



3R Brasil
Tecnologia Ambiental

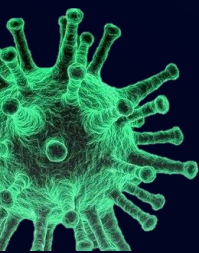


Gestão da Qualidade do AR Interno

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.

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

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

Estratégia do nosso sistema de monitoramento e alertas remoto georreferenciado



SERVIÇO WEB

ADMINISTRATIVO

PÚBLICO

UPLOAD DE ANÁLISE

GERENCIAMENTO DE ANÁLISES

VISUALIZAÇÃO DE GRÁFICOS

VISUALIZAÇÃO DE GRÁFICOS

SERVIÇO APP e Power BI

VISUALIZAÇÃO DE GRÁFICOS

PROPAGANDA



COLETA

- Manual e Automática
- Tecnologia LoRo, RFID, NFC e ZigBee
- Envio via GPRS/WIFI
- Conexão com Rede externa/cloud



UPLOAD

- VIA Navegador
- VIA Rotina
- JOB
- Webservice
- BigData



DATABASE

- Dados salvos para análise
- Inteligência Artificial
- Internet das Coisas IoT



DASHBOARD

- Gráficos e Indicadores
- Gestão das Avaliações



ACESSO

- Navegador
- Tablet
- Celular
- Industria 4.0



UNIDADES FIXAS

Faixa de Medição dos Sensores:

Temperatura: -40...+85 °C

Umidade Relativa: 0... 100% RH

Monóxido CO: 0... 5000 ppm

Dióxido CO2: 0... 5000 ppm

Condições de operação do instrumento: -20...+70 °C / 0...85 % RH.

Calculos possíveis: ponto de orvalho, bulbo úmido, umidade absoluta, estimativa da temperatura efetiva e pressão parcial de vapor.

ESTAÇÕES

UNIDADE MÓVEL

Medições pontuais nas estações e três:

CO, CO2, T, HR, Particulados (Poluentes)

Integrado com o sistema

ESTAÇÕES E

TRENS

Arquitetura para medição em metrô dentre outros modais, como exemplo e abrangência



ONLINE



CO – Monóxido de Carbono



CO2 – Dióxido de Carbono



HR – Humidade Relativa



TEMPERATURA



TEMPERATURA EFETIVA
ESTIMADA

Indicadores ONLINE

GESTÃO DE QUALIDADE DO AR INTERNO

SOLUÇÃO 3RdBAir - MCQAI

Soluções de monitoramento contínuo, controle e prevenção de riscos químicos e biológicos com processos de classificação de ambiente e controle de número de pessoas no ambiente para atendimento aos limites normativos de classificação de salas e ambientes internos.



Estado da Técnica na Gestão QAI para o manutenção da classe de qualidade do ar desejada.



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

ONLINE

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

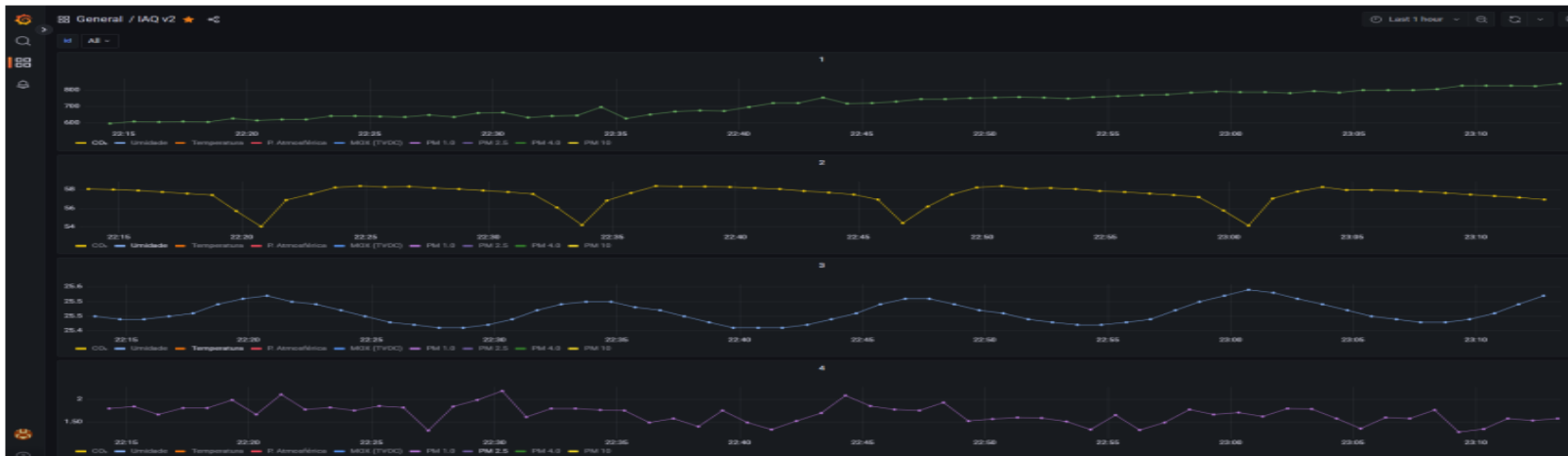
AMBIENTE – ESTERILIZAÇÃO E MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DO AR INTERNO:

