# ABRA Lelimatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR-CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO ANO VII N. 74 2020 ISSN 2358-8926

novatécnica

COVID-19 E A CONTRIBUIÇÃO DO AVAC-R:

Filtragem do ar e tecnologias ativas

Tratamento do ar de renovação

Importância dos sistemas de ventilação





Quando o projeto exige inovação, tecnologia de ponta, controle preciso e confiabilidade; os Chillers DUNHAM-BUSH com exclusivo compressor parafuso vertical, são A ESCOLHA DOS ESPECIALISTAS no Brasil e no mundo.



**NASA Space Centre** Houston





>Silenciosos e confiáveis compressores verticais parafuso >Alta eficiência > Controlador avançado Vision 2020i Display colorido soft touch > Certificado AHRI >R134a











## VISION 2020i

**Kennedy Space Centre** Florida

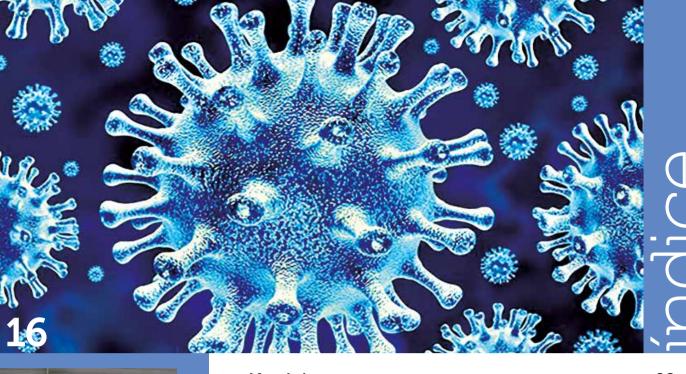












combate ao Sars-CoV-2



10

Negocios
A responsabilidade da comunidade do AVAC-R no

Importância dos sistemas de ventilação...... 21

Tecnologias ativas ......22

Contribuições do AVAC-R em tempos de pandemia......24
Mulheres em ação: Maria Celina

Abrava......34

Especial: Guia de Produtos e Serviços para a Qualidade do Ar......36

Agenda......42



## A ironia de descobrirmos que o ar é vital



A qualidade do ar nunca esteve tão em pauta no mundo, e principalmente no Brasil, como nas últimas semanas, todos em busca de soluções milagrosas para a pandemia que se instalou. A solução que mais escuto é desligar o ar-condicionado e abrir todas as janelas; será mesmo que essa é a solução?

Mais de 80% do nosso tempo estamos em locais confinados onde se torna praticamente impossível essa solução. Experimente desligar o ar-condicionado de agências bancárias, lojas de shoppings, escritórios e salas comerciais, academias, laboratórios, hospitais, universidades,

escolas etc., todos esses ambientes são do nosso cotidiano e não conseguimos evitá-los por muito tempo.

O que precisamos é aproveitarmos esse momento de confinamento e pensarmos no nosso setor como um todo: será mesmo que estamos fazendo de forma correta? Minha resposta é NÃO! Muitas vezes somos sucumbidos pela ganância de ganhos de empreendedores para que não façamos o certo e hoje estamos sofrendo na pele por conta disso, o INIMIGO INVISÍVEL. Estamos correndo atrás de respiradores, pessoas com falta de ar extrema; o ar, sim o ar, o bem mais precioso, que teríamos que tratar com o maior cuidado, agora se mostra vital; que ironia, por algum momento, ou por vários momentos, alguns não terem se dado conta disso.

Já passamos por outras situações de crise sanitária e outras mais estão por vir; esta de agora se mostrou mais invisível e também com maior velocidade de letalidade, agora vemos os números de óbitos todos os dias na televisão de pessoas que morreram por doenças respiratórias, há quantos anos isso já acontecia sem darmos o devido valor? Será que algumas dessas vidas perdidas foram em decorrência de um ambiente pobre de QAI? Quantas pandemias mais virão para que possamos enxergar que precisamos mudar nossos conceitos?

A solução é simples, projetos de AVAC-R bem concebidos em todos os empreendimentos, instalações sendo feitas de acordo com o projeto e produtos sendo fornecidos atendendo as leis e regras de mercado; junta-se tudo isso, vem o PMOC sendo feito adequadamente à risca sem economias , essa é a real solução, simples e prática .

Há 12 anos o **Qualindoor** alerta sobre essa situação, fizemos muito pelo nosso setor, com implementação de normas, leis e treinamentos do setor e órgãos de vigilância, mas precisamos de muito mais, precisamos que a nossa classe se una e aja com responsabilidade, que diga não aos que querem fazer o errado ou o mais lucrativo, que mostrem que o QAI é, sim, imprescindível e que pode sim salvar vidas ou evitar o pior.

Que façamos a boa engenharia, nossos pulmões agradecem.

Marcelo Munhoz

Presidente do Qualindoor Abrava e diretor da Sicflux



Abrava + Climatização & Refrigeração A revista Abrava + Climatização & Refrigeração é órgão oficial da Abrava - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Aquecimento, editada pela Nova Técnica Editorial Ltda

### COMITÉ EDITORIAL

Alberto Hernandez Neto, Antonio Luis de Campos Mariani, Arnaldo Basile Jr., Arnaldo Parra, Cristiano Brasil, Francisco Dantas, Gilberto Machado, João Pimenta, Leonardo Cozac, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano de Almeida Marcato, Maurício Salomão Rodrigues, Oswaldo de Siqueira Bueno, Paulo Penna de Neulaender Jr., Priscila Baioco, Rafael Dutra, Roberto Montemor, Rogério Marson, Sandra Botrel e Wili Colozza Hoffmann

### DIRETORIA EXECUTIVA:

Presidente do Conselho de Administração: Pedro Constantino Evangelinos, Vice-Presidente Executivo: Jovelino Antonio Vanzin, Past-Presidente: Arnaldo Basile Jr., Diretor de Relações Internacionais: Samoel Vieira de Souza, Diretor de Relações Associativas e Institucionais: Arnaldo Lopes Parra, Diretor de Desenvolvimento Profissional: Renato Nogueira de Carvalho, Diretor Social: Eduardo Brunacci, Diretor de Marketing e Comunicação: Paulo Penna de Neulaender Júnior, Diretor Jurídico: Gilberto Carlos Machado, Diretor de Operações e Finanças: Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Diretor de Tecnologia: Leonilton Tomaz Cleto, Diretor de Eficiência Energética: Luciano Marcato, Diretor de Relações Governamentais: Mauro Apor, Diretor de Economia: Wagner Marinho Barbosa, Diretor de Meio Ambiente: Renato Cesquini. Conselho Fiscal: João Roberto Minozzo, Hernani Jose Diniz de Paiva, João Roberto Campanha da Silva (efetivos), Gerson Catapano, Norberto dos Santos, Wadi Tadeu Neaime (suplente).

Conselho Consultivo de Ex-presidentes: Arnaldo Basile Jr, Wadi Tadeu Neaime, Samoel Vieira de Souza, João Roberto Minozzo Ouvidoria: Celso Simões Alexandre

Delegado de assuntos internacionais: Henrique Elias Cury

### Presidentes dos Departamentos Nacionais:

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Cristiano Brasil (Ar-Condicionado Central), Toshio Murakami (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Norberto dos Santos (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreirós (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Renato G. Cesquini (Meio Ambiente), Fabiano Meinicke (Monoblocos Frigorificos), Marcelo Munhoz (Qualindoor), Eduardo Pinto de Almeida (Refrigeração Comercial), Ademar Magrini (Refrigeração Industrial), Sérgio Groff (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Arcondicionado Automotivo), Charles Domingues (DNTA).

### **DIRETORIAS REGIONAIS:**

Bahia: Mauricio Lopes de Faria, Ceará: Newton Victor S. Filho, Minas Gerais: Francisco Pimenta, Pernambuco: Adam Baptista dos Santos.

## CONSELHEIROS:

Arnaldo Basile Jr, Arnaldo Lopes Parra, Eduardo Brunacci, Edison Tito Guimarães, Eduardo Pinto de Almeida, Francisco Correa Rabello, Gerson Alvares Robaina, Gilberto Carlos Machado, James José Angelini, Leonardo Cozac de Oliveira Neto, Leonilton Tomaz Cleto, Luciano Marcato, Manoel Luiz Simões Gameiro, Mauro Apor, Paulo Penna de Neulaender Júnior, Paulo Fernando Presotto, Renato Giovani Cesquini, Renato Nogueira de Carvalho, Renato Silveira Majarão, Samoel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulu, Toshio Murakami, Wagner Marinho Barbosa.













Editor: Ronaldo Almeida <ronaldo@nteditorial.com.br>

Depto. Comercial: Alfredo Nascimento <alfredo@nteditorial.com.br>, Adão Nascimento <adao@nteditorial.com.br>

Assinaturas: Laércio Costa <assinatura@nteditorial.com.br>

Colaboraram nesta edição: Fábio A. Fadel, Gustavo Graundenz, Miguel Ferreirós, Ricardo Cherem.

