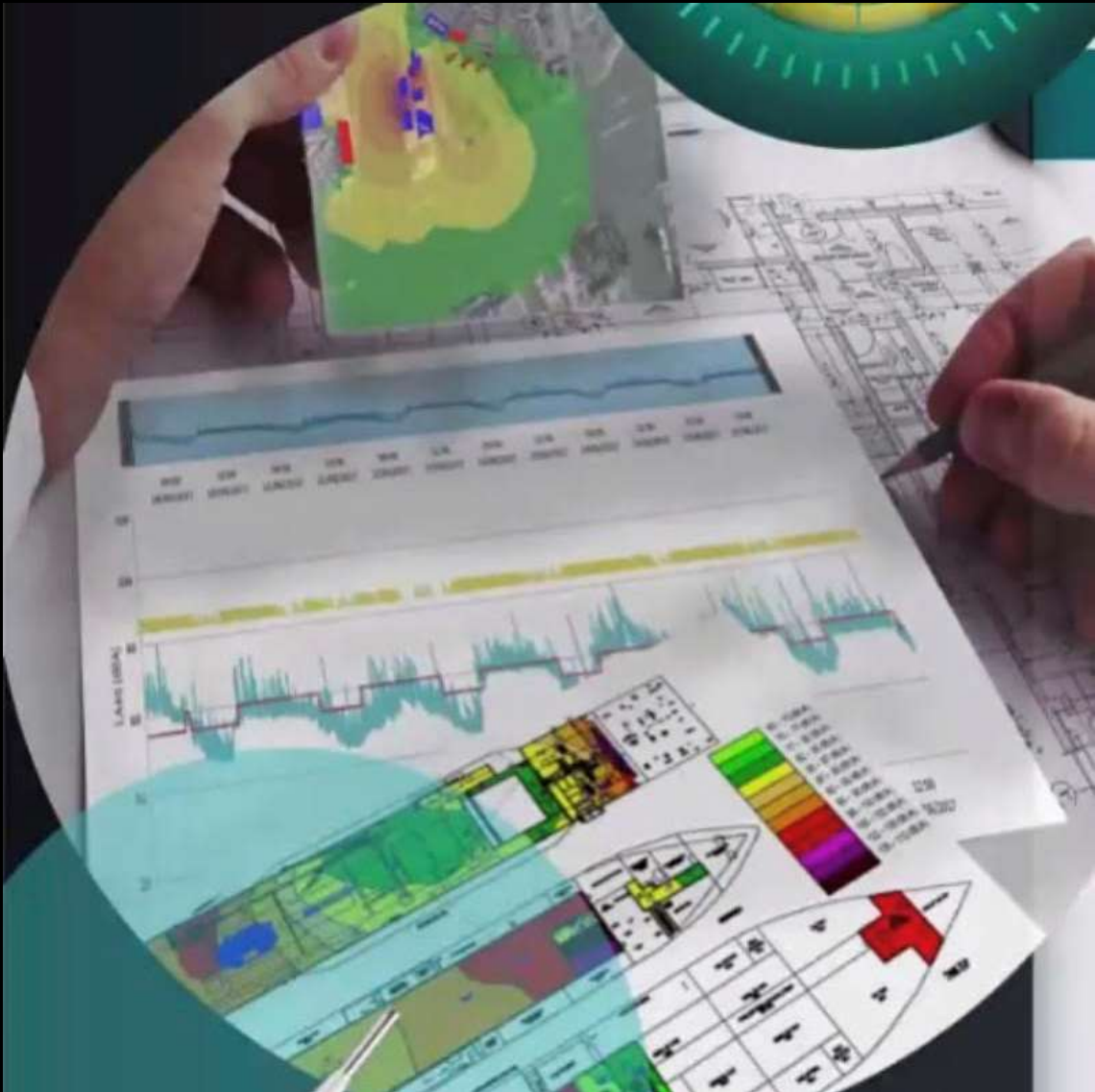
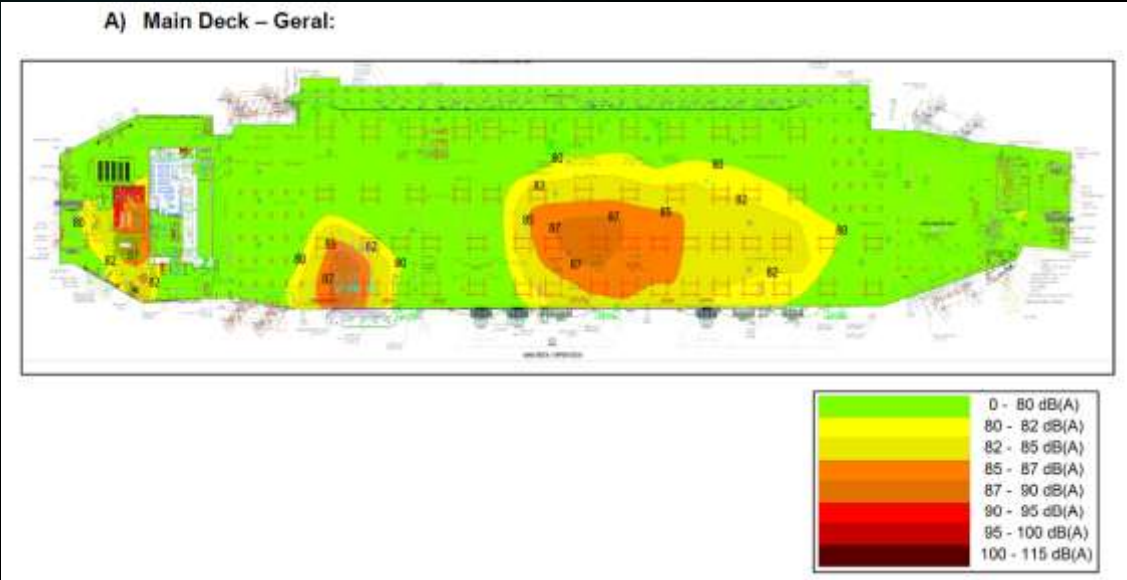
Mapeamento industrial com uso de DRONE-RTK

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.





Mapa de Risco Orgânico com Gestão do Agente Ruído



11.2. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE RISCO IMPLEMENTADAS

11.2.1. Análise Preliminar de Risco (APR) com mapa e modelagem acústica

Os mapas e modelagens acústicas ocupacionais realizados pelo software NoiseAtWork, devem ser utilizados como ferramenta para a análise preliminar de risco (APR), exigida pelo legislador, identificando os ambientes, postos de trabalho e tarefas de NPSE (Nível de Pressão Sonora Elevado) referente as Exposições de Maior Risco (EMR). Auxiliando no gerenciamento das exposições sonoras assim como os EPCs e medidas administrativas, permitindo identificar, reconhecer e avaliar as emissões sonoras locais, por posto de trabalho, tarefas/operações, realizando um “inventário de risco das fontes sonoras críticas”.

Portanto, a partir das modelagem acústicas, é possível realizar posteriormente os cálculos normalizados da exposição, com o uso da função “Noise Dose – Dose de ruído” do software NoiseAtWork, posicionando o marcador que representa o colaborador nos diferentes postos de trabalho, selecionando o tempo de exposição em cada um desses locais baseados na durações de suas tarefas, obtendo assim o resultado da dosimetria da jornada (NEN), com e sem EPI.

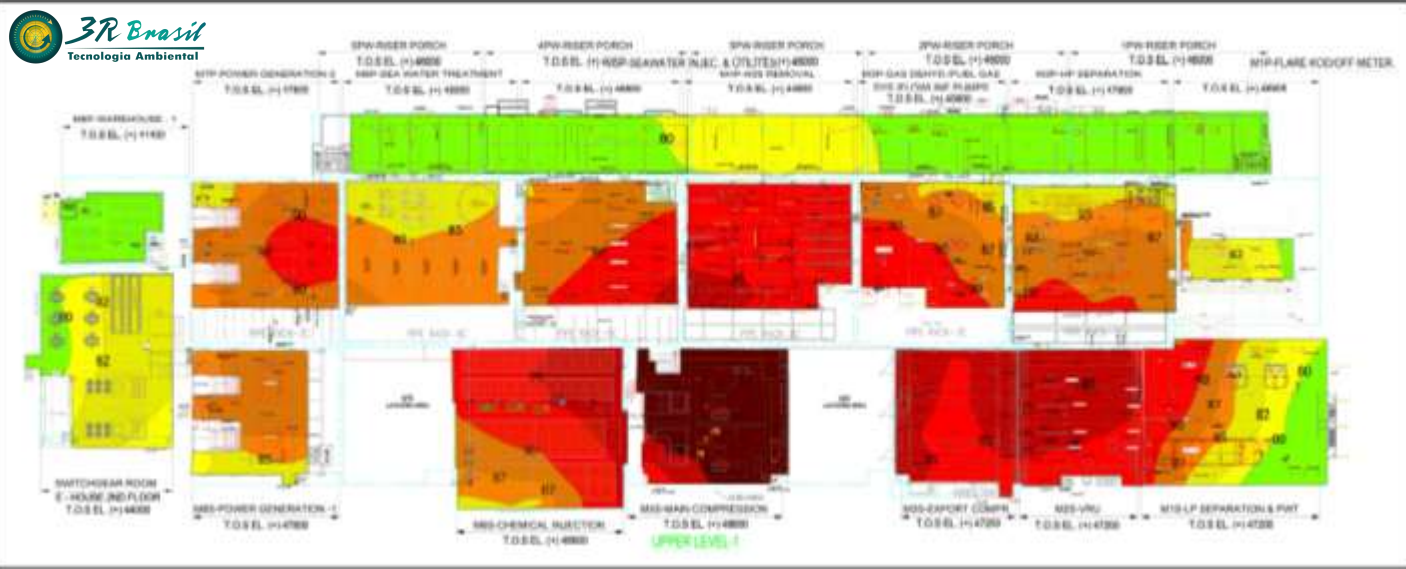
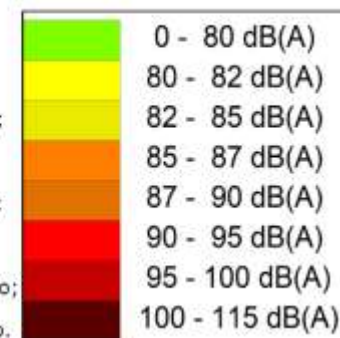
Mapa de Risco Orgânico com Zona de Risco Acústico como EPC e Gestão do Agente Ruído

11.2.2. Zonas de risco acústico, controle do tempo de exposição e rotas de circulação

A estratégia da presente se baseia na neutralização da exposição dos piores casos com **medidas de controles combinadas**, como: a **demarcação de zonas de risco acústico em volta dos maquinários e postos de trabalho mais críticos para o controle da jornada e do tempo de exposição a níveis de pressão sonora elevados e de situações críticas de exposição habituais e eventuais e implementação de rotas de circulação que privilegiem as zonas acústicas livre (abaixo de 80 dBA - verde), controlada (entre 80 a 82 dBA - amarelo) e de aproximação (entre 82 a 85 dBA – amarelo escuro).**

Portanto, a partir do mapa e modelagem acústica é possível identificar os níveis de pressão sonora médios nas situações de exposição de maior risco (EMR) no entorno dos maquinários/postos de trabalho. Sendo utilizado a seguinte demarcação baseada nos níveis de pressão sonora encontrados com as respectivas classificações / cores das Zonas acústicas, abaixo:

- Zona acústica livre: abaixo de 80 dBA – Verde;
- Zona acústica controlada: entre 80 a 82 dBA – Amarelo;
- Zona acústica de aproximação: entre 82 a 85 dBA - Amarelo escuro;
- Zona de risco acústico substancial: entre 85 a 87 dBA – Laranja;
- Zona de risco acústico elevado: entre 87 a 90 dBA – Laranja escuro;
- Zona de risco acústico severo: entre 90 a 95 dBA – Vermelho;
- Zona de risco acústico crítico: entre 95 a 100 dBA – Vermelho escuro;
- Zona de risco acústico extremo: acima de 100 dBA – Vermelho tijolo.



Resultados esperados



SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS DE RUÍDO



MAPAS DE RISCO ACÚSTICO ORGÂNICO



REDUÇÃO DA EXPOSIÇÃO POR COLABORADOR E POR GHE

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

☒ TWA
 ☒ Limiar

80 [dB]

Nivel Criterio

85 ▾

 [dB]

Taxa de troca

3 ▾

 [dB]

Duration (x)

8

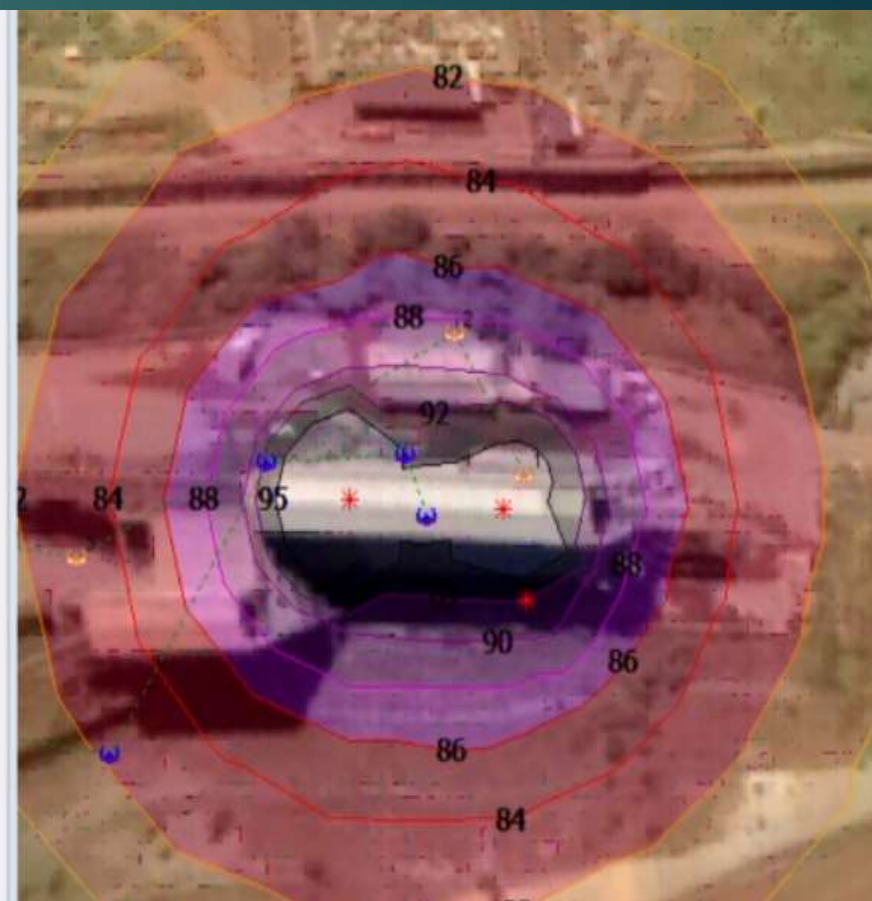
 [hours]