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

O sistema **Sterilair HIBRIDO**, por exemplo, com a **solução acesso verde** não requer manutenção, pois não há filtro ou refil a ser trocado. Não há contra indicações, podendo ficar ligado 24h em qualquer ambiente, protegendo ambientes de até 25m². Sua **comprovação da eficácia** foi realizada por laudo do laboratório de virologia do Instituto de Biologia/Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. O laudo comprova a eficácia de até 99,9 % de eficiência de redução de cargas do Coronavírus, em campo próximo, após 10 minutos de uso do equipamento.

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**.

- CO₂
594 ppm
- Humidity
61.6 %
- PC 0.3µm
8720165 CFT
- PC 10.0µm
0 dL
- PM1
119 µg/m³
- PM10
263 µg/m³
- PM2.5
230 µg/m³
- PM
287 µg/m³
- Pressure
929.1 hPa
- Temperature
22.1 °C



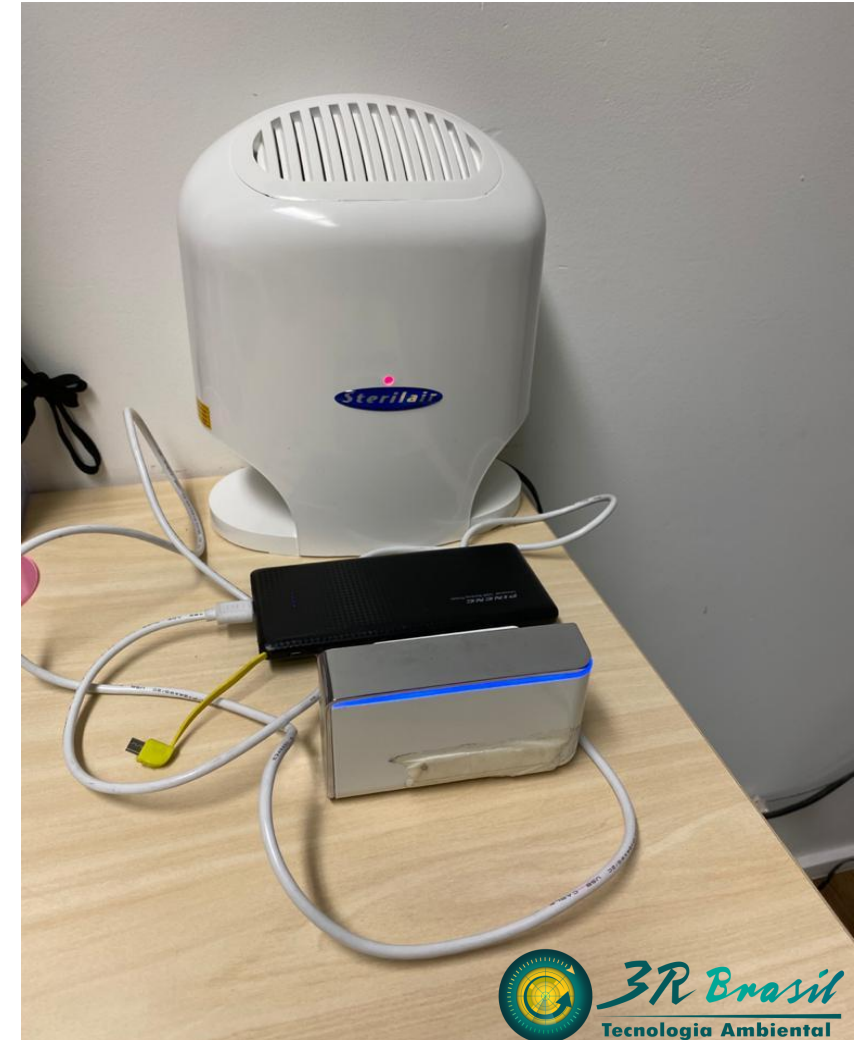
AMBIENTE – PURIFICADOR, ESTERILIZAÇÃO E MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DO AR:

Sistemas IoT com purificador de ar - em ambientes fechados com pouca ou sem troca de ar, com monitoramento de pressão, particulado 2.5, temperatura e umidade

As estações IoT remotas completam o monitoramento contínuo remoto, com medições e contagem de particulados PM1, PM2.5, PM10, Respirável, CO2, Temperatura, Umidade, Pressão e Orgânicos Voláteis (formaldeído, etanol ou similar e Isobuteno - gás inflamável).