Foto da capa: © Scaliger | Dreamstime.com

Redação e Publicidade:

Rua Nibe Perobelli, 41, São Paulo - SP - CEP 05535-050 - Tel.: (11) 3136-0976

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação sem autorização prévia. As opiniões e os conceitos emitidos pelos entrevistados ou em artigos assinados não são de responsabilidade da Revista Abrava + Climatização & Refrigeração e não expressam, necessariamente, a opinião da editora.





facebook.com/engenhariaearquitetura





Alto nível de eficiência com a flexibilidade que seu projeto precisa.





Compressores 100% DC Inverter, ventiladores com motor DC Inverter e trocadores de calor de alta eficiência garantem elevados niveis de COP em qualquer operação.



## **AUTOMAÇÃO**

Controle centralizado no smartphone, tablet e/ou controlador de parede touchscreen.



## **CONTROLE PRECISO**

Controle preciso da temperatura interna, com operação estável e climatização eficiente, para maior conforto térmico.



## ALTA CONFIABILIDADE

As unidades centrais operam alternando o funcionamento entre seus módulos, garantindo o aumento da vida útil de todos os compressores.





## VARIEDADE DE UNIDADES INTERNAS

A Carrier fornece mais de 100 modelos de unidades terminais para harmonizar com o design e projeto de qualquer ambiente.



## AMPLA FAIXA DE CAPACIDADES

Capacidades de 8HP a 88HP para atender a diferentes necessidades de projeto.



## **AMPLA FAIXA** DE OPERAÇÃO

Operação estável em condições extremas, atuando entre -20°C e 48°C de temperatura do ambiente externo.



Capitais e regiões metropolitanas: 3003 1005 Demais localidades: 0800 648 1005





## Chillers da Midea Carrier recebem certificação global AHRI



30XWV: O primeiro chiller VFD produzido no Brasil

A Midea Carrier, uma das principais fabricantes de equipamentos de ar-condicionado residenciais e comerciais do Brasil, deu início, em 2008, ao processo de certificação de sua linha de chillers pelo Programa de Certificação de Performance de Produtos do AHRI (Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute), representante dos fabricantes globais de equipamentos de aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração e de aquecimento de água. O AHRI é líder no desenvolvimento de normas para desempenho de equipamentos, programas de certificação, informações e soluções completas para facilitar as regulamentações de conformidade e apoio à eficiência energética. O objetivo é incentivar a concorrência leal no setor, garantindo a confiança dos compradores e desencorajando a comercialização de produtos que não alcançam os padrões mínimos de eficiência operacional.

O primeiro certificado AHRI, obtido em 2008, foi para o Chiller 30HX. Três anos depois, em 2011, o modelo 30XW também recebeu a certificação. Com isso, a empresa alinhava os produtos produzidos no Brasil aos seus padrões globais de eficiência, entendendo a responsabilidade de seguir todas as normas e procedimentos mundiais na fabricação do equipamento.

Em setembro de 2019 a Carrier lançou o modelo 30XWV, o primeiro chiller VFD fabricado no Brasil. Além de otimizar custos e tempo no processo de logística, por ser produzido em território nacional, o produto proporciona, segundo a certificação, 33% a mais em eficiência comparado com equipamentos de velocidade fixa. O equipamento utiliza compressor parafuso e inversor de frequência, pioneirismo no setor e com níveis de eficiência que podem atingir um COP de até 6.3 e IPLV de até 10.1 em condições AHRI. Segundo a empresa, com o Chiller 30XWV, ela passa a oferecer "a segurança do duplo circuito de refrigeração e excelente performance em carga total e parcial, sem dúvidas, um dos Chillers mais eficientes do mundo." O modelo 30XWV foi, também, o terceiro chiller fabricado no Brasil a ser certificado pelo AHRI, em fevereiro de 2020. "Já tínhamos certeza do grande trabalho realizado por nossa equipe, mas obter o certificado de uma associação que é reconhecida globalmente, é a coroação do resultado", declara Cristiano Brasil, da engenharia de aplicação da Midea Carrier.

O processo de Certificação AHRI consiste na fabricação e exportação de produtos para testes em Laboratório nos EUA, para que sejam avaliados em condições qualificadas que comprovem o nível de eficiência definidas pelo Standard ASHRAE 90.1. "Por mais que essa certificação ainda não seja reconhecida como diferencial técnico de forma ampla no Brasil, a Midea Carrier prioriza a qualidade dos equipamentos e assume o desafio de obter o certificado AHRI com todos os custos envolvidos. A marca acredita que a indústria local merece essa conduta; em razão disso, oferece o que há de melhor aos compradores. Apostamos na força da indústria nacional e, em momentos de forte flutuação cambial e de crise como a que estamos atravessando, garantimos tranquilidade aos nossos clientes ao adquirirem um equipamento vendido na moeda local", completa Brasil.

## Empresa doa condicionadores de ar para novo centro de combate à Covid-19

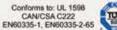
A Midea Carrier doou 56 aparelhos de ar-condicionado do tipo inverter para o novo Centro de Tratamento de combate ao Sars-CoV-2. A unidade hospitalar está localizada em anexo ao Hospital M'Boi Mirim - Dr. Moysés Deutsch, na zona sul da capital paulista. A Prefeitura de São Paulo, em parceria com a Ambev, Gerdau e o Hospital Albert Einstein anunciaram a construção do novo centro hospitalar que deve criar mais 100 leitos para o tratamento da Covid-19, exclusivamente para atendimento de pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), em um espaço erguido

em menos de 30 dias. Os aparelhos doados pela Midea Carrier foram destinados à unidade semi-intensiva e à unidade de terapia intensiva. "A Midea Carrier está empenhada em colaborar para o combate à doença no Brasil. Com esta doação esperamos contribuir para o rápido restabelecimento dos pacientes, principalmente, para o controle da temperatura e umidade, ajudando a garantir o conforto da equipe médica e das pessoas internadas, além de minimizar a proliferação de infecções", afirma Simone Camargo, diretora de marketing da Midea Carrier.

## **TECNOLOGIA PHI POR** R\$ 2.990,00 NA TROCA DO SEU IRC

- \* TODAS AS MARCAS E MODELOS \*\* IRC FOI DESENVOLVIDO PELA RGF EM 1997
- \*\*\* DESCARTE AMBIENTALMENTE CORRETO DAS PEÇAS

## PHI "PHOTO-HIDROIONIZAÇÃO"







MAIS DE 500 PRODUTOS DISPONÍVEIS



## RCI "IONIZAÇÃO RADIOCATALÍTICA"













## LANÇAMENTO

- •elimina mais de 99% de germes, bactérias e vírus em superficies e no ar
- •reduz alergias, poeira, pelos e fumaça
- ·aplicados em prédios, hotéis, hospitais, escolas e residências
- •tecnologias patenteadas, testadas, validadas e comprovadas cientificamente
- ·possuímos a propriedade intelectual de todos os testes realizados pela Kansas State University











## Dannenge International lança no Brasil linha para hospitais e EAS

A Dannenge International, através da RGF Environmental, disponibiliza a linha de produtos BioControls, uma ampla variedade de sistemas de purificação de ar, projetados para uso em hospitais e instalações de saúde. Os produtos com tecnologia PHI (Foto Hidro Ionização), fornecem soluções para reduzir os riscos de transmissão de patógenos infecciosos no ar e oferecem uso flexível em vários ambientes e aplicações. Os equipamentos são projetados para reduzir os riscos de transmissão de doenças infecciosas por vírus e bactérias. Além disso, estão em conformidade com todos os regulamentos da FDA (Food and Drug Administration) 510 (k), NR15 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho, e são livres de ozônio. Seu uso é flexível em vários ambientes e instalações hospitalares, eliminando a necessidade de reformas nos sistemas de AVAC.

A linha RGF BioControls conta com o Microcon Map, um purificador de ar móvel de alta capacidade, em conformidade com a normativa da FDA (Food and Drug Administration) de 510 (k) para ambientes hospitalares e de saúde. Foi projetado especificamente para remover contaminantes microbianos perigosos transportados pelo ar, utilizando padrão de distribuição de ar Circumflow, proporcionado por uma entrada e exaustão de ar de 360°, que são únicas para a série Microcon Map. O Microcon foi projetado como uma unidade modular para facilitar a personalização, oferecendo liberdade e flexibilidade ao planejamento da necessidade do paciente ou da ocupação do quarto.

A filtragem HEPA, combinada com lâmpadas UV germicidas, compõe o funcionamento do sistema de purificação de ar Microcon. Os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) reconhecem que um sistema de purificação do ar hospitalar e de filtragem HEPA pode desempenhar um papel importante no controle da infecção transmitida pelo ar. O Microcon pode ser utilizado em salas de isolamento e outras áreas críticas, sendo que os melhores resultados são alcançados quando colocado mais próximo da fonte da contaminação. A série completa de produtos Microcon foi desenvolvida no decorrer da última década, com todas as unidades de filtragem certificadas de acordo com as diretrizes do CDC e Normativa da FDA 510 (k).