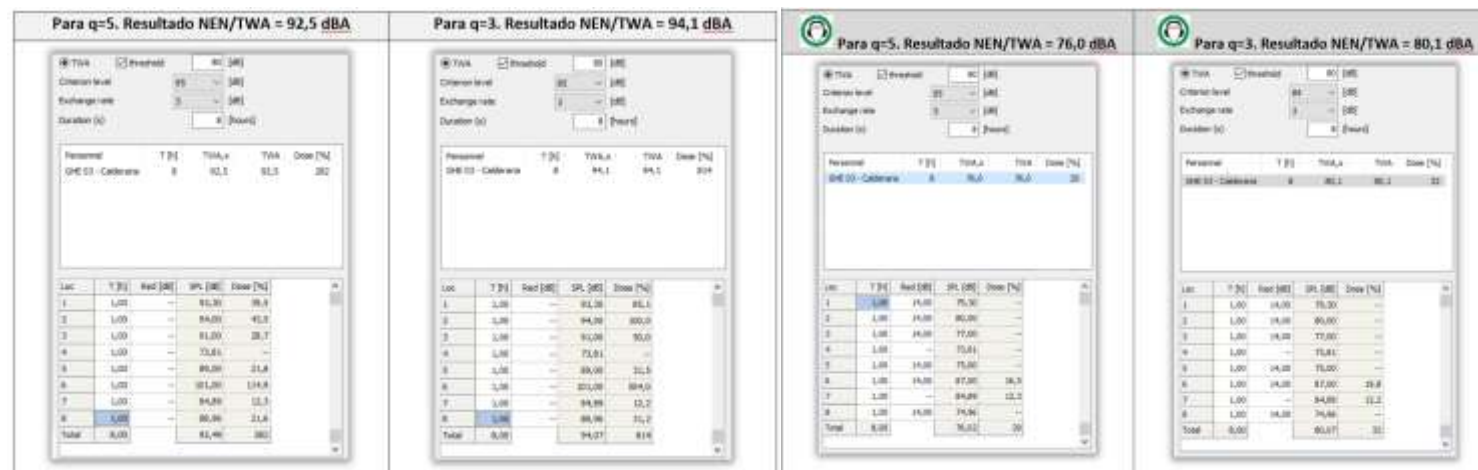
Empregado	T [h]	TWA _x
GHE TRATAMENTO MINERIO II - OPERAÇÃO	11	95,3
GHE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL MECÂNICA	8	94,6

<

 >

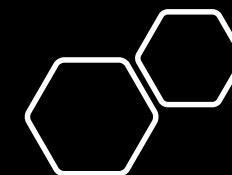
Loc	T [h]	EPI/EPC	SPL [dB]	Dose [%]
1	3,50	--	96,42	611,7
2	3,00	--	94,32	322,9
3	2,00	--	92,50	141,5
4	0,50	--	82,20	3,3
5	1,00	--	78,32	--
6	1,00	--	77,38	--
Total	11,00		93,92	1079





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):

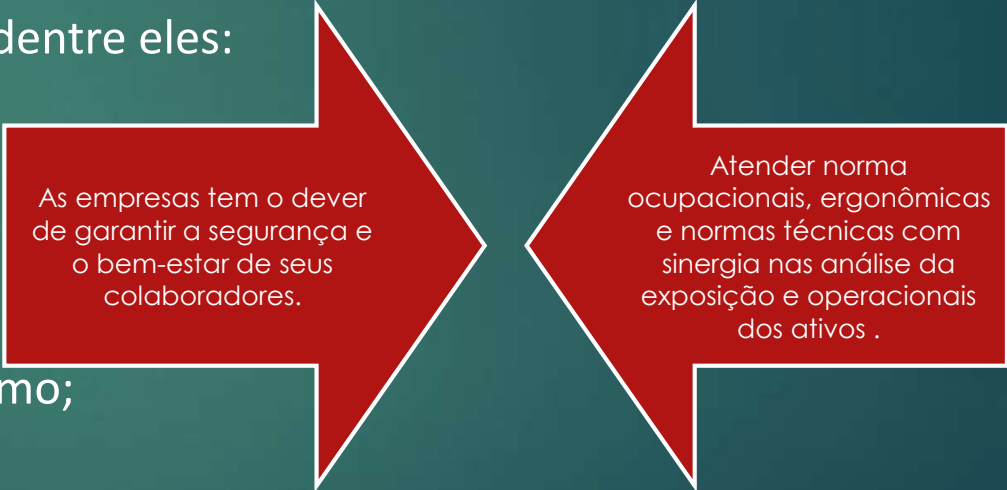


Agentes de Risco no ambiente de trabalho

Tecnologias integradas: IoT, Gêmeo Digital, Engenharia Assistida, Modelagem Ocupacional.

Questão preocupante que afeta a saúde e o bem-estar dos funcionários. Os efeitos prejudiciais dos agentes de risco ruído, vibrações, calor, campo eletromagnético, qualidade do ar e agentes químicos no local de trabalho são variados, dentre eles:

- ▶ Estresse;
- ▶ Ansiedade;
- ▶ Dificuldade de concentração e
- ▶ Comprometimento da produtividade e absenteísmo;
- ▶ Comprometimento da saúde física e mental;
- ▶ Perdas auditivas induzida por ruído, da inteligibilidade e da concentração.

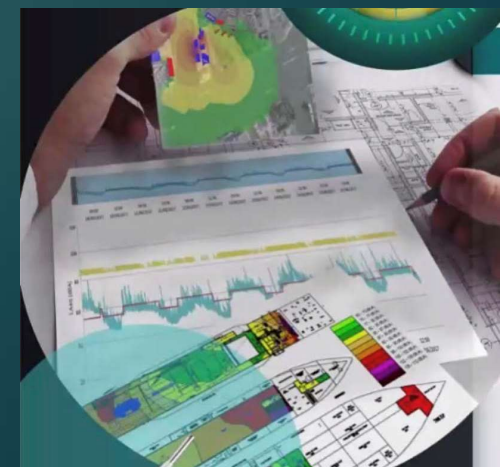
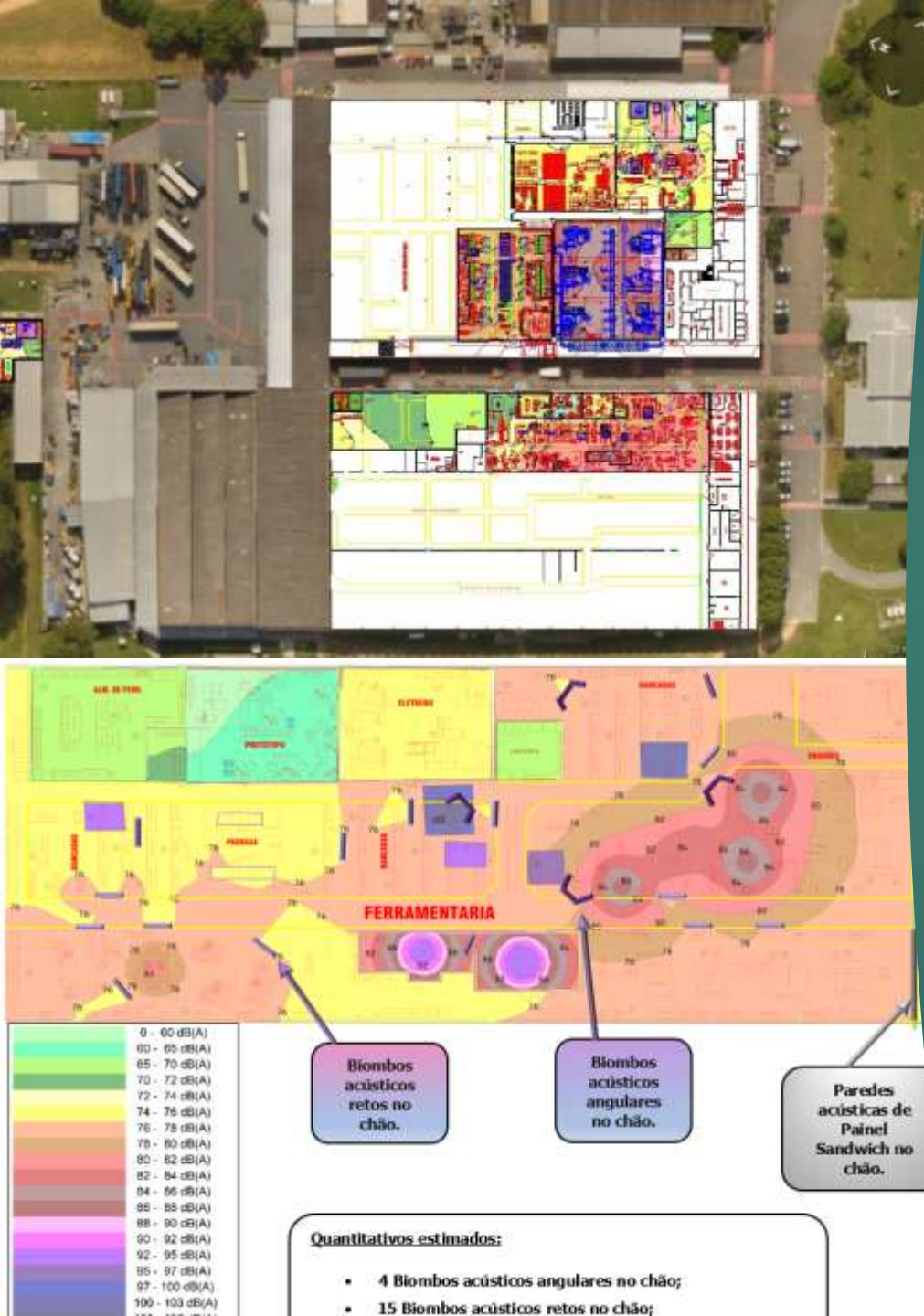


As empresas tem o dever de garantir a segurança e o bem-estar de seus colaboradores.

Atender norma ocupacionais, ergonômicas e normas técnicas com sinergia nas análise da exposição e operacionais dos ativos .

Monitoramento Contínuo e Mapeamento Industrial para a Gestão dos Agentes Ocupacionais

- ▶ Atuamos com soluções inovadoras, utilizando instrumentos de alta tecnologia para análise e gestão de diversos agentes físicos e químicos.
- ▶ Para o agente de risco ruído, utilizamos o software NoiseAtWork Tipo D para renderizar em cores o mapa de riscos em planta baixa.
- ▶ As estratégias e as metodologias utilizadas possibilitaram a realização de modelagens, por exemplo, de acústica ocupacional compondo um demonstrativo acústico analítico da atividade/operação habitual e de maior risco dos ambientes estudados e das possíveis medidas de controle fornecendo resultados com confiabilidade das situações acústicas dos postos de trabalho e tarefas / atividades avaliadas.



Monitoramento Contínuo no Terminal da Vale: 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 e entre terminais.



ESTAÇÃO ONLINE – 3R IAQ DO PROJETO FAPERJ

Para se obter acesso aos dados monitorados por cada unidade tipo **MCQA**, pode-se utilizar qualquer dispositivo, móvel (celular / “tablet”) ou fixo (computador “desktop”/“notebook”), com acesso a rede mundial de computadores (“internet”). Utilizando-se o navegador(“browser”) de preferência do usuário, deve-se conectar ao servidores, o que permite coletas on line e off line que podem ser baixadas da memória e compor dashboards com IA e Power BI personalizado para a empresa.



(a)



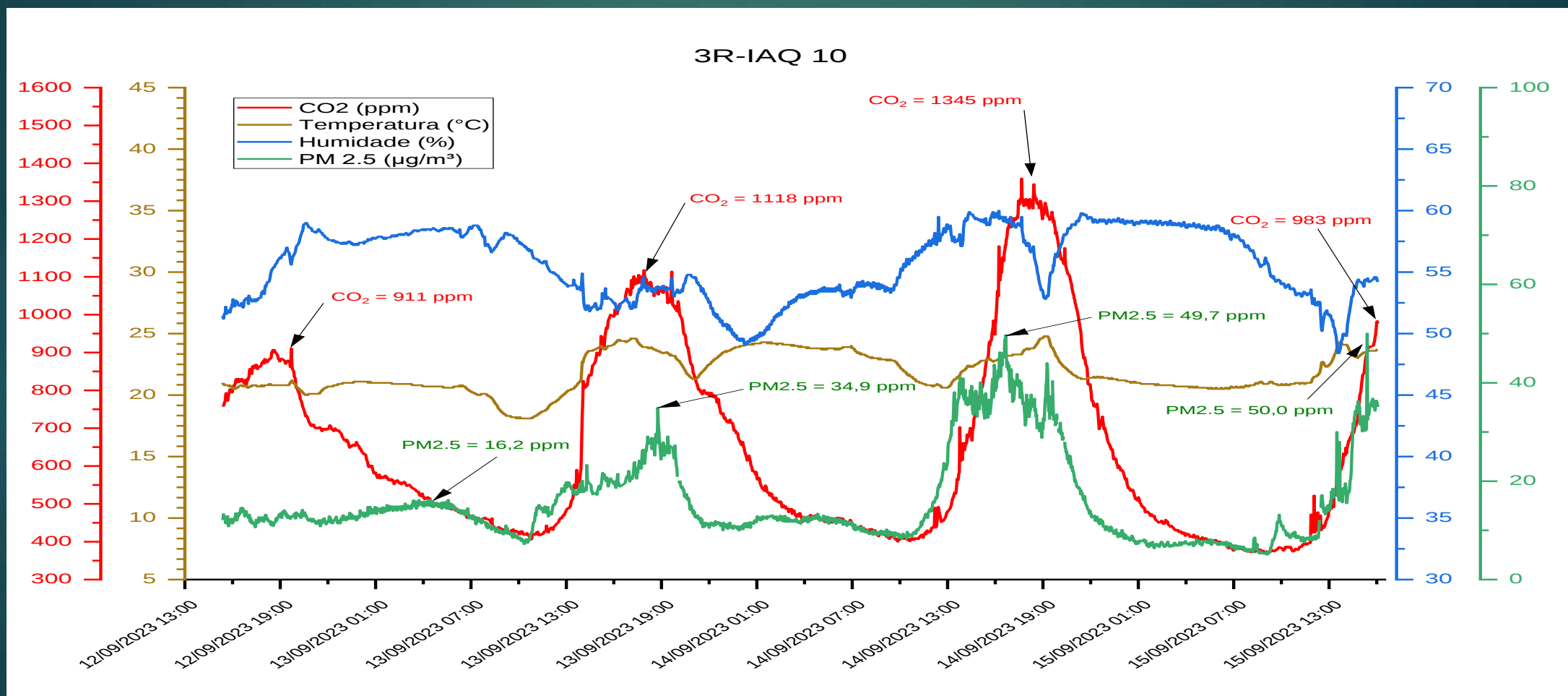
(b)

Figura 1 – Opções de instalação em superfície plana

	Faixa de Avaliação	Incerteza (k=2)
Temperatura	0 °C a +50 °C	± 1 °C
Pressão	300 hPa a 1100 hPa	± 1,4 hPa
Umidade	20% a 80 % UR	± 4% UR
Gás (IAQ)	0-500	± 15% ± 15
Particulado PM ₁ e PM 2.5	0 a 1000µg/m ³	± 12% do V.M.
Particulado PM ₄ e PM 10	0 a 1000µg/m ³	± 29% do V.M.
CO ₂	400 a 5.000 ppm	± 7% do V.M.