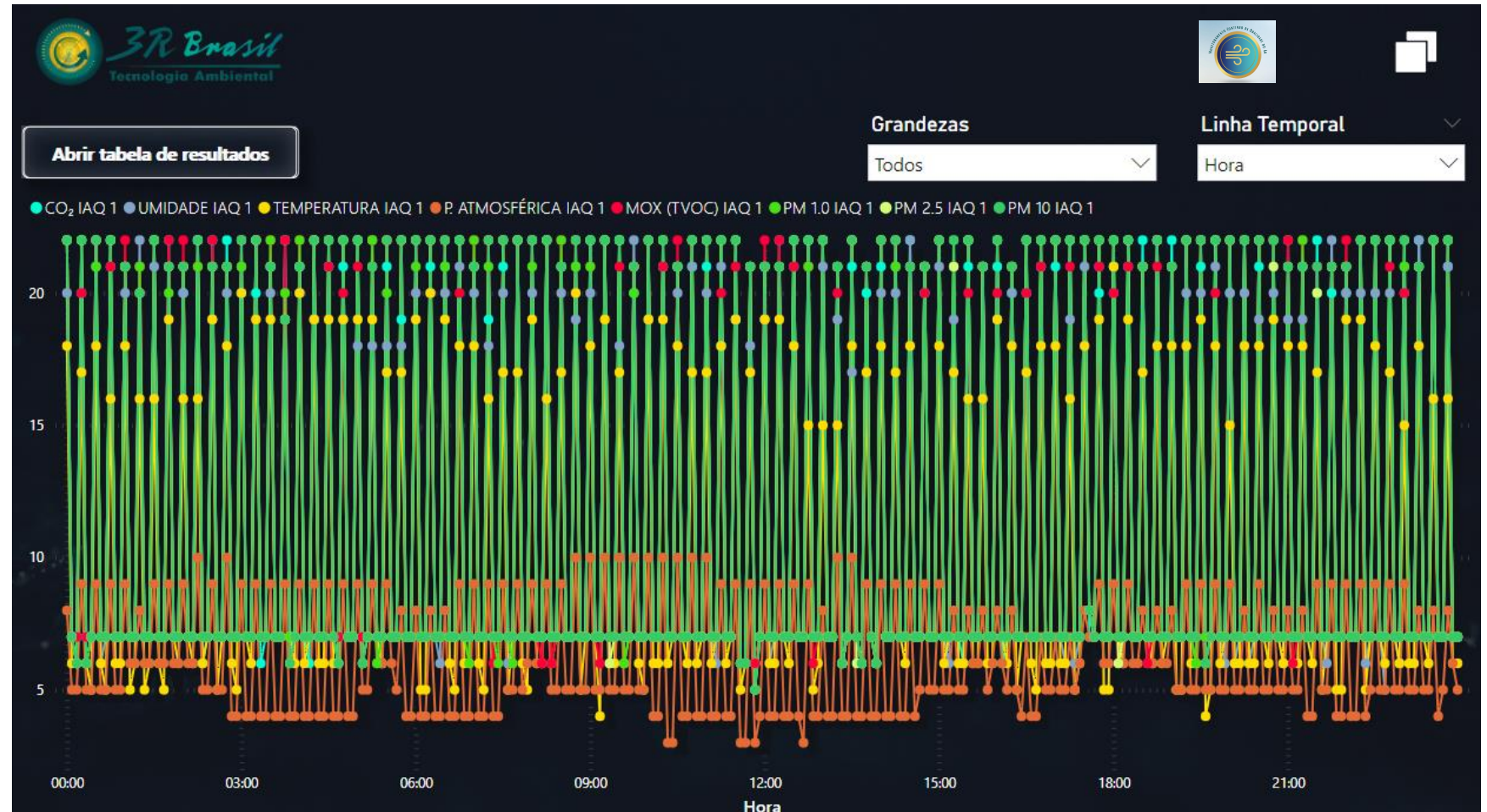
Recomendado o monitoramento contínuo para garantir as condições ambientais de QAI recomendadas pela ABNT, ABRABA e ASHRAE.

O monitoramento contínuo permite identificar diversas situações do ambiente, com históricos por hora e dias da semana possibilitando rastrear os indicadores de QAI, restringindo o número de ocupantes, além de manter os índices para a maior eficácia de estetização do ar, dos processos e limpeza. O CO2 é o principal índice para relacionar aerossóis com a taxa de renovação.