## Ventiladores eletrônicos no combate à pandemia

O sistema de descontaminação ATMUS, desenvolvido pelo Hospital Israelita Albert Einstein, em parceria com a empresa Enebras, promove pressão negativa por meio

de exaustão. A pressão do ar dentro do quarto fica abaixo daquela dos demais ambientes, evitando a propagação do novo coronavirus entre quartos dos hospitais.

O ar contaminado, depois de passar por filtros HEPA e por lâmpadas germicidas tipo UVC, é expelido para o ambiente externo já sem os contaminantes. Para tornar possível o projeto, o sistema de ventilação do tipo radial com alta pressão estática é imprescindível. Para este tipo de projeto, a fabricante alemã Ziehl-Abegg desenvolveu a linha de ventiladores centrífugos com motores de alta rotação EC com controle de velocidade incorporado.

## Chemours inaugura novo centro de excelência global em inovação

A Chemours Company, produtora de fluorados, soluções químicas e tecnologias de titânio, abriu formalmente seu novo centro de inovação, o Chemours Discovery Hub, no campus de Ciência, Tecnologia e Pesquisa Avançada (STAR, siga em inglês), da Universidade de Delaware. As instalações abrigam mais de 300 pesquisadores e cientistas da empresa, concentrando, em um único local, a maior parte dos esforços de inovação da Chemours nos Estados Unidos, em cerca de 30 mil m², mais de 130 laboratórios individuais.

No Discovery Hub, a Chemours aprofundará sua parceria de pesquisa com a Universidade de Delaware e realizará experimentos com professores e alunos para desenvolver novas aplicações para seus produtos. Além disso, a empresa usará suas instalações para atrair e recrutar estagiários, colaboradores e funcionários em potencial.

## Ecoquest doa 3 mil máscaras para a Santa Casa de São Paulo

A Ecoquest, fornecedora de soluções voltadas à descontaminação do ar em ambientes internos, obteve 3 mil máscaras do tipo N95 para serem doadas para os profissionais da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. A doação foi viabilizada por meio de um contato com a senadora Mara Gabrilli (PSDB-SP) diretamente com o provedor Santa Casa, Dr. Antonio Penteado Mendonça. "Precisamos fazer a nossa parte e colaborar com quem tem a predisposição de ajudar", diz Mara Gabrilli.

Segundo alerta Henrique Cury, diretor da Ecoquest, a pandemia tem demonstrado que, quando a questão é sanitária, a prevenção sempre é o melhor remédio. "Nesse sentido, chamamos a atenção para a importância de estarmos atentos à qualidade do ar em ambientes internos como, por exemplo, hospitais, shoppings, supermercados, indústrias, escritórios, salas de aula e outros, onde as pessoas ficam reunidas e a proliferação se torna ainda mais crítica", lembra o executivo.

# TROM

Linha de Produtos para aplicações em Laboratórios e Hospitais









TROX TECHNIC



Unidades de Tratamento de Ar - Modelo TKZ



IAE-EX - Insuflador de Ar - Estéril Hospitalar



**Filtros Absolutos** 



**Filtros Finos** 



TROX do Brasil Atendimento aos Clientes \$\mathbb{L}\$ +55 (11) 3037-3900 \$\infty\$ +55 (11) 97395-1627 Rua Alvarenga, 2025 - Butantã 05509-005 - São Paulo - SP - Brasil trox@troxbrasil.com.br www.troxbrasil.com.br









## Limites e especificações dos sistemas de filtração

A Covid-19, provocada pela infecção do novo coronavírus, o Sars-CoV-2, exibe números cada vez mais alarmantes. Identificado oficialmente em 1º de dezembro de 2019, tendo a confirmação do primeiro caso anunciada no último dia do ano, em Wuhan, província de Hubei, China, o número de infectados em todo o mundo chegava a mais de 4 milhões, em 11 de maio, com cerca de 300 mil mortes decorrentes das complicações infecciosas. No Brasil, o avanço da pandemia tem sido galopante. Na mesma data tínhamos mais de 170 mil infectados, perto de 12 mil mortes, 3 meses após a notificação oficial do primeiro caso.

A Covid-19, ainda que distante da letalidade de outras pandemias conhecidas, como a peste negra na Europa do século XIV e a gripe espanhola, iniciada nos Estados Unidos em 1918, pode ser a anunciação de uma era marcada por epidemias cada vez mais devastadoras. O médico, físico e matemático Eduardo Massad. professor emérito de Informática Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) e professor titular de Matemática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (FGV), qualifica a Covid-19 como "um ensaio geral da big one",

uma grande pandemia que viria para alterar o quadro demográfico mundial, aniquilando bilhões de vidas, com resultados semelhantes aos da peste negra em

Ainda sem medica-

Os profissionais do AVAC-R são chamados a contribuir para a mitigação dos efeitos da pandemia, criando soluções rápidas e de baixo custo e mantendo a operação dos sistemas sob padrões irrepreensíveis

mais efetiva forma de controle, com impacto violento sobre a atividade econômica, que já apontava para uma recessão antes mesmo da pandemia, maior que a grande depressão provocada pela quebra da bolsa americana em 1929.

As primeiras lições da pandemia apontam para a elevação dos padrões higiênicos e o distanciamento social. Oxalá tenham o potencial de valorizar a operação e manutenção dos sistemas de climatização, peças-chave em inúmeras situações, a começar pelas unidades assistenciais de saúde.

O projetista e consultor Fernando Britto, diretor da Adriferco, aponta para duas necessidades prementes no AVAC-R: 1º) Garantir a execução adequada do PMOC - Plano

> Controle, conforme Lei 13589 de 2018, Portaria MS 3523 de 1998, Resolução ANVISA RE-09 de 2002, ABNT NBR 13971 e RENABRAVA 06 de 2018, as quais, após mais de

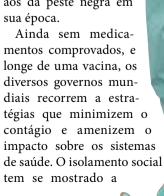
de Manutenção, Operação e

3 décadas, ainda não são cumpridas na maioria das instalações; 2º) Aplicar os tratamentos de ar e contenções adequadas em

> novos projetos de unidades assistenciais. obedecendo as recomendações da NBR 07256 vigente e a con-

> > sulta pública de sua revisão de 2018, que traz atualizações importantes que devem ser seguidas.

Os profissionais do AVAC-R têm que se engajar na luta mundial, acredita Wili Hoffmann, da Anthares. "Temos a responsabilidade co-



mo técnicos de utilizar todo o conhecimento que temos para pensar e executar boas instalações que, independente da tecnologia utilizada, proporcionam ambientes internos mais saudáveis. Isto porque estes sistemas podem ser aliados importantes no processo de contágio. Nos parece que o contágio pelo ar, por partículas muito pequenas, é uma parte importante dos casos. Sabe-se que a redução de material particulado em suspensão no ar diminui a probabilidade de contaminação por via aérea. Por isso os sistemas de renovação de ar externo e, principalmente de filtração do ar externo e de recirculação, devem ser bem projetados, com filtros com eficiências adequadas, com o intuito de retirar os contaminantes por diluição."

"É uma corresponsabilidade com toda a sociedade; temos soluções técnicas para mitigar ou reduzir a possibilidade de contaminação dentro de nossa expertise, pois não somos especialistas em infecção ou transmissão da virose. Um exemplo clássico é o relacionado a filtragem de micropartículas através de filtros finos, EPA, HEPA ou ULPA, cuia eficiência é mensurável e, em ambientes hospitalares, por exemplo, é possível ter sob controle condições pré-estabelecidas desde que devidamente monitoradas e certificadas. Bons projetos de áreas de isolamento e UTI podem evitar contaminação cruzada ou ainda proteger os profissionais da saúde", afirma Marcos Antonio Vargas Pereira, da Térmica Brasil.

André Gallo, coordenador de produto da Trox, acredita que o papel da comunidade do AVAC-R é, principalmente, "disseminar informações e esclarecer dúvidas a respeito do vírus e a sua relação com o uso do arcondicionado, garantia da qualidade do ar respirado em favor da saúde das pessoas, e para o cumprimento das exigências básicas para ambientes climatizados. Uma coisa é fato, que o vírus se propaga pelo ar por meios de gotículas suspensas no ar, e o uso do ar-condicionado pode ser



Wili Hoffmann, da Anthares



André Gallo, da Trox



Leandro Aires, da Camfil

um aliado no combate à Covid-19 e outras moléstias transmissíveis pelo ar, justamente removendo partículas em suspensão, desde que os equipamentos estejam em boas condições de manutenção, com boa limpeza, filtros limpos e adequados e a renovação do ar estiver sendo realizada conforme exigências legais e normativas. Para isto, o PMOC - Plano de Manutenção, Operação e Controle deve estar sendo bem aplicado, de acordo com as leis e normas."