V.M. = Valor Medido

As estações de monitoramento de QAI permitem avaliar as principais variáveis recomendadas pela **ASHRAE 62.1** e **ABNT** conforme projeto de norma do CB-55, revisão da **NBR 16401** e **NBR 17037**.



Nossas soluções podem integrar parte de sistemas de atuação com acionamentos de *dampers* e exaustores.



DEVICES



Smartbadge

Habilitado p/
Geolocalização Indoor e
Outdoor, c/ análise IA de
movimentos embarcada

Instrumentos de
Medição

Calibradores,
Dosímetros,
Analisadores, Detectores

GATEWAY / INFRA
REDE SEM FIO

Gateway

DEVICE
MANAGER

Gerenciador
de Dispositivos



Servidor
LoRaWAN/
Core de Rede

INTEGRAÇÃO



REST API

Envio/Recebimento
de Alarmes e
Notificações

[https/mqtt/ws](https://mqtt/ws)

APLICAÇÃO

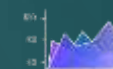
Plataforma
WEB

Data Lake

Análise e Exibição
de Dados em Tempo
Real

Insights, Relatórios
e Painel de Gestão

1. Trilha de Auditoria Histórica
2. Monitoramento em Tempo Real
3. Visão em trajeto ou Mapa de Calor
4. Georreferenciamento de Atos Inseguros e Acidentes
5. Sistema de Alerta de Abandono de Área
6. Mural de Brigadistas
7. Controle de Acesso à Áreas Restritas
8. Integração aos sistema de Controle de Acesso

**Geolocalização Real-time****Visão Mapa, Satélite, Planta Baixa****Filtros e Busca Avançada****Legendas e Murais Real-time****Georreferenciamento**
(Referências, Rotas, Perímetros)**Mensagens e Notificações**
Plataforma/Device**Regras de Negócio Alertas****Dashboards e Relatórios Interativos**
e Customizáveis**Gestão de Ativos e Pessoas****Insights and KPIs**
Real-time**Localização**
Indoor/Outdoor**Atos inseguros****LoRa/Wifi/BLE****Botão de pânico****Trabalho em altura****Uso coletivo / Leitor NFC**





Resultados esperados de EPC

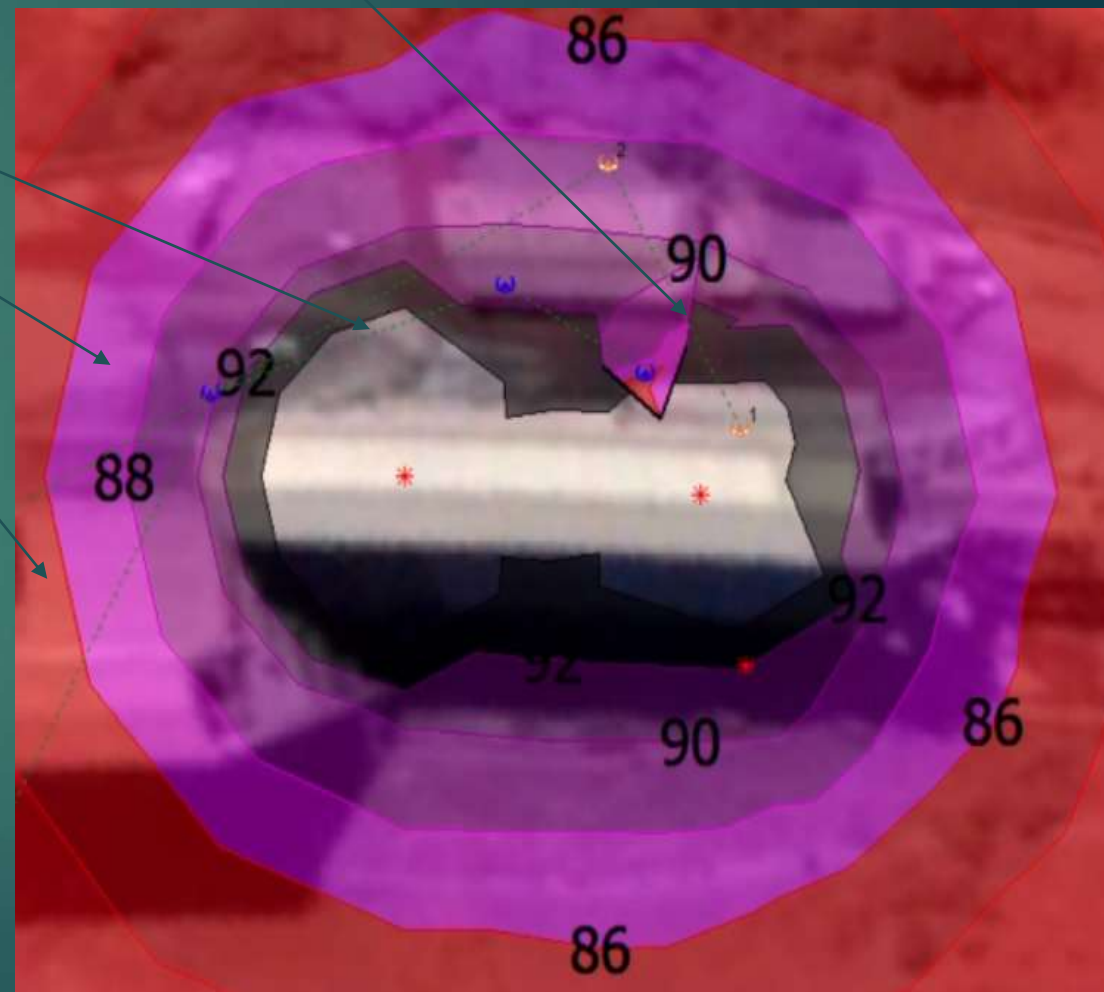
- ← Zona de risco acústico (Acima de 87 dB)
- ← Zona de risco controlada (83 a 87 dB)
- ← Zona de aproximação (80 a 83 dB)
- ← Zona livre (abaixo de 80 dB)

Empregado	T [h]	TWA _x	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



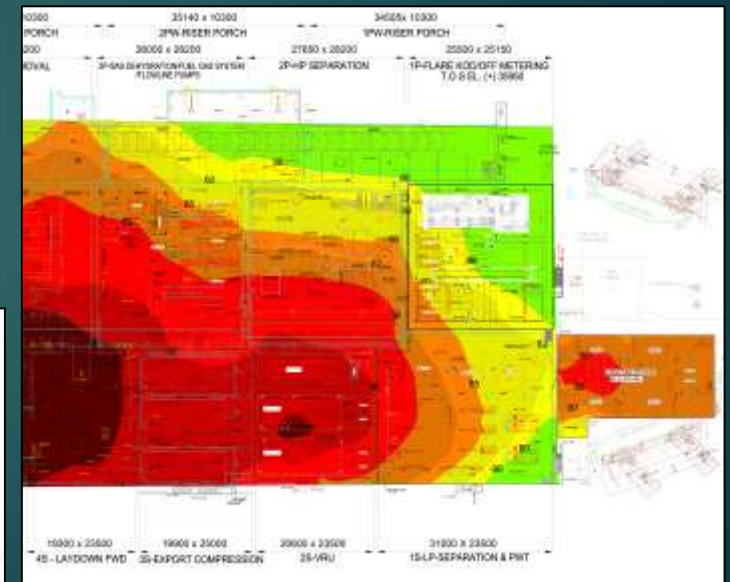
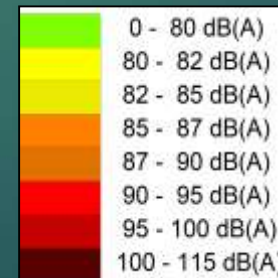
Dados de sensores ambientais fixos por área operacional;

Sensores de ruído, gases e de outros parâmetros ambientais nos wearables;

Módulo de análise e monitoramento de condições ambientais;

A estratégia inicialmente no ciclo PDCA se baseia na neutralização da exposição dos piores casos com estas medidas de controles combinadas. Neutralizando o pior caso neutraliza-se os demais de menor exposição quando aplicados os mesmos métodos de controle e prevenção. São portanto, aplicados as seguintes classificações para demarcação das Zonas acústicas:

- Zona acústica livre: abaixo de 80 dBA – Verde;
- Zona acústica controlada: entre 80 a 82 dBA – Amarelo;
- Zona acústica de aproximação: entre 82 a 85 dBA - Amarelo escuro;
- Zona de risco acústico substancial: entre 85 a 87 dBA – Laranja;
- Zona de risco acústico elevado: entre 87 a 90 dBA – Laranja escuro;
- Zona de risco acústico severo: entre 90 a 95 dBA – Vermelho;
- Zona de risco acústico crítico: entre 95 a 100 dBA – Vermelho escuro;
- Zona de risco acústico extremo: acima de 100 dBA – Vermelho tijolo.





Gestão do risco ocupacional com power bi



Gestão do risco ocupacional com power bi

30

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:



SERVIÇOS ESPECIAIS

Diferencial competitivo com
desempenho acústico adequado
e rede de vigilância acústica



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)

Diferencial competitivo com a Prevenção do Incômodo e de Ações Judiciais por Ruído



**Benefícios
para o
construtor**



**Clientes
informados
das obrigações
e garantias**



**Pesadas
ações judiciais
decorrentes
do ruído**

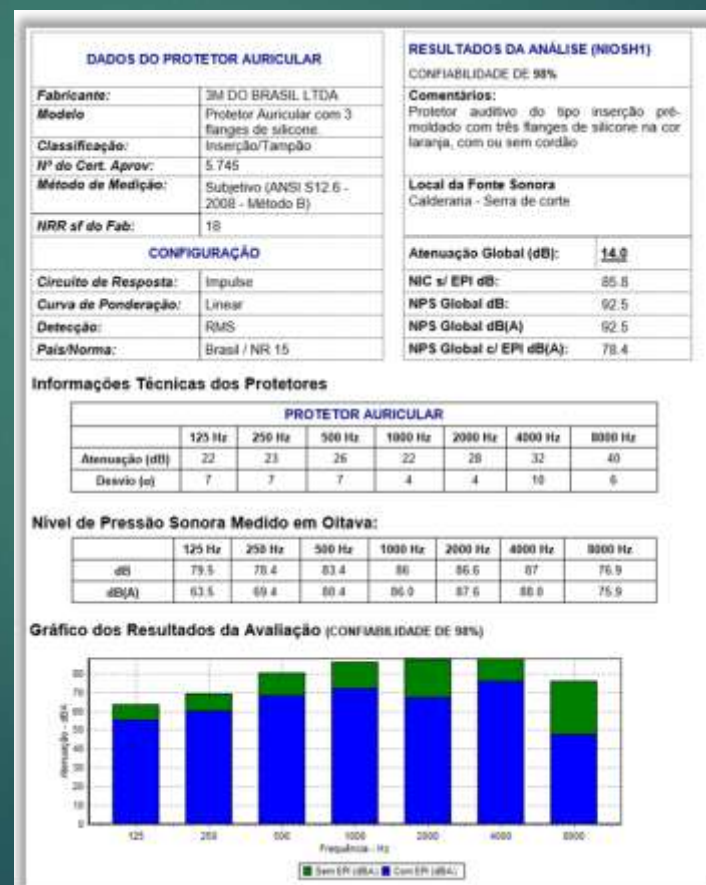
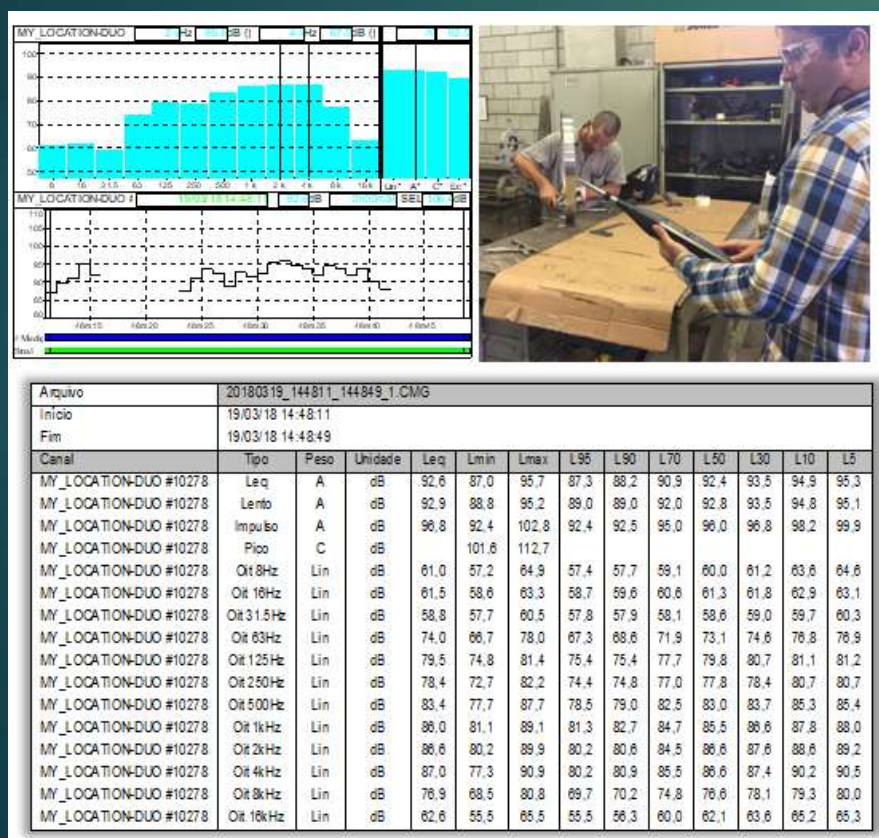