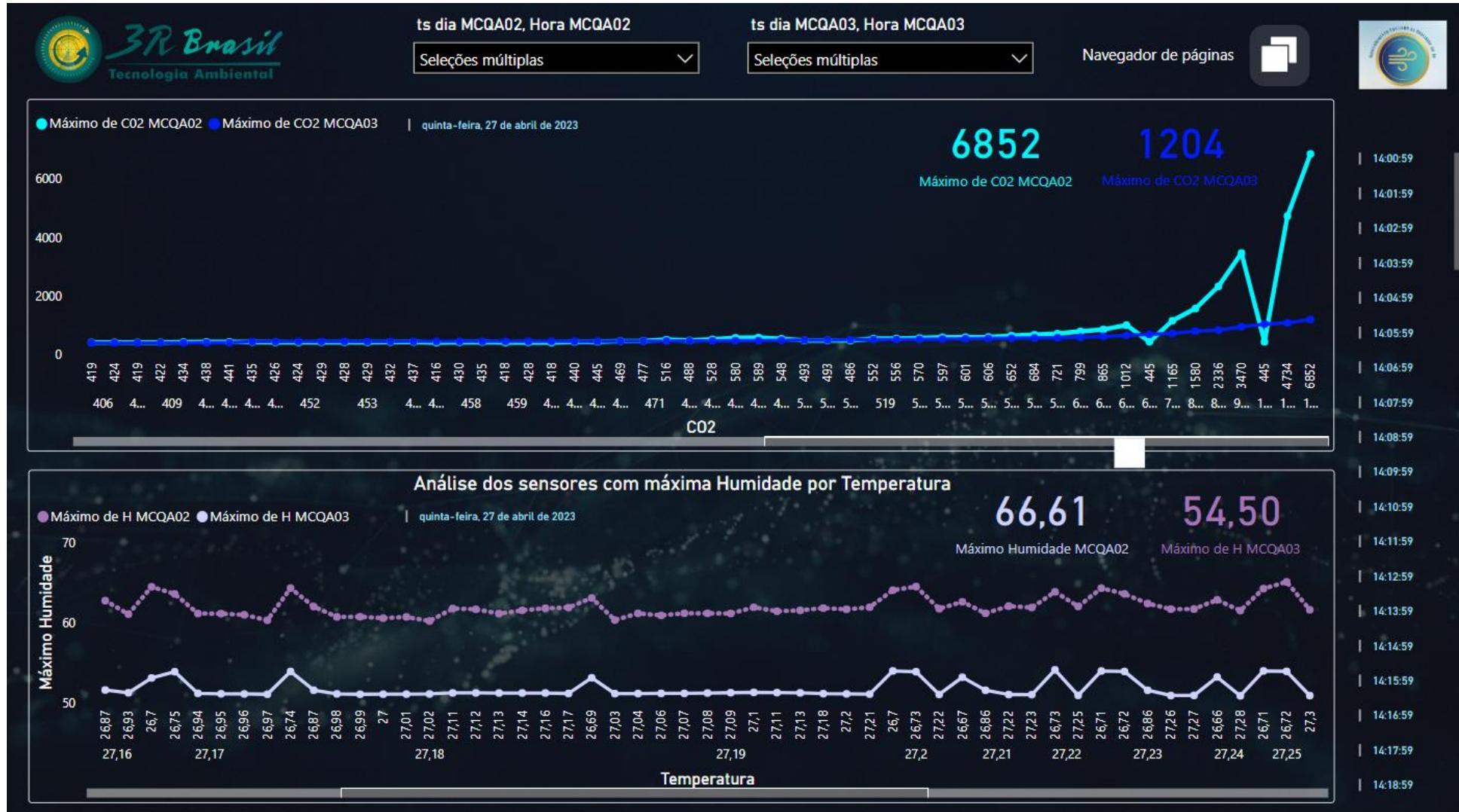


GESTÃO AVANÇADA - MONITORAMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE DO AR COM POWER BI:

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.



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



Considera-se para a presente:

Controle de acesso;

Contato com indivíduos externos;

Áreas de superfície;

Entrada de produtos e alimentos;

Em destaque: Qualidade do ar em ambientes: Sala de Operações, Ambulatórios, Estritórios, Refeitórios etc.

O presente documento foi elaborado a partir de: publicações da EN 16798-1 referente a classificação de ambientes quanto a qualidade do ar e probabilidade de contaminação, da ISO/PAS 45005 para o Covid-19, notas técnicas da ANVISA, ASHRAE e ABRAVA. Rastreabilidades RBC/INMETRO e demandas técnicas para atender adequadamente aos protocolos de segurança da ANVISA, ABRAVA, ACGIH, OSHA e ASHRAE, dentre outros.

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	<ul style="list-style-type: none"> – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – 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.	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Eliminar a contaminação por fontes pesticidas, inseticidas e queima de combustíveis; – Manter a captação de ar exterior afastada de poluentes
Amônia NH ₃	Banheiros	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar a fonte emissora para controle
Radônio	Solo sob a edificação e materiais de construção	<ul style="list-style-type: none"> – 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

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	<ul style="list-style-type: none"> 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. <p>O aquecimento da água acima de 60 °C reduz o risco de crescimento de bactérias</p>
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.	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Principais medidas de correção em ambientes interiores
Protozoários	Reservatórios de água contaminada, bandejas e umidificadores de condicionadores sem manutenção	<ul style="list-style-type: none"> Higienizar o reservatório e manter tratamento contínuo para eliminar as fontes
Vírus	Hospedeiro humano	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Higienizar os reservatórios e bandejas de condensado e manter tratamento contínuo para eliminar as fontes
Pólen	Ar externo	<ul style="list-style-type: none"> Manter a filtragem e tratamento do ar externo de acordo com a ABNT NBR 16401
Artrópodes	Poeira caseira	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Restringir o acesso, controlar os roedores, os morcegos, ninhos de aves e respectivos excrementos, principalmente na captação de ar externo