## Diminuir a concentração de particulados

A Norma NBR 16401-parte 3 traz, como novidade, uma metodologia de cálculo aproximado da concentração de material particulado dentro dos ambientes com sistemas de AVAC. O que é extremamente útil para a seleção adequada dos filtros de ar e da quantidade de ar de renovação. "Concentrações menores de material particulado reduzem a probabilidade de contaminação pelo ar e minimizam a proliferação do Sars-Cov-2 e de todos os outros microrganismos patogênicos. Então tudo o que está sendo falado agora já era importante antes da Covid-19, mas, de qualquer forma, possibilita uma reavaliação e inspira os técnicos para um cuidado especial. Logicamente que o alcance é limitado, uma vez que existem outras formas de contágio tão ou mais importantes para a proliferação do vírus, logo, podemos concluir que os sistemas de AVAC são importantes aliados, principalmente nos hospitais", enfatiza Hoffmann.

Na mesma direção, Gallo afirma que a filtração nos sistemas de AVAC pode fazer parte de uma abordagem geral de mitigação de riscos, mas geralmente não é considerada uma solução por si só. "Não há evidência científica direta de benefício, mas é possível inferir razoavelmente alguma exposição reduzida com base na capacidade de alguns filtros de remover partículas que contêm o vírus da Covid-19. Como na maioria das instalações de ar-condicionado, os sistemas de filtração mais comuns são equipados com filtros de ar de eficiência média e fina, que filtram as partículas sólidas e líquidas. Os vírus, quando existentes no ar, necessitam dessas partículas para serem transportados. Neste sentido, impedindo a passagem desse material particulado, é possível dificultar a chegada dos vírus e bactérias ao ambiente climatizado. Por isso, a utilização de baterias de filtragem, tanto nos sistemas de recirculação como nos sistemas de renovação, ajuda na manutenção da concentração de particulado em níveis mais baixos, colaborando assim com a diminuição da contaminação."

Britto, da Adriferco, esclarece que em ambientes hospitalares, os sistemas de filtração serão de grande importância na proteção dos pacientes infectados e, principalmente, da equipe médica e do meio ambiente. "As enfermarias, CTIs e UTIs onde os



Marcos A, Vargas Pereira, da Térmica

pacientes serão internados e tratados, deverão atender ao nível de risco 3 preconizado na NBR 7256 (ambas as versões), não podendo haver recirculação de ar partindo de dois ambientes com riscos distintos. Contudo, mesmo que os ambientes tenham o mesmo risco (todos contaminados com o mesmo vírus), é de minha opinião que não se deve recircular o ar de salas distintas, pois, teremos de considerar as infecções oportunistas (fungos, bactérias etc.), que podem se encontrar em apenas um dos ambientes e não deveria se espalhar. Ao mesmo tempo, cabe lembrar que a filtragem HEPA, anteriormente designada como "absoluta", foi renomeada, pois não possui 100% de eficiência."

"Um sistema bem dimensionado pode eliminar o novo coronavírus quando em aerossol, e a eficiência de remoção está ligada à classe de filtragem do sistema, mas, também, na quantidade de trocas de ar por ambiente. Há inclusive uma recomendação para onde haja recirculação de ar, que seja modificado para 100% ar externo. A eficácia na redução da proliferação depende da eficiência do filtro de ar. Como as gotículas infecciosas geralmente são maiores que 1 micrômetro, a redução do vírus é significativamente maior em filtros com eficiência declarada de ePM1 ou EPA



Fernando Britto, da Adriferco

/ HEPA. A Camfil recomenda filtragem grau HEPA para remover o Sars-CoV-2 quando em aerossol", entende Leandro Aires, gerente de marketing e vendas da Camfil.

Entretanto, Hoffmann chama a atenção para o fato de a remoção do material particulado (partículas sólidas ou líquidas), que podem ou não conter os microrganismos, acontecer por diluição (fluxo não unidirecional). "Isto significa que é tecnicamente impossível fazer a remoção total e sempre existirá uma parcela destas partículas em suspensão. A concentração interna das partículas menores, principalmente PM2,5, será tanto menor quanto mais limpo (menor concentração) for o ar insuflado na sala e maior a vazão deste ar. A primeira pela responsabilidade dos filtros e a segunda pelo dimensionamento dos equipamentos de AVAC."

O consultor da Anthares explica, ainda, que filtros de uso geral (NBR ISO 16890-1) normalmente são adequados para se obter ambientes de conforto com concentração adequadas. "Em aplicações específicas em hospitais, muitas vezes o principal problema está no ar de exaustão de ambientes de isolamento (AII) quando estes sistemas retiram o ar contaminado dos ambientes para obtenção de pressão negativa com relação ao corredor, para o tratamento de pacientes

infectados com doenças transmissíveis pelo ar, que é o caso da Covid-19. Este ar de exaustão deve ser filtrado antes de descarregado para a atmosfera com filtros de alta eficiência (NBR ISO 29463-1), reduzindo a próximo de zero a concentração de partículas. Cabe ao engenheiro elaborar a avaliação para especificar corretamente quais são as eficiências adequadas para evitar exageros. Existe também a norma NBR 7256, em fase final de revisão, que traz parâmetros para este tipo de instalação."

À própria novidade do caráter do Sar-CoV-2, somam-se as incógnitas sobre a natureza das suas partículas e gotículas. "Sabemos que tem uma forma esferoide, com diâmetro no intervalo de 80 a 140 nm, aproximadamente 0,1 mícron. Os filtros de maior eficiência, chamados HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter), instalados corretamente podem remover partículas críticas de um tamanho relevante, dependendo da eficiência de captura que geralmente é de dimensão de 0.3 mícron com eficiências de, no mínimo, 99,97%, ou de acordo com a partícula de maior penetração MPPS a que o filtro foi desafiado. Sabemos que é muito improvável que os filtros de baixa eficiência (por exemplo, menos de M5 de acordo com a norma 16101:2012, ou menos de ePM2.5, 20% de acordo com a ISO 16890-1: 2016) façam a diferença, pois a partícula do vírus da Covid-19 é menor que a área de captura desses filtros. Já os filtros finos com eficiência de 85% a 90% para ePM1 (F8 e F9) que têm melhor eficiência para partículas menores, e como essas partículas pequenas se depositam nas fibras do filtros pelo mecanismo de difusão e também são agregadas com as partículas maiores que já estão retidas no meio filtrante, pode de certa forma fazer alguma diferença, pois reduz a concentração de particulado no ambiente", defende Gallo, da Trox..

Britto explica que, conforme a NBR ISO 29463 parte 1, a representação do grau de eficiência de um filtro "ISO"

é estabelecida por um número que representa o número de algarismos "9" de sua eficiência, seguido de um algarismo "0" ou "5", para as classes intermediárias, e um sufixo de designação do nível de filtragem: E (EPA), H (HEPA) ou U (ULPA). Assim, o ISO30E significa eficiência de 99,9% (100 partículas em cada 100000 poderão passar pelo filtro); ISO35H significa eficiência de 99,95% (ou seja, 50 partículas em cada 100000 poderão passar pelo filtro) o dobro da eficiência anterior, apto para ensaio de campo; e ISO45H significa eficiência de 99,995% (5 partículas em cada 100000 poderão passar pelo filtro), dez vezes mais eficiente que o ISO35H e 20 vezes mais eficiente que o ISO30E, apto para ensaio de campo.

"Considerando que em uma única tosse são expelidos trilhões de partículas, podemos avaliar o que a escolha da eficiência de filtragem irá representar. Teremos de utilizar os filtros ISO35H e ISO45H disponíveis no mercado e recomendarmos as contingências possíveis e viáveis, ambos a curtíssimo prazo. E nos prepararmos para a instalação, monitoramento e substituição dessas mídias, que irão operar em condições hospitalares e terão pouca vida útil, por não se tratarem de salas classificadas (enfermarias, várias delas alimentadas com mini splits, por mais absurdo que seja) e dotadas de pressão negativa em ambientes de baixa estanqueidade (onde penetrarão partículas de todo tipo, oriundas de cada orifício e fresta existentes nesses ambientes)", afirma o consultor da Adriferco.

Britto informa, ainda, que a revisão da NBR 07256 de 2018 (ainda aguardando publicação), recomenda em seu item "6.3 Ambientes de isolamento de infecções por aerossóis, materiais contaminados e emissão de vapores/gases", a utilização de filtragem ISO30E para permitir a recirculação

de ar em ambientes de mesmo risco, além desses ambientes operarem com pressão negativa. "Mais ainda, como o filtro de exaustão das salas de quarentena e UTIs da Covid-19 irão descarregar o ar interno (contaminado) na atmosfera, adotar sistemas com 100% de ar externo e/ou filtragem de baixa eficiência, podem não ser a melhor estratégia."

Ele justifica sua opinião: "Como os filtros de alta eficiência, não importando quão alta seja essa eficiência, sempre permitirão uma determinada penetração de partículas (partículas que conseguem passar através do filtro), significando que parte dos vírus passará pelos filtros, a meu ver, embora pareça recomendado adotar 100% de exaustão (sem recirculação) em ambientes de quarentena, isso significaria que estaremos descarregando no meio ambiente mais vírus que deveriam estar contidos no interior desses



## CONFIABILIDADE

A excelência faz parte dos valores da Armacell e nossos produtos incorporam diferenciais exclusivos.