**Valorização de imóvel
com desempenho acústico
adequado**



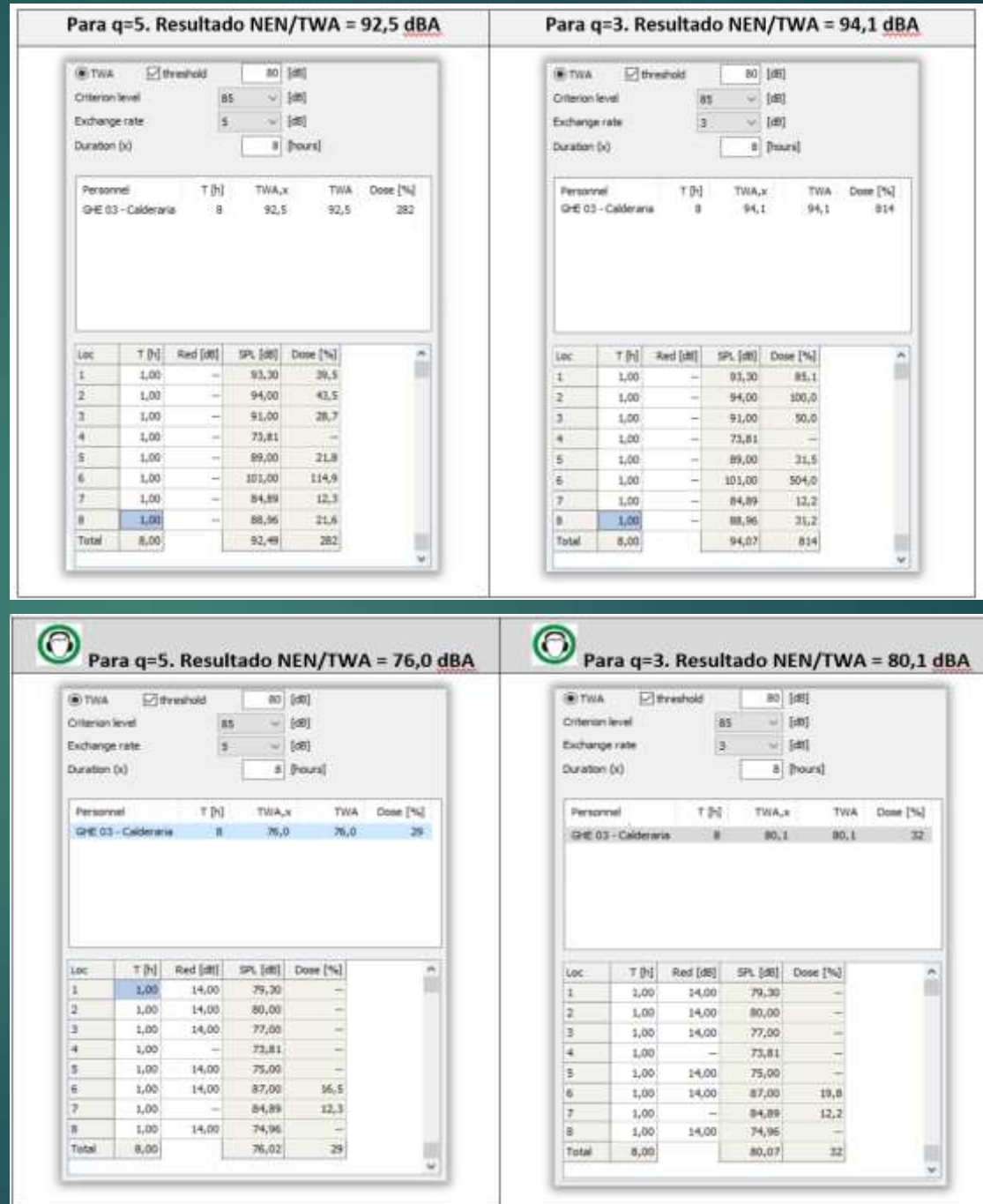
Gestão do Agente Ruído

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:

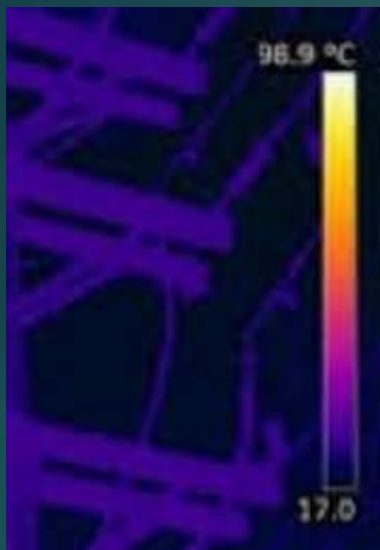
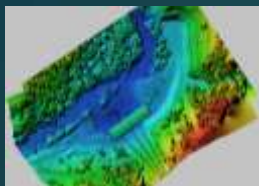


Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

- ▶ 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):



Tecnologia Aeroespacial

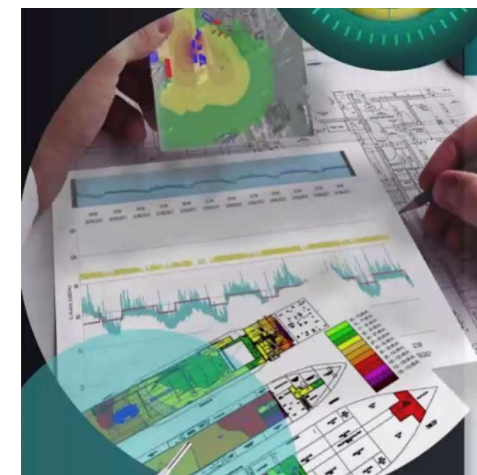


SOLUÇÕES EM PCH & USINA EÓLICA

- 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.

Diagnóstico Acústico Ambiental e Ocupacional com Modelagem e Mapeamento de Ruído

35



- **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.

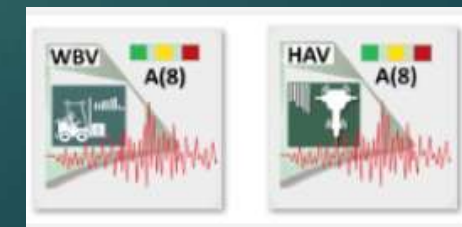
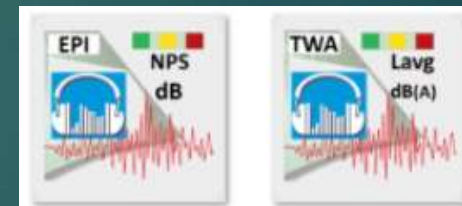
A saída do MapCompanion pode ser importada diretamente no software NoiseAtWork 5.0 que executa a modelagem das exposições ocupacionais a partir dos mapas interpolados, calculados por essa ferramenta, permitindo a gestão da exposição atual e a predição com a implementação de soluções acústicas mitigadoras.

- **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.

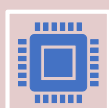
- **VibAdvisor** (para android ou IOS) Nacional:

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.





Dificuldade de mensurar tempo de exposição por colaborador (localização ao longo da jornada não é validada);



Dificuldade em expandir a malha de sensores medidores das condições ambientais (sensoriamento por indivíduo);



Registro da situação do momento em que o estudo é realizado, equipamentos não permanecem no ambiente de forma prolongada e contínua;



Automatização do processo de sugestão de contramedidas para melhoria da eficácia de EPCs e EPIs

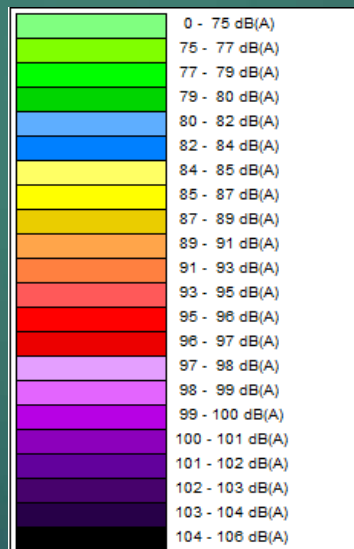


PoC - Noise Trigger Time: Resultados Preliminares

- Resultados de parâmetros de longa duração da estação fixa na cabine de operação.

24h	23	24h	24	24h	25	24h	26	24h	27	24h	
83.2		82.7		80.4		81.9		81.1		78.9	
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
80.9		82.5		79.1		77.1	
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:

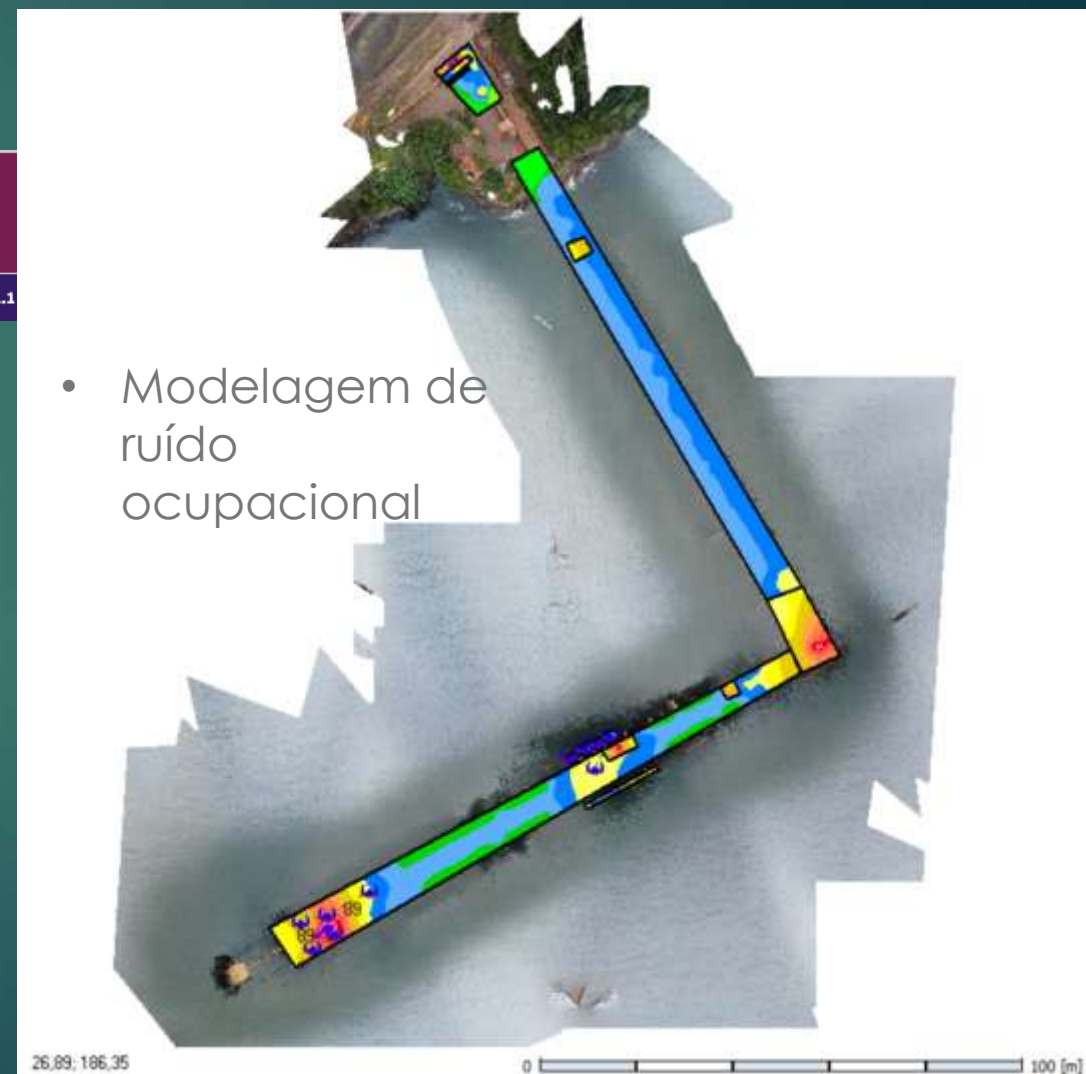
Medicoes SPL [dB(A)]