Tabela 2 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

Possíveis fontes de poluentes químicos:

Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
Monóxido de Carbono CO	Combustão (cigarros, queimadores de fogões e veículos automotores)	<ul style="list-style-type: none"> – Manter a captação de ar exterior com baixa concentração de poluentes; restringir as fontes de combustão; – Manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; – Eliminar a infiltração de CO proveniente de fontes externas; – Restringir o tabagismo em áreas fechadas
Dióxido de carbono CO ₂	Produtos de metabolismo humano e combustão	<ul style="list-style-type: none"> – Aumentar a renovação de ar externo; – Restringir as fontes de combustão e o tabagismo em áreas fechadas; – Eliminar a infiltração de fontes externas
Dióxido de Nitrogênio NO ₂	Combustão	<ul style="list-style-type: none"> – Restringir as fontes de combustão; – Manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; – Impedir a infiltração de NO₂ proveniente de fontes externas; – Restringir o tabagismo em áreas fechadas
Ozônio O ₃	Máquinas copiadoras e impressoras a laser	<ul style="list-style-type: none"> – Adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores, com exaustão do ambiente ou enclausuramento em locais exclusivos para os equipamentos que apresentem capacidade de produção de O₃ que prejudiquem a saúde
Formaldeído	Materiais de acabamento, mobiliário, cola, produtos de limpeza domissanitários	<ul style="list-style-type: none"> – Selecionar os materiais de construção, acabamento e mobiliário que possuam ou emitam menos formaldeído; – Usar produtos domissanitários com baixa emissão de formaldeído e/ou aplicar tecnologias de absorção, adsorção e fotocatalise

Tabela 2 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

Tabela 2 (conclusão)

Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
Amianto	O amianto é uma fibra mineral que ocorre na rocha e no solo, empregados em materiais de construção (telhas, teto e pisos, produtos de papel e produtos de fibrocimento), produtos de fricção (embreagem do automóvel, freio e peças de transmissão), tecidos resistentes ao calor, embalagens, juntas e revestimentos. Alguns produtos de vermiculita ou talco podem conter amianto. Isolantes térmicos de telhados paredes e tubulações, telhas, reservatório de água, cimento, tintas e acabamentos de pisos e paredes.	<ul style="list-style-type: none"> — Evitar o uso de materiais que contenham amianto dentro do ambiente interno não são permitidos. Evitar esfregar, varrer, escovar, furar, danificar, quebrar, reformar materiais que contenham amianto; — Em caso de necessidade, chamar profissional especializado em remediação de amianto; — Fazer avaliação do ar; — Quando da realização de reformas em ambientes onde haja produtos compostos de amianto, medidas preventivas devem ser tomadas pelo responsável técnico da instalação e/ou serviço. <p>Fonte: https://www.epa.gov/asbestos</p>
<p>¹ Ambientes condicionados em locais de abastecimento e armazenamento de combustíveis deve-se atentar para as concentrações de benzeno, tolueno e xileno (BTX).</p>		
<p>NOTA 1 Os poluentes indicados são aqueles de maior ocorrência nos ambientes de interior, de efeitos conhecidos na saúde humana e de mais fácil detecção pela estrutura laboratorial existente no país.</p>		
<p>NOTA 2 Eventuais condições particulares com indícios de fontes de poluentes não abrangidos por esta Tabela, cabe ao responsável técnico da instalação e/ou propriedade tomar as medidas preventivas e corretivas necessárias para adequação de suas instalações.</p>		

Possíveis fontes de poluentes químicos:

Tabela 3 do Projeto de Norma da ABNT de QAI

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

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.

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)
<p>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.</p>	

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 perdigotos devido as tosses 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, atendo processos de gestão de qualidade do ar de Saúde e Segurança do Trabalho.

Exemplo de processos de sanitização x agente patogênico

Table 1: Summary of Ultraviolet Studies on Coronaviruses

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

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:

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)

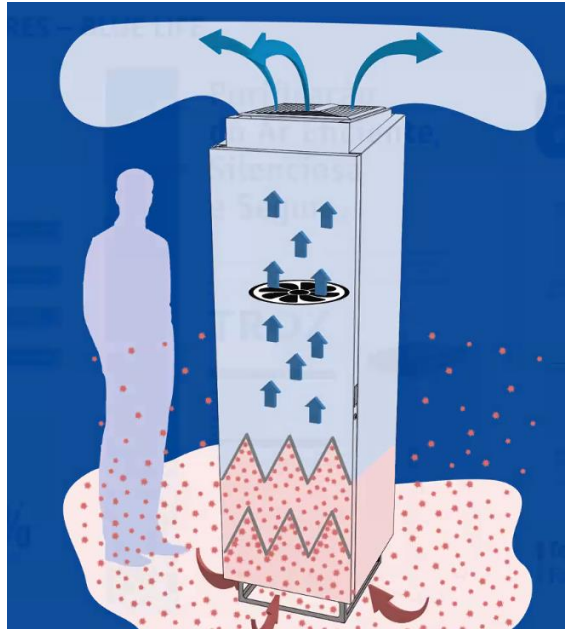
- a) Diminua a ocupação
- b) Aumente a vazão de ar exterior
- c) Aumente a limpeza do ar no ar recirculado ou ar secundário



Status Report | 52

Requisitos de ventilação e grau de limpeza do ar para reduzir o risco de infecção por transmissão aérea.
DHM + Ventilação

1. Avaliação clara de quando há proteção suficiente contra infecções relacionada com a Ventilação em um determinado ambiente
2. Ventilação em um ambiente . Se necessário tomar medidas para atingir +V



A Ventoinha tem a função de equalizar a Temperatura e Refrigerar componentes elétricos / eletrônicos.