Líder global em desenvolvimento de inovações para sistemas de isolamento térmico, fornece as melhores soluções em eficiência, durabilidade e segurança para seus clientes.

www.armacell.com - info.br@armacell.com - 0800 722 5080











ambientes. Usando filtragem ISO35H (mínima preconizada na revisão de 2018 da norma NBR 7256), podemos recircular 2/3 da vazão de insuflação (desde que oriundas da mesma sala) e exaurir 35~40% da vazão insuflada no ambiente (1/3 da insuflação, acrescidadas infiltrações devidas à pressão negativa do ambiente), reduzindo o risco para o meio ambiente. Ainda assim, devemos efetuar as reposições de ar externo preconizadas na norma, ou a concentração de CO<sub>2</sub> e outros gases do ambiente tornará o ambiente impróprio para ocupação", conclui Britto.

## Eficiência da filtração

Hoffmann argumenta que os vírus são organismos muito pequenos, da ordem de 0,1 micrometro e sabe-se que normalmente são transportados pelo ar, utilizando-se de partículas maiores. "De qualquer forma os filtros absolutos, como também são conhecidos, têm alta eficiência para o MPPS (tamanho de partícula de maior penetração). Este MPPS depende do meio filtrante, mas normalmente fica em torno de 0,18 micrometros, logo, eficientes para retenção da maior parte das partículas desta ordem de grandeza."

Vargas Pereira explica que a eficiência de filtros HEPA é testada em fábrica e declarada em relatório apropriado conforme ABNT NBR ISO 29463 , sendo a integridade e a estanqueidade dos filtros instalados garantidas através de ensaios conforme norma ABNT NBR ISO 14644-3 em campo. "Não há como mensurar a eficiência em relação a um

vírus, pois, geralmente, vírus que tem dimensões nano métricas para serem transportados associam-se a partículas não viáveis apesar de poderem ser transportados sem esta ligação."

"Por último, os filtros ISO30E (classe EPA e não HEPA), indicados na revisão de 2018 da NBR 7256 que foi encaminhada para consulta pública (ainda aguardando aprovação), não permitem ensaios de campo, pois não fornecem eficiência suficiente para serem ensaiados pela metodologia preconizada (o aerossol de desafio passa através da mídia em quantidade elevada), significando que os filtros podem não estar adequadamente instalados e seguros para a contenção requerida", pondera Fernando Britto.

## Contenção da disseminação do vírus

Numa situação como a exposta pelo Sars-CoV-2, redobram os cuidados para evitar a contaminação cruzada. "Os projetos devem ser dimensionados e estudados para este fim, em ambientes de trabalho interno com recirculação os equipamentos devem ser providos de filtros e dispositivos capazes de reduzir as partículas em suspensão a níveis aceitáveis. Os dispositivos de inativação ou desinfecção dos vírus do tipo de oxidação catalítica ou UV devem ser muito bem dimensionados e levando em consideração todos os detalhes de instalação para que sua eficiência seja realmente capaz de reduzir as possibilidades de contaminação. Com relação a ambientes

hospitalares, sistemas com 100% de ar de renovação com filtros adequados e dispositivos bem dimensionados (UV por exemplo) e 100% de extração de ar com equipamentos tipo *bag in bag out* e extração localizada seria o aceitável", diz Vargas Pereira.

É necessário evitar que o vírus seja dispensado no meio ambiente. Neste sentido, a troca de filtros demanda atenção. "Em geral, é aconselhável supor que os filtros tenham material microbiológico ativo. Não se sabe se isso representa um risco importante de doença infecciosa por vírus, mas o princípio da precaução sugere que deve ser tomado cuidado para se evitar possíveis contágios pelo contato com o filtro. Isso se torna particularmente importante em qualquer edifício em que haja casos conhecidos ou semelhantes de qualquer doença infecciosa, incluindo a Covid-19. O sistema deve ser desligado ao trocar os filtros e tomar todas as medidas de proteção necessárias, como o uso de luvas, incluindo um respirador", alerta Gallo, da Trox.

Se habitualmente o descarte merece cuidados especiais, na presente situação deverão ser redobrados. "O método mais recomendado para filtros que são passiveis de contaminação é que seja retirado o filtro, colocado em um saco selado, posteriormente remetido para o processo de descontaminação por autoclavação e deve ser encaminhado ao sistema de incineração, não podendo ser descartado, diretamente,

## AS NOVIDADES DO AVAC-R ATUALIZADAS EM SEU CELULAR:

- MATÉRIAS TÉCNICAS
- **ESTUDOS DE CASOS**
- PROFISSIONAIS DE DESTAQUE
- ► LANÇAMENTOS DE PONTA DOS PRODUTOS E SERVIÇOS DO MERCADO



em qualquer local.

## Recomendações gerais

O enfrentamento da pandemia exige a preparação de leitos adicionais de forma emergencial e nem sempre as instalações estão adequadas com leitos de isolamento (AII). Por isso, acredita Wili Hoffmann, "os engenheiros de AVAC devem apresentar soluções fáceis e rápidas para, se não adequar completamente as instalações, adaptá--las para a forma mais segura possível. Uma das técnicas é o uso de equipamentos de filtração portáteis que podem, de forma emergencial, promover a despressurização dos ambientes e, também, promover uma filtração adicional. Podem funcionar de forma paralela e independente do sistema de climatização existente. Logicamente deverá ser desenvolvido procedimento e logística para manutenção destes equipamentos mais tarde."

Leandro Aires, gerente de marke-

ting e vendas para a América Latina da Camfil, lista algumas medidas. "Se você estiver reciclando o ar do seu prédio para economizar energia, desligue a recirculação e use 100% de ar externo. Isso aumentará a taxa de fornecimento de ventilação. Os vírus em prédios têm maior probabilidade de vir de dentro do prédio do que de fora. O ar fresco dilui a concentração e desligar a recirculação impede a propagação do vírus por todo o edifício. Se for possível, aumente a eficiência do seu sistema de filtragem. Filtros com classe F9 de acordo com a NBR 16.101 ou classe ePM1 de acordo com a ISO 16.890 são a mínima proteção para remoção da Covid-19. Filtros classe HEPA (H13 ou H14) são os mais indicados para remoção do vírus em aerossol. Portanto, caso o sistema comporte um aumento de eficiência, essa seria uma medida para reduzir a proliferação."

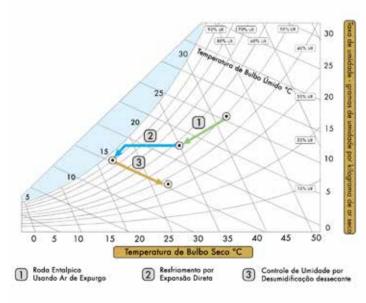
Finalizando, Aires recomenda o uso

de purificadores de ar. "Se você já desligou a recirculação, aumentou o fluxo de ar e aumentou a eficiência dos filtros para a máxima eficiência de filtragem permitida, existe a possibilidade de usar purificadores de ar de recirculação e alta qualidade. Eles são muito eficazes para melhorar a qualidade geral do ar. A vantagem dos purificadores de ar é que uma eficiência de filtragem significativamente mais alta (HEPA H13 ou H14) pode ser aplicada em salas onde, de outra forma, seria impossível. Com altas rotações de ar e alta eficiência de filtragem, é possível reduzir as partículas de uma sala em 90% ou mais. É ótimo usar purificadores de ar em áreas de alto risco e em locais onde muitas pessoas precisam ficar próximas umas das outras, como escritórios, salas de espera, refeitórios, recepções etc."

Ronaldo Almeida

ronaldo@nteditorial.com.br





## DryCool<sup>TM</sup> ERV

- Índice MRE (eficiência de remoção de umidade) 2x maior que o estabelicido pela ASHRAE 90.1;
- Economia de energia de até 40% comparado ao sistema convecional DX DOAS;
- Tecnologia patentiada Munters DryCool<sup>TM</sup> dessecante com recuperação de energia do ar de expurgo;
- Ponto de orvalho na saída prevê a retirada de 100% da carga latente interna;
- Mantém os dutos secos e limpos;
- Substitui sistemas de resfriamento/re-aquecimento;
- Aumenta o COP do sistema.



MRE = 10.8 (2x major ASHRAE 90.1)



## Renovação total do ar é a principal recomendação das várias entidades

A Covid-19 tornou-se o centro do debate em todas as áreas. Visões políticas antes irreconciliáveis colocaram-se na mesma trincheira para responder à inevitabilidade de colapso nos sistemas de saúde. Advogados radicais do Estado Mínimo, mandaram às favas a austeridade fiscal. Parafraseando Richard Nixon que, em 1971, declarou "agora somos todos keynesianos", ícones do chamado mercado, como Armínio Fraga, clamam por mais investimentos sociais. Pouca gente há de negar que graças ao SUS os efeitos locais da pandemia têm sido bem menos catastróficos do que o esperado.