Localizacao Vale - TIG

Data da Medicao 28/10/2021

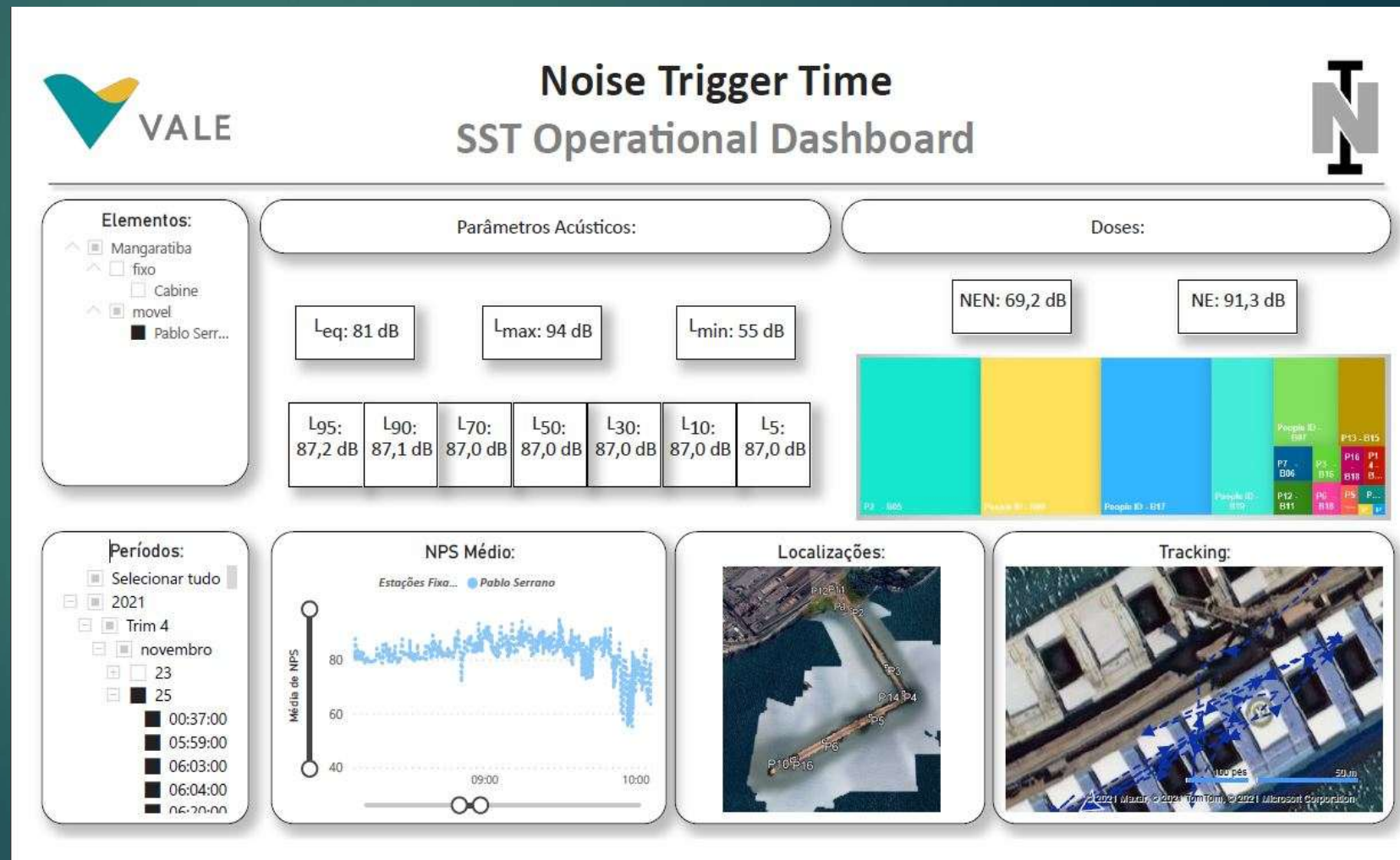
Responsavel 3R_BRASIL

0 50 [m]



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.**



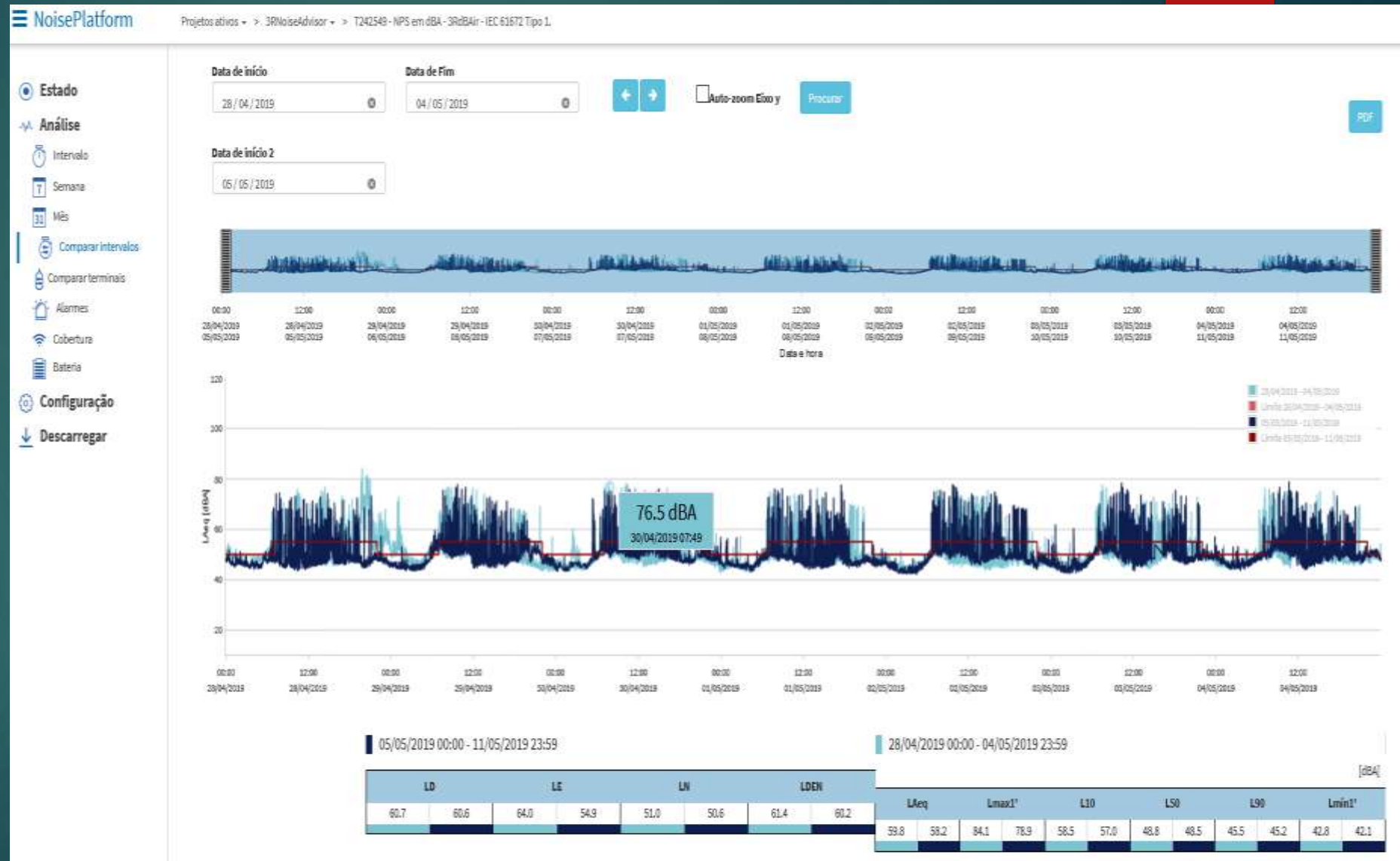
PLATAFORMA ON LINE

NoisePlatform:

Comparação de intervalos on line 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.



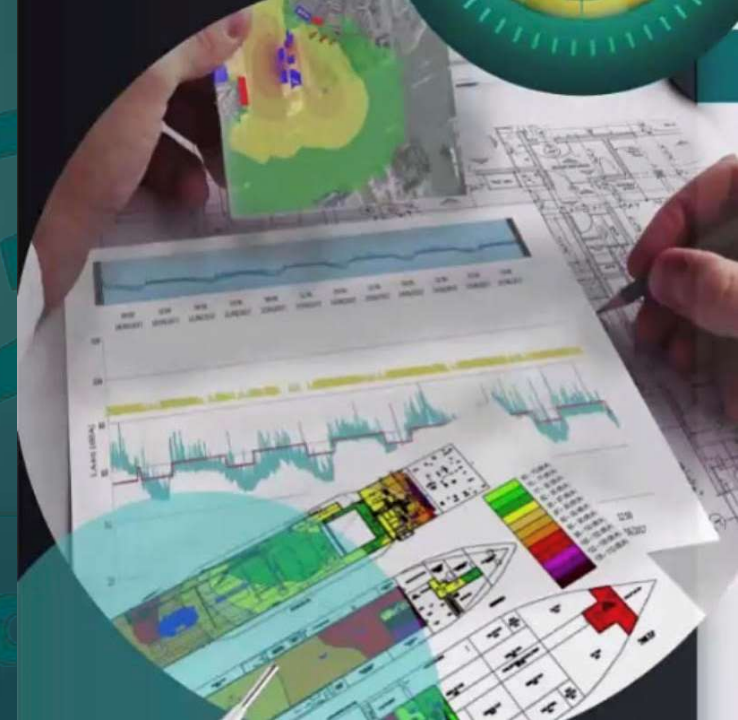
PoC - Noise Trigger Time: Resultados Preliminares

- 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 e entre terminais.





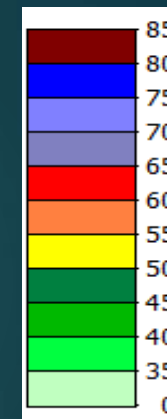
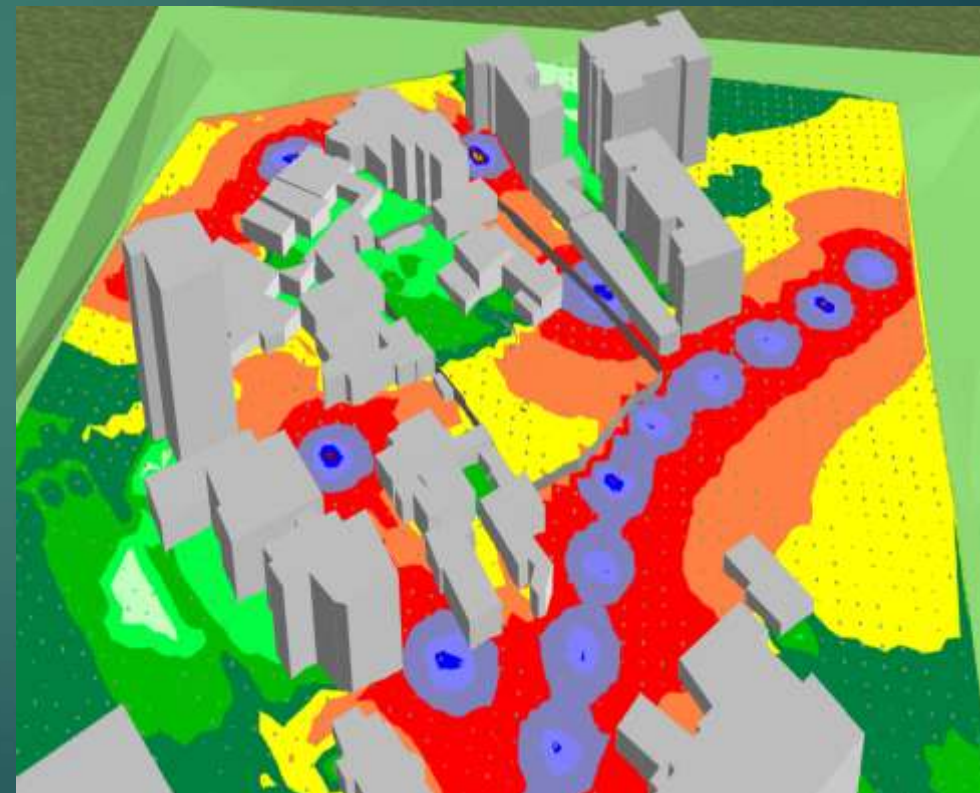
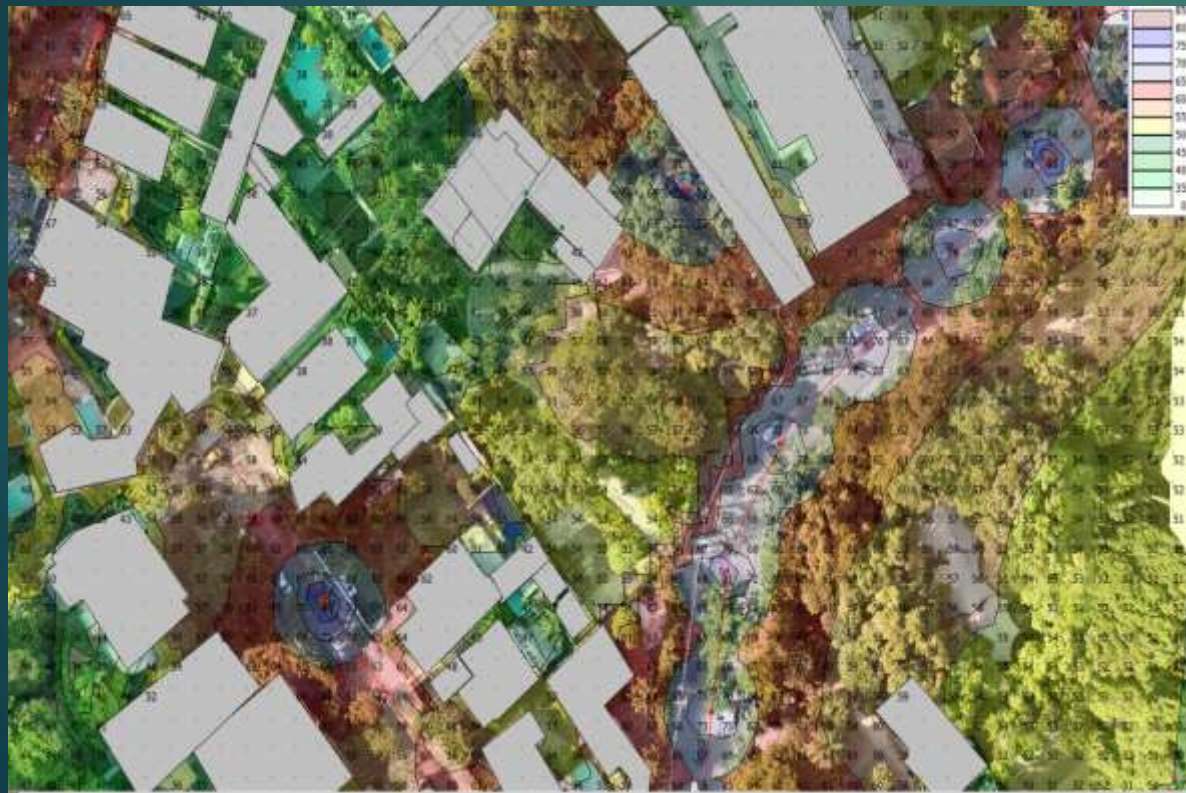
- Oportunidade: Monitoramento contínuo e pontual de alta exatidão com laudos e mapeamentos orgânicos em cores, além de dados georreferenciados em tempo real com acesso remoto atendendo: NBR 17037:2023 (no lugar da antiga Anvisa 09), NBR 16401:2024, NR-1, NR-15, NR-17, ASHRAE 55 e ASHRAE 62.1.