No dispositivo Purificador Térmico Starilair AV Plus (solução GQTech e 3RBrasil) adaptado a partir do sterilizar tradicional aumenta a vazão de ar no equipamento a partir de um ventoinha de rolamento controlado por relé programável.

Com ventilação forçada com fluxo de ar de baixo para cima passando pelo tijolo refratário com furos, forçando a passagem de particulados como os aerossóis forçando a descida (owndraft) e a captação pelas laterais com o fluxo de ar passando pelo interior e exterior do refratário e subindo como numa chaminé sem alterar a dinâmica do ar na saída pelas grelhas acima. A temperatura varia de 150 a 256 graus em ciclos operacionais de 5 min com a ventoinha acionada e 20 min com a ventoinha desligada, com fluxos por convecção (efeito de chaminé) propiciando um baixíssimo consumo de energia e sem alterar a dinâmica do ar de forma a não alterar a velocidade dos aerossóis no ambiente. Nos momentos que a ventoinha fica desligada o equipamento funciona no modo operante tradicional como numa chaminé. Portanto, há ciclo forçado e passivo.

Status Report | 52

Requisitos de ventilação e grau de limpeza do ar para reduzir o risco de infecção por transmissão aérea.

DHM + Ventilação

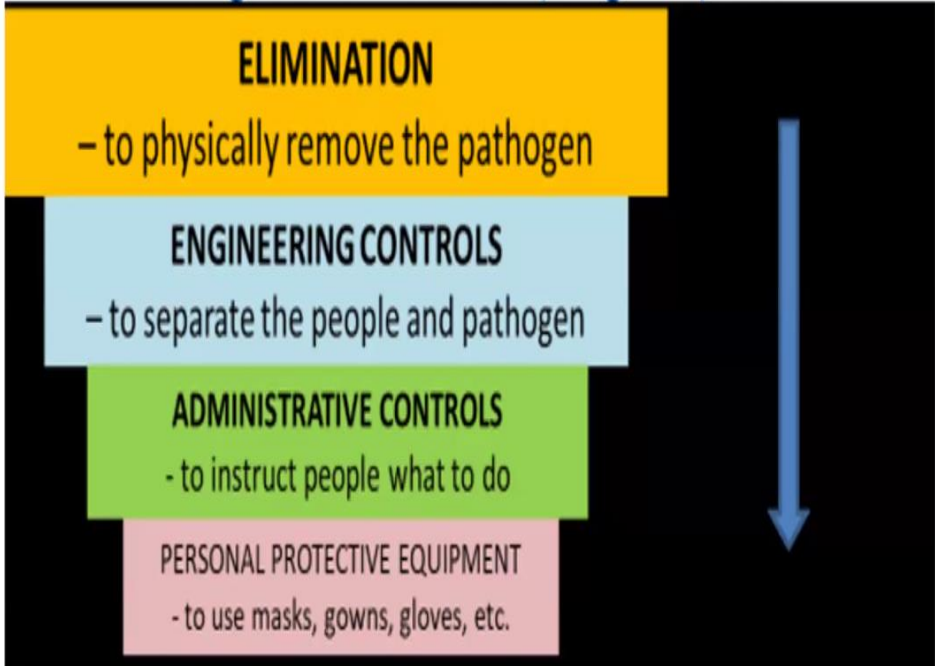
1. Avaliação clara de quando há proteção suficiente contra infecções relacionada com a Ventilação em um determinado ambiente →
2. Ventilação em um ambiente . Se necessário tomar medidas para atingir +V

LIVE on YouTube

Grau de Importância

TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

REHVA COVID-19 guidance document, August 3, 2020



ELIMINATION
- to physically remove the pathogen

ENGINEERING CONTROLS
- to separate the people and pathogen

ADMINISTRATIVE CONTROLS
- to instruct people what to do

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT
- to use masks, gowns, gloves, etc.

Diretrizes e critérios da EN 16798-1

O critério se baseia na EN.16798-1 usando o CO₂ como uma variável com correlação com os aerossóis emitidos por cada pessoa.