Vivemos um estado de emergência, inclusive no AVAC-R. Não à toa o Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava formulou a Recomendação Normativa no. 9 (Renabrava 9) com validade exclusiva para o período pandêmico. Organizações internacionais do setor posicionam-se no mesmo sentido. A renovação do ar está em todas as recomendações.

"A NBR 16401 prevê taxas de

Se na pandemia o ar fresco tratado é essencial, em tempos normais é a principal medida para a manutenção da qualidade dos ambientes internos

renovação de ar para compensar o metabolismo das pessoas e, também, para compensar a geração de contaminantes do próprio ambiente, taxas essas quantificadas em L/s.p e L/s. m², respectivamente. São indicadas três alternativas de quantificação para escolha pela avaliação da intensidade

de ocupação e da expectativa de geração de contaminantes dos ambientes", localiza Francisco Dantas, diretor da Interplan Planejamento Térmico Integrado, de Recife.

Existem várias alternativas para proceder à renovação do ar interno com reduzido consumo de energia. "A conciliação dos dispêndios energéticos que decorrem do tratamento psicrométrico do ar exterior deve ser obtida com o emprego de processos de conservação de energia, notadamente recuperadores de energia de ventilação (ERVs), ciclo economizador e resfriamento evaporativo, ao invés de tentativas de redução das vazões de renovação, em prejuízo da qualidade do ar interior", continua Dantas.

Ou, como explica Robert van Hoorn, diretor da Multivac: "A taxa de renovação de ar ideal mencionada nas normas tem oscilado bastante ao longo dos anos. Em épocas de escassez de energia a tendência era diminuir a renovação de ar. Quando por algum motivo, como casos de edifícios doentes, vírus ou outros relaciona-

dos à saúde, as taxas de renovação são aumentadas aceita-se um gasto de energia maior. Fazendo uso de boas práticas de engenharia, com um custo inicial um pouco maior é possível buscar soluções que permitam boas taxas de renovação de ar com um consumo de energia que atenda as expectativas. Alguns exemplos são unidades de tratamento de ar externo dedicadas e o uso de trocadores de calor."

Dantas defende que a forma de economizar energia, mantendo a qualidade dos ambientes, mesmo em sistemas de expansão direta, é o "pré-tratamento em unidades de recuperação de energia (ERVs), o que leva o ar de renovação à condições psicrométricas e entálpicas compatíveis com as admitidas para os equipamentos de recirculação de ar (TBS 25°C, TBU 20°C, h = 57,55 kJ/kg) de expansão direta. Após isso, pode ser tratado em DOAS, insuflando diretamente nos ambientes, ou como mistura, no retorno das unidades de recirculação de ar.

Nessa recomendação, o próprio equipamento recebe o ar com tratamento prévio em unidades de recuperação de energia (ERVs), sendo desumidificado até a temperatura de orvalho abaixo da admitida para o ambiente interno, evitando o lançamento de ar úmido no ambiente a ser climatizado.

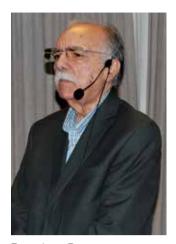
Hoorn cita uma pesquisa de cientis-

tas japoneses que mostra como os vírus são disseminados nos ambientes a importância da renovação do ar. "Seguindo as conclusões da pesquisa, é importante criar uma corrente de ar que garanta a



Robert van Hoorn

entrada de ar novo e a saída de ar do ambiente. Em situações normais, as normas brasileiras pedem a captação e tratamento (filtração) do ar externo para insuflá-lo no ambiente, assim, parte do ar sai do ambiente condicionado por frestas ou portas e janelas." "A grande maioria dos equipamentos de expansão direta disponíveis no mercado não permitem a renovação do ar, tornando necessário o uso de caixas de ventilação. A Multivac desenvolveu para este fim os ventiladores CFM, caixa de filtragem Multivac com 2 slots de filtragem e baixo nível de ruído com vazão de até 1.000 m3/h e, para ambientes maiores, o CVM, caixa de ventilação, também com 2 slots para colocação de filtros e vazão de até 6.000



Francisco Dantas



Danilo Santos

m3/h", informa o diretor da Multivac. Recomendações especiais Francisco Dantas cita as publicações "Orientações para operações prediais

durante a pandemia da COVID-19",

## ( conforlab<sup>®</sup>

## SUA MELHOR OPÇÃO QUANDO O ASSUNTO É AMBIENTE INTERNO



Faça como as melhores empresas e edifícios do Brasil e confie na Conforlab para Análise da Qualidade do Ar Interno, Avaliação de Ambientes, Análise de Água e Tratamento de Água.

Acreditados pelo programa ELITE do CDC/EUA, INMET-RO, ANVISA e A.C.A.C















Patrice Tosi

da ASHRAE, e "Como operar e usar os sistemas técnicos dos edifícios para prevenir a propagação do vírus SARS-CoV-2, responsável pela COVID-19, em locais de trabalho", da REHVA. Em síntese, elas recomendam:

- Aumente a vazão de ar exterior, propiciando maior taxa de diluição por pessoa;
- Desative o controle da ventilação por demanda (DCV), mantendo 100% aberto o *damper* de ar exterior e totalmente fechado o *damper* de ar de recirculação;
- Melhore a filtração do ar adotando filtro F7, ou o melhor compatível com o *rack* existente, selando as bordas dos filtros, para limitar desvio;
- Mantenha os sistemas em operação por mais horas, se possível, 24 horas por dia, 7 dias por semana, para aprimorar as duas ações anteriores;
- Considere purificadores de ar portáteis com filtros HEPA;
- Considere a UVGI (Irradiação Germicida Ultravioleta);
- Mantenha inoperativos os recuperadores de calor rotativos, para evitar possível contaminação do ar de admissão por partículas provenientes da extração de ar depositadas nos trocadores de calor rotativos.

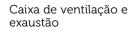
"Apesar da exiguidade de informações a respeito da Covid-19, e do vírus

que a causa, Sars-CoV-2, a adoção das medidas que constam das recomendações da ASHRAE e da REHVA, indicadas para edifícios não médicos, são também válidas, mas não suficientes, para as edificações hospitalares, que deverão ser acrescidas das recomendações das normas técnicas específicas para unidades de tratamento da saúde, com o devido rigor de comissionamento da operação. A filtração de ar, os gradientes de pressão a depender do grau de assepsia de cada ambiente, a exaustão e filtração prévia classe HEPA do ar de expurgo e o monitoramento da pressão negativa dos ambientes para portadores de doenças transmissíveis pelo ar (isolamentos). Ainda, o monitoramento da pressão positiva nos ambientes protetores (pacientes imunodeprimidos). Para todos eles, condições psicrométricas do ar e taxas de vazões adequadas à contribuição no tratamento da saúde dos ocupantes", completa Dantas.

"Outros cuidados devem ser tomados com a filtragem, não só do ar de renovação, mas também com o ar exaurido, pois, no caso da Covid-19 este ar passa a ser altamente contaminante. Frente à situação pandêmica a troca de ar é importante para a QAI no sentido mais amplo, inclusive no espalhamento do vírus transmitido por gotículas no ar", lembra Hoorn.

Danilo Santos, da Munters, chama a atenção para o controle de umidade para a diminuição da con-

taminação pelo vírus. "São estudos interessantes que mostram maior risco de contaminação em áreas com umidades inferiores a 40% e superiores a 60%; como não é da nossa cultura o controle da umidade em instala-





Manoel Gameiro

ções de conforto, creio que a grande maioria das áreas de grande concentração de pessoas não adotam este tipo de controle e, consequentemente, operam em umidades fora desta faixa. Fica aí uma boa reflexão para nossa comunidade AVAC."

"Além do controle de umidade acima mencionado, também deve ser observado o diferencial de pressão entre as áreas (cascata de pressão), principalmente para as áreas que foram adaptadas da função original para o atendimento da Covid-19. É muito importante que as instituições de saúde procurem a assistência de mantenedores, instaladores e projetistas para esta análise. Nosso mercado

possui profissionais preparados e empresas qualificadas para desenvolver este trabalho", destaca Santos.

## Tecnologias ativas

Manoel Gameiro, diretor comercial da Ecoquest, sintetiza as medidas que tem visto serem aplicadas: Aumento da taxa de ar externo, uso de filtros de melhor qualidade, uso de lâmpadas UV-C germicida na face das serpentinas para barrar a criação de fungos e bactérias, controle da umidade relativa entre 35% e 70 %, PMOC em dia e uso de tecnologias ativas.



# 

Inativação do Coronavírus MS2 de RNA em 15 minutos.(\*)

## Você já está se preparando para o recomeço?

- Ambientes com tratamento do Ar, mais seguro para os seus clientes e funcionários.
- Consultoria Integral em Qualidade do Ar
- Soluções para todas as necessidades de melhoria de Qualidade do Ar Interior (QAI) em todos os segmentos.
- Tecnologias mais avançadas existentes no mercado.
- 14 Anos trabalhando e entregando resultados com uma equipe técnica e especializada em Qualidade do Ar.
- Líder em descontaminação microbiológica em ambientes

Quer saber mais? Acesse nosso site www.ecoquest.com.br e curta nossas redes sociais.