Estudos para caracterização, avaliação e monitoramento ambiental

43

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





Estudos para
caracterização,
avaliação e
monitoramento
ambiental

MEDIÇÕES ESPECIAIS DO AGENTE RUÍDO

45



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](#)



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	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 57.1	D 61.1 E 51.9 N 47.2 58.3	D 60.3 E 55.1 N 51.0 57.9	D 59.8 E 52.1 N 49.9 57.3	D 58.6 E 56.3 N 49.1 56.5
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 57.9
12/05	D 60.4 E 54.1 N 48.3 57.9	D 60.1 E 52.8 N 53.9 58.1	D 60.1 E 48.1 N 51.1 57.5	D 62.1 E 56.2 N 51.4 59.6	D 61.8 E 57.2 N 49.5 59.1	D 60.5 E 54.7 N 48.5 57.9	48.5

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	

< 34	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90
90-95	> 95				

LDEN	LD	LE	LN
60.5	60.9	54.6	51.0



Canvas do ruído ocupacional

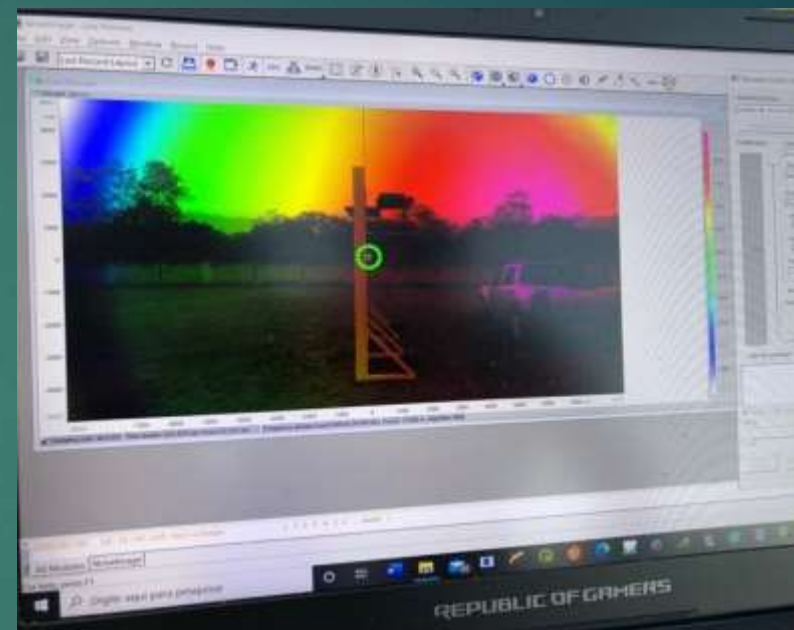
Problema AS INDÚSTRIA TEM O AGENTE RUÍDO COMO O RISCO AMBIENTAL MAIS RELEVANTE FALTA PREVISIBILIDADE QUANTO AOS NÍVEIS DE RUÍDO EMITIDOS AS MEDIÇÕES PONTUAIS ATUAIS NÃO CONTEMPLAM AS SITUAÇÕES OPERACIONAIS AS NORMAS TÉCNICAS DE MEDIÇÃO FORAM ATUALIZADAS E ESTÃO COMPLEXAS EQUIPAMENTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO SÃO CAROS E EM DÓLAR (NÃO JUSTIFICA A AQUISIÇÃO) TENDÊNCIAS DO MONITORAMENTO CONTÍNUO E DOS SENSORES VESTÍVEIS (WEARABLE)	Solução 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 Recursos-chave PROTÓTIPO EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO MARKETING MONITORAMENTO CONTÍNUO HOSPEDAGEM NUVEM	Propostas de valor AVALIAÇÃO DO TEMPO EFETIVO NA OPERAÇÃO E NO USO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS PREVISIBILIDADE PARA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS REDUÇÃO DE PARADAS DO PROCESSO POR PERCEPÇÃO DE RUÍDO MAIOR RAPIDEZ NA TOMADA DE DECISÕES DETECÇÃO DE EVENTOS SONOROS EM TEMPO REAL (ANOMALIAS) ALTA DISPONIBILIDADE	Relacionamento com clientes VISITAS TÉCNICAS FEIRAS DO SETOR INDUSTRIAL MÍDIAS SOCIAIS PROGRAMAS DE INOVAÇÃO Canais REDE DE CONSULTORES CAPACITADOS ADS	47 Segmentos de clientes MINERADORAS ÓLEO E GÁS ENERGIA INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO ALIMENTÍCIA INDÚSTRIA DE MÓVEIS INDÚSTRIAS DE PAPEL TELECOMUNICAÇÃO E RÁDIO DIFUSÃO TELEATENDIMENTO SERRALHERIAS
Estrutura de Custo HARDWARE EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO DE ALTA EXATIDÃO VIAGENS PESSOAL HOMOLOGAÇÃO SOFTWARES LICENÇAS CALIBRAÇÕES INFRA ESTRUTURA MARKETING E VENDAS		Fontes de renda TREINAMENTOS SERVIÇO DE SETUP E MONITORAMENTO CONSULTORIAS PROJETOS		

Inovações com a Câmera Acústica

48



Mapeamento industrial e Gestão do Agente Ruído

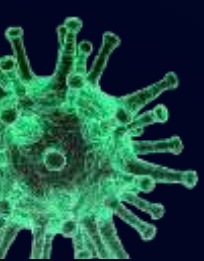


Exemplos do uso da câmera acústica para mapeamentos industriais e estudos/simulações de atenuação com barreiras (escudos acústicos), com a técnica de atenuação do Ruído direto.



Gestão da Qualidade do AR Interno

Consultoria especializada para soluções monitoramento contínuo, controle e prevenção de riscos químicos e biológicos com processos de classificação de ambiente, higienização, sanitização, segurança do trabalho e meio ambiente em ambientes INTERNO e monitoramentos EXTERNO.



Processo de Gestão QAI para o manutenção da classe de qualidade do ar desejada.

Diretrizes e critérios atuais no Brasil (ABNT)



O projeto de norma Brasileira do CB55 da ABNT e a atualização da NBR 16401 2021, por exemplo, está substituindo a Anvisa 09 para o PMOC. Estes projetos e atualizações da ABNT estabelece os padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente, no que diz respeito à definição de valores máximos para contaminação biológica, química e parâmetros físicos do ar interior, a identificação das fontes poluentes de natureza biológica, química e física, métodos analíticos e as recomendações para controle, para implementação de um programa de gestão da qualidade do ar interno. Se aplica aos ambientes não residenciais climatizados artificialmente já existentes e aqueles a serem instalados. Para os ambientes climatizados de uso restrito, com exigências especiais, como os que atendem a processos produtivos, estabelecimentos de serviços de saúde e outros, aplicam-se as normas e regulamentos específicos, sem prejuízo das orientações desta Norma.



Então, a comprovação efetiva da qualidade do ar está nas medições periódicas que garantem a classe do ar interno em diferente períodos, por exemplo o ar externo pode trazer contaminantes, o ar insuflado pode ser mal distribuído. A ventilação, por exemplo, deve promover em todo o ambiente a boa distribuição do ar insuflado com o uso de difusores adequados que melhoram a distribuição, ventilação auxiliar com baixa velocidade do ar e processos de insuflamento e exaustão que evita o curto-circuito.

EXIGÊNCIA PARA EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS, ESCOLAS, SHOPPING(S) E TODOS OS ENTES DA FEDERAÇÃO BRASILEIRA.

No dia 25 de abril, foi publicada a ABNT NBR 17037:2023 Qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente (Baseado na RE-09 – Resolução da ANVISA de 2003). A publicação foi comemorada pela ABRAVA – Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento e ASBRAV – Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado e Ventilação, pois a norma apresenta benefícios para toda a sociedade, pois exige processos de monitoramentos mais detalhados e limites mais específicos.

A necessidade de atualização da RE 09 da ANVISA de 2003, elaborada há mais de 20 anos, em aspectos de evolução como, novos conhecimentos, novas tecnologias e necessidades do mercado, resultou na NBR 17.307 que considera novos aspectos como métodos e padrões de referência, a gestão da qualidade do ar interno, apontamento normativos que consideram a Lei 13.589 o PMOC – Plano de Manutenção, Operação e Controle, a Portaria 3523 Ministério da Saúde, entre outros fatores.

As empresas privadas, orégãos públicos dentre outros entes da federação devem se adequar a esses novos limites e processos de medição da qualidade do ar interno. O que faz necessário aumentar a renovação de ar, controlar eficazmente o número de pessoas por ambiente e introduzir sistemas secundários de tratamento de ar ambiente.



3R Brasil
Tecnologia Ambiental

Procedimentos a seguir

Determinação da área e ocupação da sala em análise



Cálculo da vazão de ar livre de vírus necessária de acordo com a EN 16798-1, corrigida por um fator de atividade



Compare a vazão disponível com a vazão exigida para atender a EN 16798-1 .

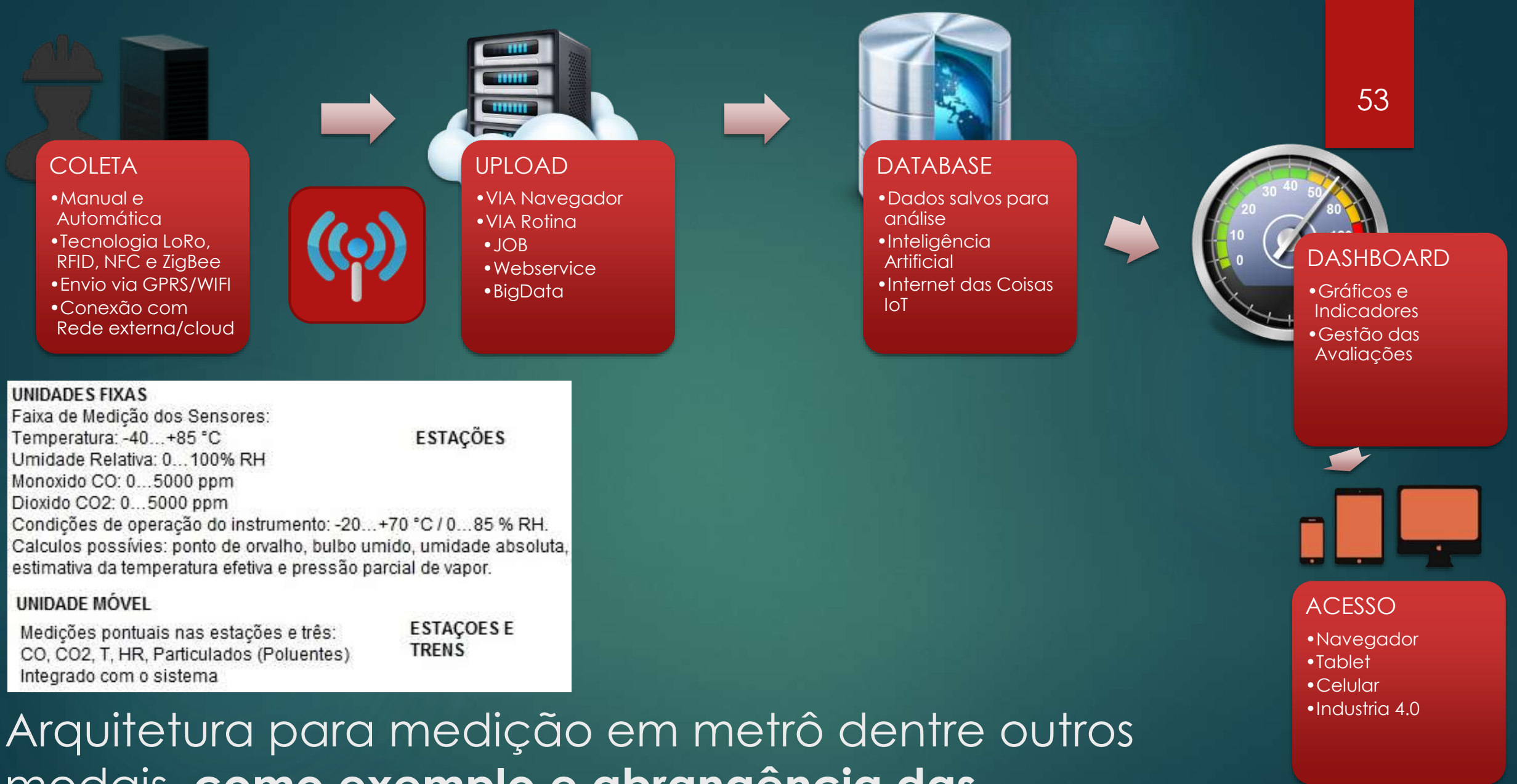
Não
adequada

Ações

(simples ou combinadas)

- a) Diminua a ocupação
- b) Aumente a vazão de ar exterior
- c) Aumente a limpeza do ar no ar recirculado ou ar secundário

Temos as soluções para o Processo de Gestão QAI para o manutenção da classe de qualidade do ar:



Arquitetura para medição em metrô dentre outros modais, **como exemplo e abrangência das exigências de QAI e Emissões Sonoras.**

MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DO AR

O sistema de Monitoramento Contínuo da Qualidade do Ar (**MCQA**) da série de sensores de alta exatidão do projeto acesso verde fornece informações relevantes sobre o microclima e a qualidade do ar de ambientes internos, podendo também ser utilizado em ambientes externos desde que devidamente abrigado de intempéries.