A vazão de ar insuflado deve ser equivalente à vazão de ar exterior que seria necessária para manter o nível de CO₂ na faixa de 800-1000 ppm, para se ter um ar classe 1

O valor da vazão de ar nunca deve ser inferior a 20 m³/h (27) por pessoas, mesmo que sejam usados sistemas secundários de purificação e filtração

A emissão de aerossóis é altamente dependente da atividade das pessoas

Diretrizes e critérios da EN 16798-1

Tabela 1 A ocupação média de um auditório leva aos seguintes valores da vazão de ar exterior para cada uma das categorias de ar . Critério segundo EN16798-1

	Cat	Nº pessoas	Area m ²	V. m ³ /h.pessoa	V.m ³ /h m ² area	Fator de Atividade	A.Ext m ³ /h	Trocas de ar/hora	m ³ h pessoa
		N	Ar	qp	qb	f atv	qtot	$n = qtot / (Ar * 3m)$	qtot/n
Sala de aula Auditório	I	25	75	36	3,6	1	1170	5,2	47
Sala de aula Auditório	II	25	75	25	2,5	1	812	3,6	33
Sala de aula Auditório	III	25	75	14	1,4	1	455	2	18

Pode-se atuar para mitigar, reduzindo a ocupação (o home office facilita isso), aumentando a troca do ar exterior com a vazão de insuflamento, ou recircular o ar passando por filtros e processos de limpeza, verificando as condições de conforto a partir de medições.

Vazão Volumétrica
Requerida Livre de Vírus

Área
em m²

Vazão Volumétrica relacionada
com a área em m³/h

$$q_{tot} = (n \times q_p + A_R \times q_B) \times f_{Akt}$$

Número de Pessoas
no Ambiente

Vazão Volumétrica
relacionada com as
pessoas em m³/h

Fator de Atividade

Categoria	Vazão Volumétrica relacionada com Pessoas (m ³ /h)	Vazão Volumétrica relacionada com a área em m ³ /h
I	36	3.6
II	25	2.5
III	14	1.4

Se a área for > 20 m²/pessoa,
q_B deve ser setado para = 0

Sem reduzir o número de pessoas, mantendo Classe 1 Vazão de ar por pessoa $q_p = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ e vazão por área $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sala de Aula com janelas abertas e utilização de Purificador de Ar (H13)

Estado Atual

Número de Alunos n : 25

Area A_R : 75 m^2

Abertura de janelas com valor de CO_2 1500 ppm

- ➔ O fluxo de ar de acordo com a categoria III pode ser assumido no cálculo
- ➔ O purificador de ar deve fornecer a diferença entre as categorias III e I

Categoria	Vazão de ar por pessoa (m^3/h)	Vazão por área (m^3/h)
I	36	3.6
II	25	2.5
III	14	1.4

Taxa de Vazão requerida para o Purificador de Ar:

$$q_{\text{Purificador}} = (n \times q_p + A_R \times q_B) \times f_{Akt} = \left(25 \times 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} + 75 \text{m}^2 \times 2,2 \frac{\text{m}^3}{\text{hm}^2} \right) \times 1$$

$$q_{\text{Purificador}} = 715 \text{ m}^3/\text{h}$$

Exemplo 2: Restaurante com ventilação mecânica 100% ar exterior

Dados

Número de pessoas n : 50

Area A_R : 100 m²

Ventilação mecânica (100% fresh air) = ar exterior 2000 m³/h Ar isento de vírus = 2000 m³/h

1. Quantidade de ar exterior Adequado por pessoa ? $\frac{\dot{V}_{AUL}}{n} = \frac{2.000 \text{ m}^3/h}{50} = 40 \text{ m}^3/h > 20 \text{ m}^3/h$ ✓

2. Ar insuflado isento de vírus é suficiente?

cálculo

$$\begin{aligned} q_{tot} &= (n \times q_p + A_R \times q_B) \times f_{Akt} \\ &= \left(50 \times 36 \frac{\text{m}^3}{h} + 100 \text{m}^2 \times 3,6 \frac{\text{m}^3}{\text{hm}^2} \right) \times 1,3 \\ &= 2.808 \frac{\text{m}^3}{h} > 2.000 \frac{\text{m}^3}{h} \end{aligned}$$

Exemplo 2: Restaurante com ventilação mecânica 100% ar exterior

Dados

Número de pessoas n : (50) 32

Area A_R : 100 m²

Ventilação mecânica (100% fresh air) = ar exterior 2000 m³/h Ar isento de vírus = 2000 m³/h

1. Quantidade de ar exterior Adequado por pessoa ? $\frac{\dot{V}_{AUL}}{n} = \frac{2.000 \text{ m}^3/\text{h}}{32} = 62 \text{ m}^3/\text{h} > 20 \text{ m}^3/\text{h}$

2. Ar insuflado isento de vírus é suficiente?

cálculo

$$\begin{aligned} q_{tot} &= (n \times q_p + A_R \times q_B) \times f_{Akt} \\ &= \left(32(50) \times 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} + 100\text{m}^2 \times 3,6 \frac{\text{m}^3}{\text{hm}^2} \right) \times 1,3 \\ &= 1.966 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} < 2.000 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad \checkmark \end{aligned}$$

+V achieved?