Rua Januário Miraaglia, 111 - Vila Nova Conceição - São Paulo Tel: (11) 3120-6353 - contato@ecoquest.com.br www.ecoquest.com.br

## O PORTIFÓLIO MAIS **COMPLETO DO MERCADO HVAC-R HÁ 65 ANOS**



 Chiller Tosi Multistack SOB LİCENÇA EXCLUSIVA



• Salas Limpas • Data Centers •



• Fan Coils • Selfs • Splits •



• Difusão de Ar •



• Aquecedores de Piscina •







TOSI TROPICAL



11 4529.8900 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

## tratamento do ar

"Entende-se por tecnologias ativas aquelas que agem no meio ambiente e em superfícies de maneira constante. Filtros são considerados tecnologias passivas, que estaticamente recebem os contaminantes de maneira passiva", esclarece Gameiro. Abaixo, algumas das tecnologias por ele destacadas:

Ionização Radiante Catalítica IRC

"Tecnologias ativas como a foto--catálise, através do insuflamento constante de peróxido de hidrogênio ionizado pelo sistema de ar-condicionado, se bem dimensionado, pode ser uma excelente arma para aumentar a segurança do sistema de ar-condicionado contra o coronavírus. Dessa forma estaremos atuando onde ocorre o maior risco de contaminação, onde estão as pessoas e a fonte geradora do problema, uma vez que o Sars-CoV-2 é um vírus envelopado de RNA, podendo sobreviver até 3 horas no ar e várias horas em diferentes superfícies; as tecnologias ativas podem descontaminar os ambientes e as superfícies", defende Gameiro.

## Lâmpadas UV Germicidas

São outra excelente solução para inativação de fungos, vírus e bactérias nas superfícies das serpentinas do sistema de ar-condicionado.

Solução para a redução de partículas em suspensão (poeira)em obras

"Sabemos que hospitais estão em constante reforma e reparos e que as partículas em suspensão são um grande meio para a movimentação de vírus e consequentemente de contaminação cruzada. A utilização de equipamentos ionizadores de partículas é uma solução muito importante para redução desse gravíssimo problema. As unidades MI 1500 ionizam partículas negativamente, que serão pulverizadas no ar e, se unindo com as partículas em suspensão ionizadas positivamente, fazem com que a partícula fique pesada e caia", diz Gameiro.

Geradores e ozônio

"Podem ser utilizados em locais desocupados que tiveram presença de pessoas contaminadas. Ozônio é gás extremamente eficaz para inativação de vírus, fungos e bactérias e, se aplicado de forma adequada (intensidade e tempo), é muito seguro e foi largamente utilizado na China para inativação do vírus em superfícies e em locais contaminados", completa o diretor comercial da Ecoquest.

## Equipamentos hospitalares

"O ideal em ambientes de UTI e isolamento é ter uma renovação de ar com vazão mínima correspondente a duas renovações por hora, e vazão insuflante de ar com 12 movimentos por hora, quando o sistema atender mais de um ambiente a renovação deverá ser de 100% de ar externo. A tomada de ar de exaustão deverá estar o mais próximo possível do ambiente, junto à cabeceira da cama, atrás ou a 20 cm do piso", diz Patrice Tosi, diretora das Indústrias Tosi.

Segundo ela, a Tosi oferece alguns produtos que são específicos para o ambiente hospitalar, dentre eles as caixas de ventilação para forro e de exaustão portátil hospitalares, "desenvolvidas para facilitar a conversão de quartos hospitalares convencionais para quartos de isolamento de pacientes contaminados por doenças transmitidas pelo ar com infecções por aerossóis", enfatiza.

"TEX é outro produto da nossa linha hospitalar com admissão de ar para operação com até 100% de ar externo e equipado com ventilador radial EC, controle de velocidade através de sinal externo, serpentina de alto rendimento para operação com água gelada ou refrigerante R410A. Possui grau de filtragem G4 + R8 + A3 em conformidade com a norma para estabelecimentos assistenciais de saúde. O gabinete é estanque em aço com pintura de alta aderência e durabilidade, rechapeamento interno e isolamento de 50mm livre da condensação na face externa, e portas de acesso com maçaneta de pressão. Para salas cirúrgicas, existe a linha CSL de difusores", completa Patrice Tosi.

Da Redação

## Frente à pandemia, é hora de o AVAC-R pensar fora da caixa

O sistema de climatização foi baseado em um conceito de barrar a poluição do ar externo por meio de sistemas de filtragem, resfriamento e distribuição desse ar para um grande número de pessoas. A conservação da energia se dá pela recirculação do ar, já parcialmente resfriado. Este conceito se torna inválido em uma situação onde o contaminante é interno. Na pandemia, a recirculação de ar é arriscada. Para se entender melhor a importância do sistema de ventilação é preciso entender que a maioria das partículas virais com potencial infectante medem menos de 1 micrometro de diâmetro.(1) Isso faz que elas figuem em suspensão por horas, se difundam nos ambientes contíguos e sejam levadas pelo sistema de ventilação junto com o ar de retorno.

A recomendação preconizada pelo CDC americano em situações de transmissão aérea de agentes contaminantes é de 12 trocas de ar por hora. (2) O cuidado com o sistema de ventilação me parece ser das medidas mais importantes no controle da pandemia. Cito um estudo que, usando a modelagem espacial, demonstrou em um condomínio em Hong Kong, onde a exaustão do sistema de ventilação de um prédio era próxima a captação do ar de outros 6 prédios, levou a uma situação em que um doente usando o banheiro, contaminou mais de 300 pessoas pela aerossolização. (3)

Os ambientes hospitalares são os locais mais sensíveis. Neles estão os profissionais de saúde que, se ficarem doentes, leva ao colapso do sistema de saúde, com a disparada da mortalidade.

Só para se ter uma ideia da importância, cito um artigo publicado em importante revista médica, em 2004, que relata que 1 doente com outro tipo de corona vírus (SARS), internado na enfermaria de um hospital em Hong Kong, infectou 138 pessoas, na sua maioria profissio-

nais da saúde. A modelagem espacial identificou o sistema de ventilação desbalanceado como o responsável pela disseminação. (4)

Em recente artigo americano onde foram realizadas amostras de superfície em hospital com pacientes infectados, a maior concentração de vírus recuperada foi justamente na grade do sistema de ventilação. (5) Isso demonstra claramente o potencial papel disseminador do sistema de ventilação em ambientes contaminados.

Conforme orientação do CDC, a exaustão do ar de renovação em áreas de UTI e isolamento, exige pressão negativa e 12 renovações do ar por hora, sem retorno do ar. É preciso que os ambientes hospitalares tenham cascatas de pressão, não permitindo que o patógeno caminhe das áreas contaminadas para as áreas adjacentes, e que o descarte do ar passe por filtragem capaz de eliminar os contaminantes virais.

É vital, neste momento, a conscientização da comunidade do AVAC. Problemas críticos necessitam soluções críticas. Na China, e mesmo aqui, os sistemas de condicionamento de ar têm sido desligados para mitigar este problema. Alguns conceitos básicos precisam ser repensados. Ambientes de saúde não deveriam ter sistemas de ar sem grande renovação. Técnicas de ventilação mista com uso arquitetônico de sistemas de captação da ventilação natural para aumentar a renovação são necessárias. É hora de pensar fora da caixa, ou em outras caixas.

Da mesma forma, os sistemas de filtragem, com o objetivo de minimizar a proliferação do SARS-CoV-2, teriam que atender duas faixas de partículas: uma de 0,25 a 0,5 micrometros e outra acima de 2,5 micrometros. (1) Eu diria que um sistema de filtragem capaz de segurar mais de 90% de partículas abaixo de 1 micrometro é inviável devido ao custo

de implantação, consumo de energia e necessidade de manutenção. Em unidades assistenciais de saúde, os filtros usados precisam ser manipulados como material infectante para serem desativados ou ficarem em locais lacrados por mais de 72 horas antes do descarte.

Assim, para reduzir os efeitos da contaminação cruzada, em sistemas hospitalares é necessária a renovação elevada do ar e níveis de pressão positiva e negativa para evitar que o patógeno contamine as demais áreas do hospital; em sistemas de uso comunitário, pode--se pensar em sistemas de filtragem ou outras medidas viricidas para diminuir o consumo de energia decorrente da ventilação, mas esses dispositivos ainda carecem de validação para a situação atual. Nesse momento eu recomendaria o uso de máscaras em todos os locais com sistemas de ventilação para uso comunitário.

Há que se observar que, apesar de o vírus se manter em algumas superfícies por 72 horas, a meia vida dele cai após 6 horas, tornando-o menos infectante. Se não houver aerossolização das superfícies, o risco da disseminação é pouco significativo.