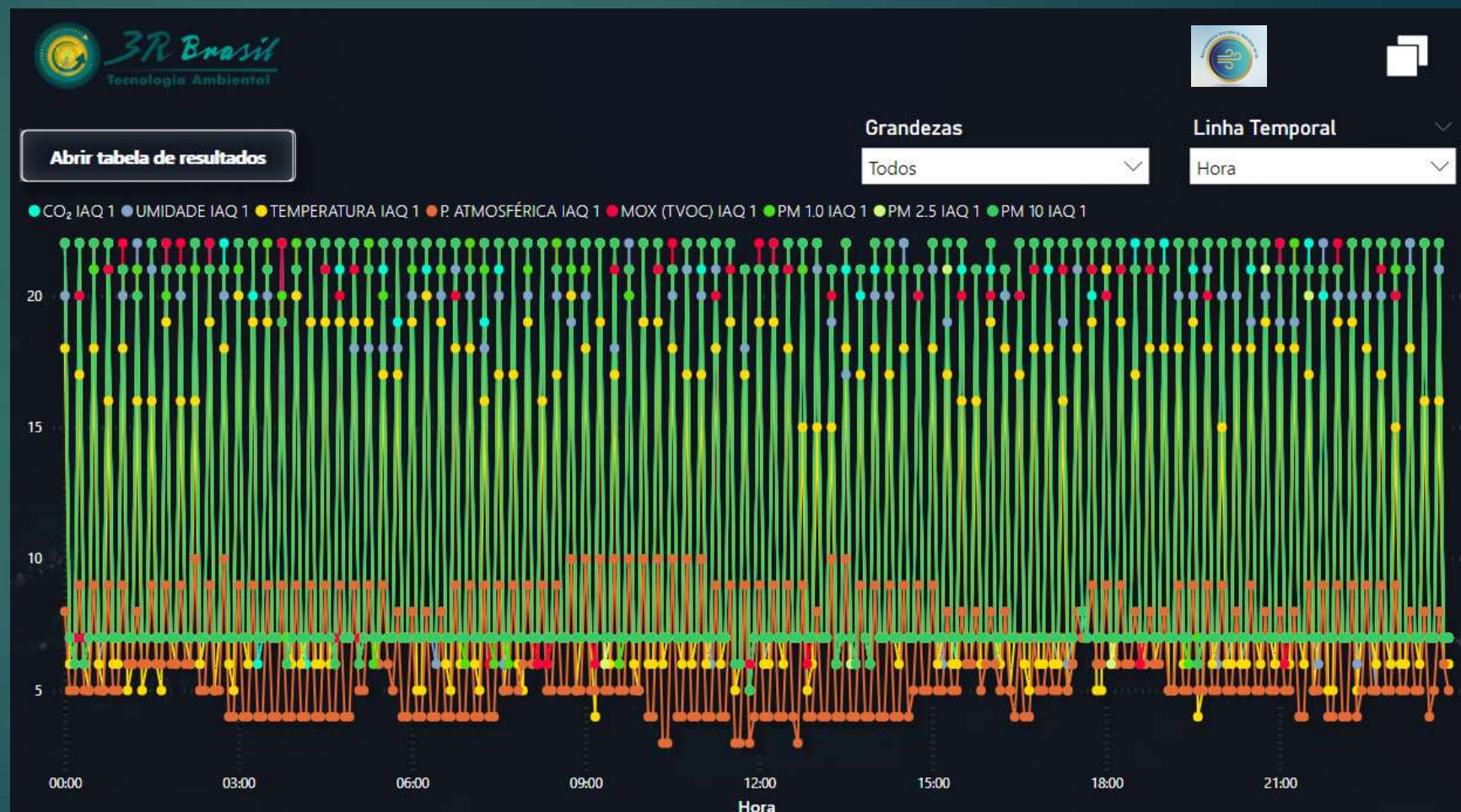
O **3RdBair-MCQA** é capaz de monitorar as seguintes grandezas:

- Concentração de Dióxido de Carbono (CO₂);
- Umidade relativa;
- Temperatura;
- Pressão Atmosférica;
- Orgânicos voláteis (TVOC);
- Material Particulado (PM 1, PM 2.5, PM 4.0 e PM 10)

Essas grandezas são monitoradas por aplicativo dedicado em dispositivos móveis ou computadores, sendo apenas necessário que esses dispositivos tenham acesso à rede mundial de computadores (Internet), através do navegador de preferência do usuário. Pode ser adaptado para gases tóxicos

GESTÃO AVANÇADA - MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DO AR COM POWER BI:

Sistema Avançado de gestão da Qualidade do Ar com Power BI – Com uso das métricas avançadas e conexão com dados gerados pela estação de Monitoramento Contínuo da Qualidade do Ar com Power BI, as possibilidades são inúmeras, inclusive a possibilidade de adaptar o sistema conforme a necessidade de cada situação, podendo assim obter um controle maior do monitoramento e personalização. Com a possibilidade de realizar uma conexão Real-Time, sendo automaticamente adaptada a todas métricas já configurada. amplificando ainda mais toda gestão que será realizada, seguido de privacidade dos dados visualizáveis no Power BI, em conexão com servidor da Microsoft, deixando os dados mais seguros, o que gera mais confiabilidade nas análises que serão realizadas.



Para se obter acesso aos dados monitorados por cada unidade tipo **MCQA**, pode-se utilizar qualquer dispositivo, móvel (celular / “tablet”) ou fixo (computador “desktop”/“notebook”), com acesso a rede mundial de computadores (“internet”). Utilizando-se o navegador(“browser”) de preferência do usuário, deve-se conectar ao servidos, o que permite coletas on line e off line que podem ser baixadas da memória e compor dashbords com IA e Power BI personalizado para a empresa.



(a)



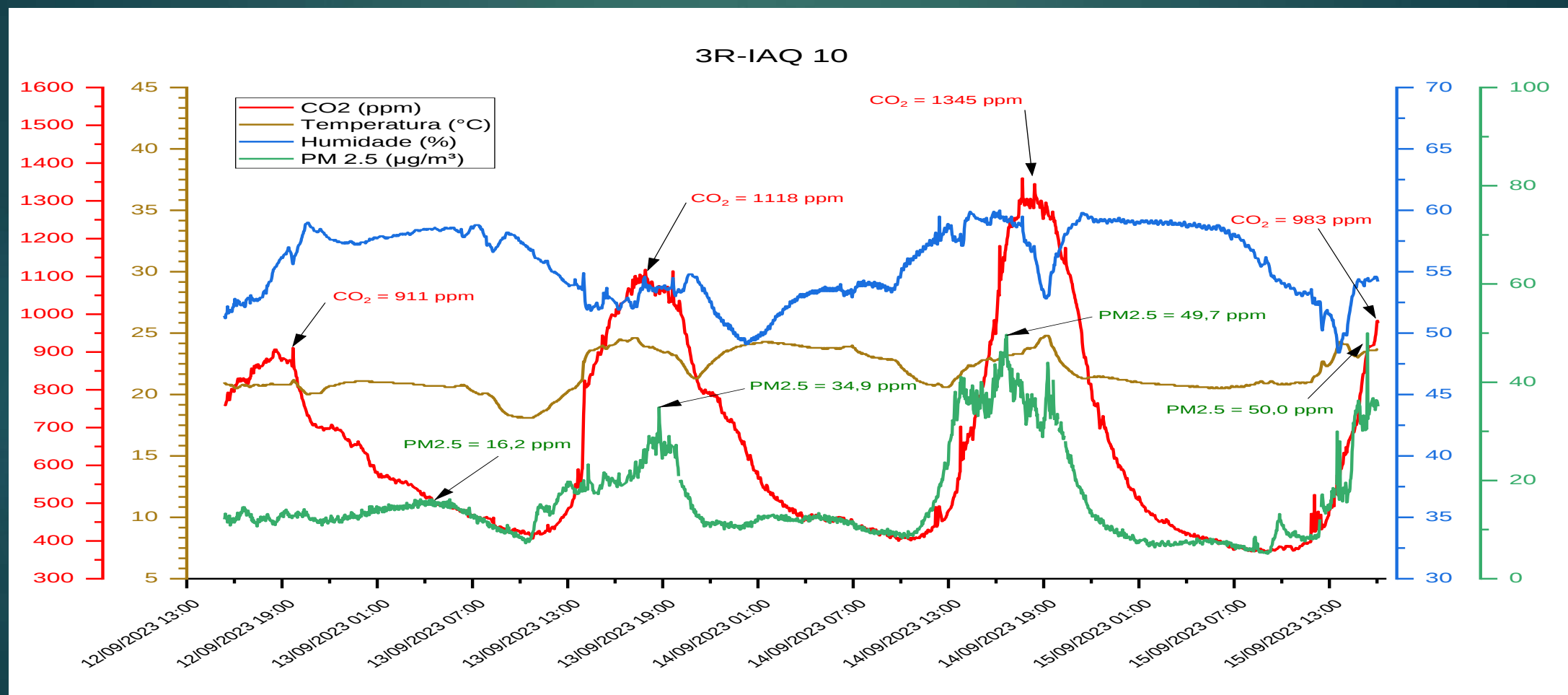
(b)

Figura 1 – Opções de instalação em superfície plana

	Faixa de Avaliação	Incerteza (k=2)
Temperatura	0 °C a +50 °C	± 1 °C
Pressão	300 hPa a 1100 hPa	± 1,4 hPa
Umidade	20% a 80 % UR	± 4% UR
Gás (IAQ)	0-500	± 15% ± 15
Particulado PM ₁ e PM 2.5	0 a 1000µg/m ³	± 12% do V.M.
Particulado PM ₄ e PM 10	0 a 1000µg/m ³	± 29% do V.M.
CO ₂	400 a 5.000 ppm	± 7% do V.M.

V.M. = Valor Medido

As estações de monitoramento de QAI permitem avaliar as principais variáveis recomendadas pela **ASHRAE 62.1** e **ABNT** conforme projeto de norma do CB-55, revisão da **NBR 16401** e **NBR 17037**.



Nossas soluções podem integrar parte de sistemas de atuação com acionamentos de *dampers* e exaustores.



Tabela 2 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

Tabela 2 (continua)

Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
Material particulado	Poeira e fibras	– Manter a filtragem de acordo com a ABNT NBR 16401-3; – Isolantes fibrosos devem possuir uma proteção mecânica em sua face de acabamento, impedindo o desprendimento de fibras orgânicas ou sintéticas para o ambiente climatizado; reduzir as fontes internas e externas; – Higienizar as superfícies fixas e mobiliários sem o uso de vassouras, escovas ou espanadores; selecionar os materiais de construção e acabamento de menor porosidade; – Adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores (vide biológicos); – Restringir o tabagismo em áreas fechadas
Fumo de tabaco	Queima de cigarro, charuto, cachimbo etc.	– Aumentar a quantidade de ar externo admitido para renovação e/ou exaustão dos poluentes; – Restringir o tabagismo em áreas fechadas
Compostos orgânicos Voláteis COV ¹	Cera, mobiliário, produtos usados em limpeza e domissanitários, solventes, materiais de revestimento, tintas, cola etc.	– Selecionar os materiais de construção, acabamento, mobiliário; – usar produtos de limpeza e domissanitários que não contenham COV ou que não apresentem alta taxa de volatilização e toxicidade
Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	– Principais medidas de correção em ambientes interiores
Compostos orgânicos semivoláteis COS-V	Queima de combustão e utilização de pesticidas	– Eliminar a contaminação por fontes pesticidas, inseticidas e queima de combustíveis; – Manter a captação de ar exterior afastada de poluentes
Amônia NH3	Banheiros	– Limpeza dos banheiros e utilização de detectores para automação de mictórios e aplicar taxas adequadas de exaustão destes ambientes
Chumbo	Emissões fugitivas de manipulação de baterias	– Identificar a fonte emissora para controle
Radônio	Solo sob a edificação e materiais de construção	– Ventilação mecânica ou natural do ambiente; – Análise do gás radônio no ar.

Possíveis fontes de poluentes químicos:



Tabela 1 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

59

Possíveis fontes de poluentes biológicos:

Agentes biológicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
Bactérias	Reservatórios com água estagnada, resfriamento evaporativo (torres de resfriamento, climatizadores), bandejas de condensado, desumificadores, condicionadores de ar e superfícies úmidas e quentes	— Realizar a limpeza e conservação das torres de resfriamento; higienizar os reservatórios e bandejas de condensado ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes; — Eliminar as infiltrações; higienizar as superfícies. O aquecimento da água acima de 60 °C reduz o risco de crescimento de bactérias
Fungos	Ambientes úmidos e demais fontes de multiplicação fúngica, como materiais porosos orgânicos úmidos, forros, paredes e isolamentos úmidos; ar externo, interior de condicionadores e dutos sem manutenção, vasos de terra com plantas; mofo ou bolor.	— Substituir isolantes térmicos e acústicos contaminados; — Corrigir umidade relativa do ar; manter sob controle rígido vazamentos, infiltrações e condensação de água; — Higienizar os ambientes e componentes do sistema de climatização ou manter o tratamento contínuo para eliminar as fontes; — Eliminar materiais porosos contaminados; — Eliminar ou restringir vasos de planta com cultivo em terra, ou substituir pelo cultivo em água (hidroponia); — Tratamento do ar externo; — Superfícies úmidas devem ser secas em até 48 h.
Agentes biológicos	Principais fontes em ambientes interiores	— Principais medidas de correção em ambientes interiores
Protozoários	Reservatórios de água contaminada, bandejas e umidificadores de condicionadores sem manutenção	— Higienizar o reservatório e manter tratamento contínuo para eliminar as fontes
Vírus	Hospedeiro humano	— Adequar o número de ocupantes por m² de área com aumento da renovação de ar; — Evitar a presença de pessoas infectadas nos ambientes climatizados
Algas	Torres de resfriamento e bandejas de condensado	— Higienizar os reservatórios e bandejas de condensado e manter tratamento contínuo para eliminar as fontes
Pólen	Ar externo	— Manter a filtragem e tratamento do ar externo de acordo com a ABNT NBR 16401
Artrópodes	Poeira caseira	— Higienizar as superfícies fixas e mobiliário, especialmente os revestidos com tecidos e tapetes; — restringir ou eliminar o uso destes revestimentos
Animais	Roedores, morcegos e aves	— Restringir o acesso, controlar os roedores, os morcegos, ninhos de aves e respectivos excrementos, principalmente na captação de ar externo



Avaliação e o controle da qualidade do ar deve seguir métodos de referência, equivalentes e requisitos mínimos para monitoramento com amostradores ou por medição direta, de forma contínua ou em intervalos específicos em função do método e do agente de risco. As medições e coletas devem ser realizadas com equipamentos e amostradores calibrados em laboratório acreditado assim como os processos de análise química e biológica por gravimetria ou impactador devem ser realizados em laboratório acreditado conforme a ABNT NBR ISO IEC 17025.