Dados

Numero de pessoas n:30

Area A_R : 120 m²

Ar Exterior (100%) = 1600 m³/h

1. Quantidade de ar exterior adequado por pessoa ?

$$\frac{\dot{V}_{AUL}}{n} = \frac{1.600 \text{ m}^3/\text{h}}{30} = 53 \text{ m}^3/\text{h} > 20 \text{ m}^3/\text{h} \checkmark$$

2. Ar insuflado isento de vírus é suficiente?

Ar livre de vírus a insuflar

$$\begin{aligned} q_{tot} &= (n \times q_p + A_R \times q_B) \times f_{Akt} \\ &= \left(30 \times 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} + 120\text{m}^2 \times 3,6 \frac{\text{m}^3}{\text{hm}^2} \right) \times 1 \\ &= 1.512 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} < 1.600 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \end{aligned}$$

PROCESSOS COMPLEMENTARES DE HIGIENIZAÇÃO

BOX UVAV PLUS

- **UVBox** – Foram solicitadas duas (02) Box de Ultravioleta para higienização de produtos que entrarão na casa e/ou da produção. Ideal para esterilização de alimentos, embalagens (papelão, alumínio, vidro, metal, plásticos) e objetos como celulares, chaves, óculos, máscaras e outros objetos do dia a dia que possam ter sofrido algum tipo contaminação.
- **Tempo de processamento e eficácia** - Com **adequação de aumento de potência** para eficiência de 90-95% em até 20 a 30 segundos com eficácia analisada por laboratório e memorial de cálculo com potência quantificada com detector ótico da Delta OHM de alta exatidão: relacionando intensidade de UV-C e tempo. Serão contempladas a avaliação técnica da exposição humana abaixo dos limites de ação para 8 horas comprovando a ausência de riscos a saúde. O sistema UV-C interno só é acionado por botão com temporizador e o box conta com sensor de segurança, ao abrir a tampa as luzes se apagam.



REFERÊNCIAS INTERNACIONAIS DE CÁLCULO DE POTÊNCIA UV-C PARA INATIVAR DIFERENTES TIPOS DE CORONAVÍRUS, POR EXEMPLO:

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)

PROCESSOS COMPLEMENTARES – TÚNEL DE OZÔNIO UVAV

- **Túnel híbrido de UV-C e Ozônio** - Um (01) túnel híbrido composto de Luzes UV-C e dispersor de nevoa de ozônio diluído em água (como complemento para garantia de pontos cegos do UV-C). Ideal para esterilização de alimentos, embalagens (papelão, alumínio, vidro, metal, plásticos) e carrinho. Embora comprovação pelo fornecedor do O₃ diluído em água de níveis muito baixos para risco a saúde no ambiente haverá um detector de O₃ no local do equipamento. Não há necessidade de insumos como líquidos sanitizantes, pois a névoa de Ozônio é geradas a partir de células e processos de mistura do equipamento. Isolamento do gerador de O₃ em case acústico.
- **Tempo de processamento e eficácia** - Com adequação de aumento de potência para eficiência de 99,9% em até 1 min com eficácia analisada com detector ótico da Delta OHM relacionando intensidade de UV-C e tempo + 1 min com a dispersão do ozônio com eficácia atestada por laudo do laboratório LABOR3, credenciado na NORMA BRASILEIRA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, INMETRO, ANVISA, dentre outros.
- **Dimensões:** possibilidade de medidas especiais para adequação ao carrinho de materiais.



Projetos Inovadores para segurança, saúde e conforto ambiental

Oportunidade: Equipamentos como a turbina da Veltha, soluções de sanitização da Topema Innovation e mobiliários especiais da Roma Mobile, integrados ao Projeto Acesso Verde, Tecnologia em Higiene e Qualidade do Ar.

Sistema de limpeza do ar ambiente de alto desempenho.

<https://www.acessoverde.com.br>



AIR CLEANER - ACV MOBILI



POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO FUTURA – ATENDENDO QUESTÕES SÓCIO AMBIENTAIS – COORDENADAS 3R – GQTECH GEORREFERENCIADAS

RIO DE JANEIRO, BARRIO

COORDENADAS 3R
reduce, reuse, recycle

Entrar com o Facebook

ENTIDADES

Marque as entidades que deseja procurar:

-  **Cooperativas**
(Iniciativas sociais que trabalham com a coleta e triagem de materiais recicláveis, inclusive embalagens longa vida, para beneficiamento e envio aos recicladores)
-  **Comércio**
(Locais que compram embalagens longa vida - entre outros recicláveis - para beneficiamento e envio aos recicladores)
-  **PEV - Pontos de entrega voluntária**
(Locais que recebem embalagens longa vida - entre outros materiais - para envio a reciclagem)

PARCEIROS

- 
- 
- 



Coomclima - Cooperativa Mista de Catadores de Material Reciclável de Abaetuba



Travessa Maestro Massaino, 112 - Jd. Amgela / Sta Amaro
São Paulo - SP - 04933-170
Telefone: (11)5831-7580 / (11) 3452 9013

Compartilhar 4259 Curtir 4 mil

©2011 Google - Dados cartográficos ©2011 MapLink