Tabela 3 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

60

Tabela 3 — Valores máximos aceitáveis para os marcadores da qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente

Parâmetro	Valor máximo aceitável
Fungos viáveis	750 UFC/m ³
Relação I/E (Fungos viáveis)	1,5
Material particulado - PM _{2,5}	25 ug/m ³
Material particulado - PM ₁₀	50 ug/m ³
Dióxido de carbono (CO ₂)	700 ppm acima do ambiente externo
Velocidade do ar	≤ 0,20 m/s
Temperatura do ar de bulbo seco do ar	21 °C a 26 °C (faixa recomendável)
Umidade relativa do ar	35 % a 65 % (faixa recomendável)
NOTA 1 Não são aceitáveis fungos patogênicos e toxigênicos.	
NOTA 2 Em caso de avaliações ou medições pontuais, o valor máximo aceitável não pode ser excedido.	

Diretrizes e critérios atuais no Brasil (ABNT)

“Recomenda-se as empresas em ambientes já existentes realizar a gestão da qualidade do ar com medições periódicas e processos de adequação como número de pessoas presentes no ambiente em função de horário, custos x consumo de energia, abertura de portas e janelas em determinadas situações ambientais identificadas como de risco, assim como a complementação dos processos de renovação com a limpeza do ar com purificadores de baixo consumo como, por exemplo, o Purificador Térmico 3R AV Plus adaptado a partir do sterilair pela 3R Brasil Tecnologia com ciclos de vazão controlada de 5 min x 20 min.”

O purificador de ar não deve alterar a dinâmica de circulação do ar do ambiente, pois corre-se o risco de deslocar os aerodispersóides em direção ao trato respiratório dos ocupantes. Quando de baixo consumo pode-se utilizá-lo 24 horas por dia, sem necessidade de desligamento: assim combate-se a proliferação de fungos, bolores, poros e ácaros, preservando os ativos e principalmente as pessoas minimizando processos alérgicos e de dispersão de perigosos devido às tosse e espirros.

Então, atuando efetivamente na prevenção e controle dos riscos com medições contínuas customiza-se os gastos para adequação da classe do ar interno, atendendo processos de gestão de qualidade do ar de Saúde e Segurança do Trabalho.

Como ocorre a infecção

▪ Infecção = $\frac{\text{dose} \times \text{local} \times \text{virulência} \times \text{tempo}}{\text{nível de defesa do hospedeiro}}$
(Heirholzer 1993)

▪ Como funciona uma UVC

▪ Efeito = $\frac{\text{potência} \times \text{local} \times \text{UVC} \times \text{tempo}}{\text{resistência}}$

Table 1: Summary of Ultraviolet Studies on Coronaviruses

Microbe	D ₉₀ Dose J/m ²	UV k m ² /J	Base Pairs kb	Source
Coronavirus	6.6	0.35120	30741	Walker 2007 ^a
Berne virus (Coronaviridae)	7.2	0.32100	28480	Weiss 1986
SARS-CoV-2 (Italy-INMI1)	12.3	0.18670	29811	Bianco 2020
Murine Coronavirus (MHV)	15.0	0.15351	31335	Hirano 1978
SARS Coronavirus (Frankfurt 1)	16.4	0.14040	29903	Eickmann 2020
Canine Coronavirus (CCV)	28.5	0.08079	29278	Saknimit 1988 ^b
Murine Coronavirus (MHV)	28.5	0.08079	31335	Saknimit 1988 ^b
SARS Coronavirus (CoV-P9)	40.0	0.05750	29829	Duan 2003 ^c
SARS-CoV-2 (SARS-CoV-2/Hu/DP/Kng/19-027)	41.7	0.05524	29811	Inagaki 2020
Murine Coronavirus (MHV)	103.0	0.02240	31335	Liu 2003
SARS Coronavirus (Hanoi)	133.9	0.01720	29751	Kariwa 2004 ^d
SARS Coronavirus (Urbani)	2410	0.00096	29751	Darnell 2004
Average	237	0.00972	including all studies	
Average excluding outliers	47	0.04943	excluding Walker, Weiss & Darnell	
Average for SARS-CoV-2	27	0.08528	two studies, 90% inactivation	

^a (Jingwen 2020)

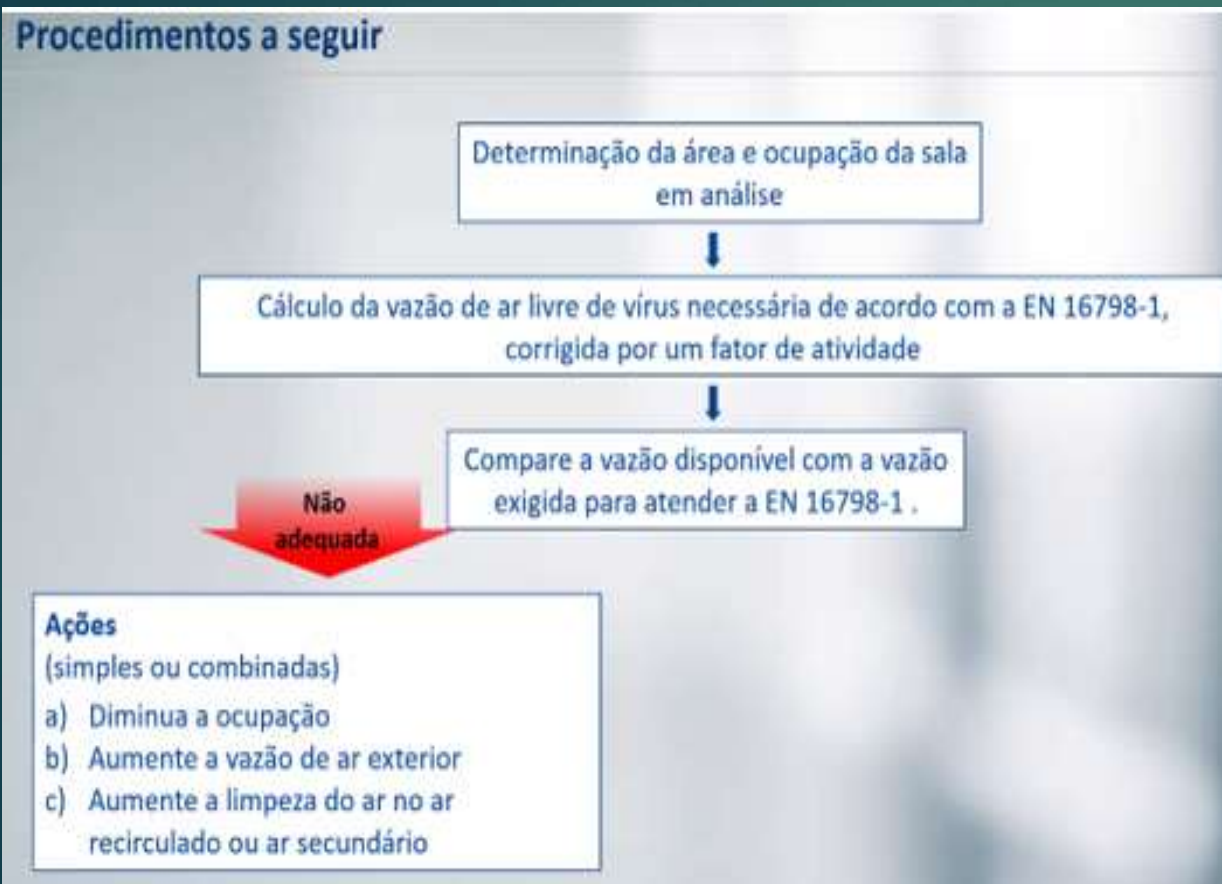
^b (estimated)

^c (mean estimate)

^d (at 3 logs)

REFERÊNCIAS INTERNACIONAIS DE CÁLCULO DE POTÊNCIA UV-C PARA INATIVAR DIFERENTES TIPOS DE CORONAVÍRUS.

Processo de Gestão QAI para o manutenção da classe de qualidade do ar desejada:



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.





3R Brasil
Tecnologia Ambiental



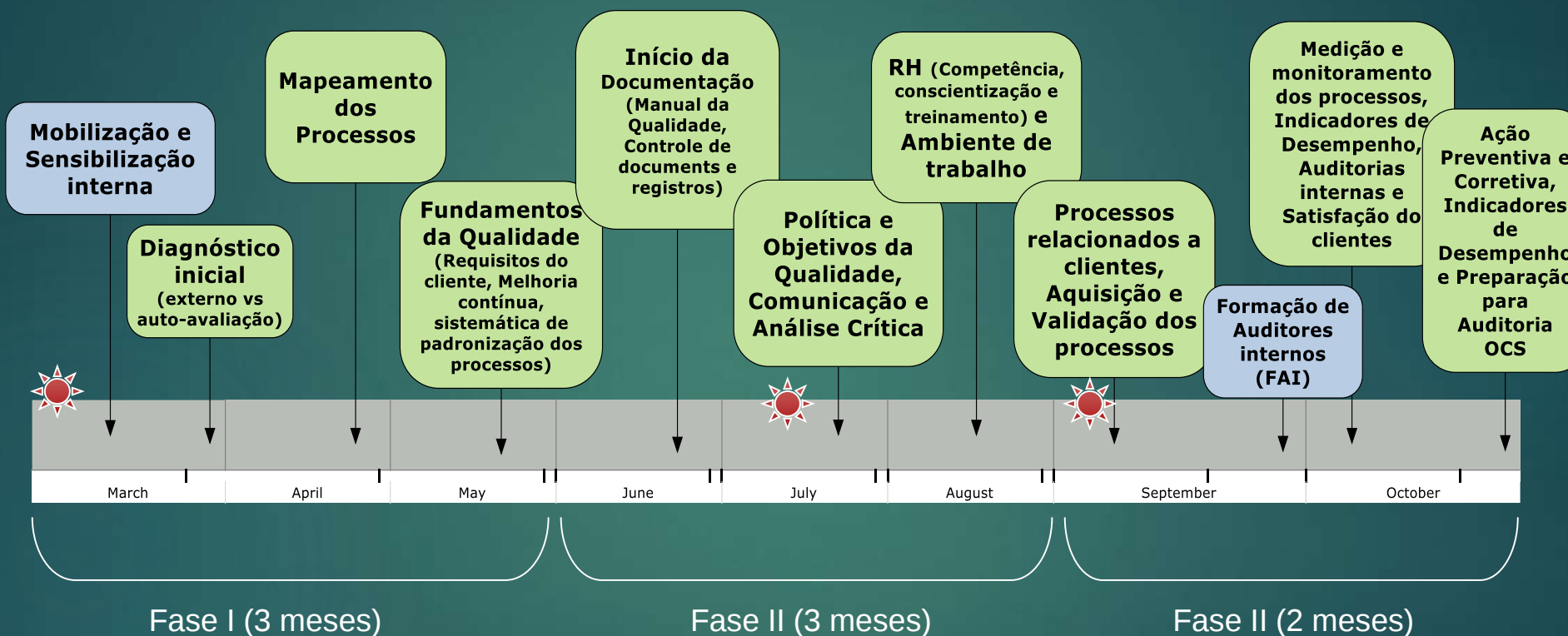
Construindo o Futuro: Integrado a Certificação ISO 9001 Um Caminho para Negócios Sustentáveis

Tecnologia das Empresa:

3R BRASIL TECNOLOGIA AMBIENTAL

PHYGITALL

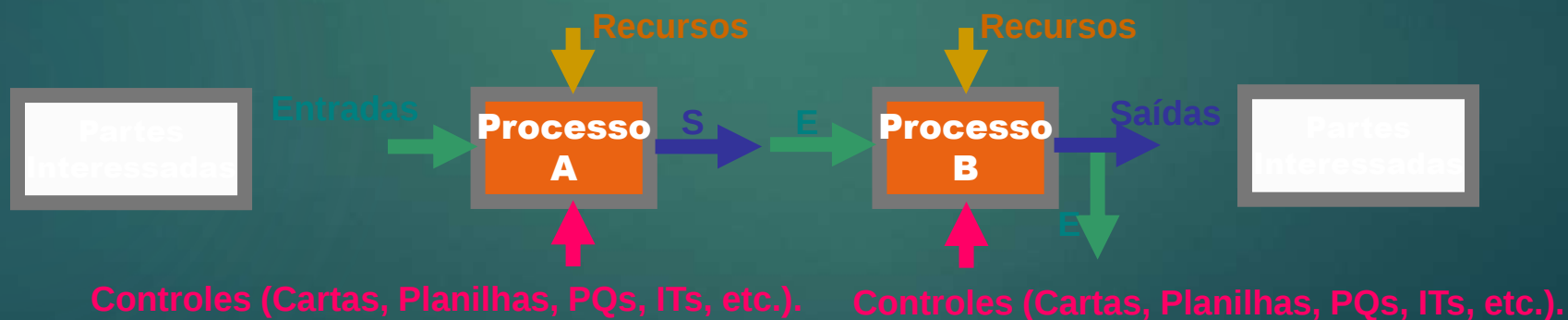
Implantação 3R Brasil:



 Requerida a presença e participação da Diretoria

Implementar e Manter um SGQ com base na ISO 9001 resulta em:

- ✓ Ter identificado os seus processos e planejado, de modo estruturado e contínuo, formas de revisão/melhoria dos processos;
- ✓ Preparar-se para uma eventual necessidade de certificação ISO (conforme os cenários de **oportunidades** ou **barreiras de entrada**);
- ✓ Ser capaz de identificar, planejar e estruturar indicadores de um sistema de gestão capaz de tornar o negócio sustentável.



Parcerias, softwares, Certificações e Calibrações



3R Brasil Tecnologia Ambiental

Engenharia 360 Graus e Indústria 5.0 com Metaverso

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://acusticanapratica.zohosites.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: rogregazzi@3rbrasil.com.br e isegbusiness@gmail.com

**Obrigado pela
atenção!**