**Gustavo Graundenz,** MD, PhD – Alergia e Imunologia e Saúde Ambiental

## Referências bibliográficas

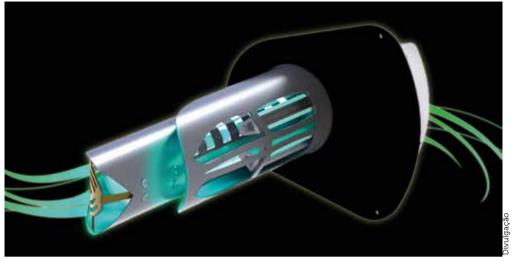
LIU, Yuan et al. Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak. bioRxiv, 2020.

CHINN, R. Y., & Sehulster, L. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities; recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2003.

MCKINNEY, K. R., Gong, Y. Y., & Lewis, T. G. Environmental transmission of SARS at Amoy Gardens. Journal of environmental health, 68(9), 26, 2006.

LEE, N., Hui, D., Wu, A., Chan, P., Cameron, P., Joynt, G. M., ... & Lui, S. F. A major outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. New England Journal of Medicine, 348(20), 1986-1994, 2003.

SANTARPIA, Joshua L., et al. Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska



Reme halo

## Tecnologias para desinfecção de unidades assistenciais de saúde

Nem sempre os dispositivos de filtração e renovação de ar disponíveis no sistema de climatização são suficientes para a contenção de vírus em ambientes climatizados. Os filtros finos tipo HEPA, capazes de reter a maioria dos aerossóis que contém vírus, normalmente só são aplicados em unidades destinadas a salas de cirurgia e salas de tratamento intensivo com isolamento. Conforme as normas do Ministério da Saúde, para cada dez leitos de UTI, um leito deve ser instalado em sala de isolamento para a qual é recomendada a aplicação de filtro HEPA.

Logo, nos centros de tratamento intensivo dos hospitais brasileiros, em 90% dos leitos, não existe filtração específica para a eliminação de vírus. Para agravar, todos os sistemas aplicados, sem exceção, são do tipo insuflamento em nível superior. Para este tipo de sistema de difusão de ar, a qualidade do conforto térmico depende da qualidade da mistura do ar, em outras palavras, quanto mais misturado (homogêneo) o ar da sala,

Nos centros de tratamento intensivo dos hospitais brasileiros, em 90% dos leitos, não existe filtração específica para a eliminação de vírus.

melhores as condições de conforto. Isto implica em que todos os aerossóis emitidos pelos pacientes infectados (não precisa tossir e espirrar, basta respirar) são rapidamente espalhados pela sala. Ou seja, quem não está infectado, vai ficar. Isso vale para pacientes, visitantes e servidores da saúde.

A Dannenge, que no Brasil representa a RGF Environmental, empresa instalada na Florida, que desenvolve e produz equipamentos exclusivamente para tratamento ambiental, oferece uma gama de mais de 500 produtos

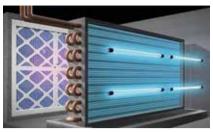
diferenciados para tratamento do ar, água e desinfecção de superfícies, alimentos e eliminação de odores, gorduras, compostos orgânicos e patogênicos em geral. Dentro da sua linha de produtos, dispõe de equipamentos para uso específico em unidades assistenciais de saúde. Duas tecnologias de desinfecção podem ser evidenciadas: a desinfecção por irradiação ultra violeta e a foto hidro ionização.

A desinfecção por ultra violeta pode ser utilizada na proteção das serpentinas de troca térmica nas unidades de condicionamento de ar (muito recomendadas, mas normalmente não aplicadas por ignorância, economia ou falta de obrigatoriedade). Esta aplicação evita a formação de biofilme nas aletas e tubos das serpentinas, impossíveis de limpar totalmente, após formado, em serpentinas de seis e oito filas, de uso comum em unidades hospitalares.

A irradiação ultra violeta, também aceita pela ANVISA para a desinfecção de salas de cirurgia e laboratórios,

pode ser realizada fora do horário de utilização das salas, visto que a irradiação UV é danosa aos seres humanos quando em exposição direta. A desinfecção do ar por irradiação UV é também uma estratégia adotada em algumas situações, porém seu efeito é muito dependente do tempo de exposição, o que requer longos trechos de dutos irradiados, por isso não muito aplicada. É importante notar que esta tecnologia é reconhecida e recomendada pela ASHRAE para aplicações de desinfecção, embora esta associação tenha emitido normas somente para o tratamento de serpentinas de unidades climatizadoras.

A foto hidro ionização é obtida com a irradiação ultra violeta sobre superfície catalizadora, que, na presença de vapor d'água no ar, gera íons oxidantes e peróxido de hidrogênio de alta reatividade. Estes produtos se espalham nos ambientes climatizados reagindo com compostos orgânicos



Bateria de lâmpadas UV

de toda espécie, eliminando bactérias, fungos e vírus. Os equipamentos de foto hidro ionização podem ser aplicados nos equipamentos de condicionamento de ar, em dutos, ou mesmo diretamente no ambiente climatizado. em unidades autônomas dotadas de ventiladores. Testes realizados em laboratório demonstraram que esta tecnologia é efetiva na eliminação de vários tipos de vírus, entre eles os do tipo corona (testados SARS, MERS e H1N1), nada ainda pode ser afirmado para o vírus causador da Covid-19, embora seja anatomicamente similar aos vírus da SARS e MERS, o que pode levar a inferir igual eficácia na eliminação. Tal como para a irradiação, não existem normas que regulamentem a aplicação de dispositivos de foto catalização. Por este motivo, diferentemente do que ocorre com a tecnologia UV, a ASHRAE estranhamente está relutante em recomendar sua aplicação.



Ricardo Cherem de Abreu diretor técnico da Dannenge International



## Válvulas IoT

A Energy Valve Belimo é agora um dispositivo IoT em nuvem, que armazena os dados e utiliza tecnologia analítica avançada para melhorar o desempenho do trocador de calor e do sistema em geral. Realiza o gerenciamento do Delta T para obter economia significativa de energia. É composta de um sensor de vazão ultrassônico e dois sensores de temperatura que permitem o rateio de consumos do sistema de HVAC, diferente de qualquer outro dispositivo no mercado atual.







- regime turn key
- Gerenciamento de obras com faturamento direto
- Comisionamento, Balanceamento e Qualificação
- Manutenção e Análise Microbiológica
- Documentação: Protocolos, Qualificação, FAT, PMOC

## **PÚBLICO ALVO**

- Inústria Farmacêutica, Alimentícia, Química, Automotiva e Cosmética
- Saúde Animal e Biossegurança
- Laboratórios, Clínicas e Hospitais
- Microeletrônica
- Laboratórios e Universidades

## **PRODUTOS**

- Células e Fluxos Unidirecionais customizados
- Cabines de Amostragem e Pesagem customizadas
- Equalizadores de fluxo MESH<sup>®</sup>



## Contribuições do AVAC-R para tempos de pandemia

Entendo que a sociedade brasileira procura por respostas sobre qualidade do ar de ambientes internos, principalmente os de uso coletivo. A engenharia de AVAC-R tem a oportunidade de apresentar os benefícios que os sistemas de ar-condicionado e ventilação proporcionam quando trabalhamos em conformidade com normas técnicas.

Sistemas de ar-condicionado central asseguram a renovação de ar dos ambientes em prol da saúde e bem-estar da população. No entanto, em tempos de pandemia da COVID-19 os engenheiros de ar-condicionado podem utilizar o seu conhecimento para aumentar ainda mais a renovação de ar dos ambientes e assim reduzir o risco de contaminação. Normalmente

Sistemas de ar-condicionado central asseguram a renovação de ar dos ambientes em prol da saúde e bem-estar da população

os sistemas de ar-condicionado central são versáteis e podem ser utilizados em modo de ventilação.

A RENABRAVA 09 provoca a engenharia de AVAC-R a ir além do projeto "como construído", em conjunto com os clientes e outros especialistas, em trabalho cooperativo para a redução de riscos de contaminação em ambientes internos.

## Sistemas de filtragem

Os sistemas de filtragem fazem parte dos sistemas de AVAC-R. Quanto mais crítico for o requisito do ambiente, tanto maior será a eficiência global de filtragem requerida. A associação em série de filtros de ar é a técnica de engenharia mais aplicada. A definição da classe de filtragem que deve ser utilizada decorre de estudos de engenharia que ponderam riscos ao processo e aos trabalhadores e custos de manutenção e operação dos sistemas de AVAC-R.

Certos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), áreas de produção de medicamentos ou vacinas e, também, algumas áreas de produção industrial, requerem alta efici-

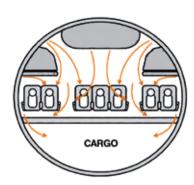


Diagrama esquemático da secção transversal de uma cabine de aeronave com a indicação das linhas de fluxo de ar (ACRP – *Report 91 – Infectious Disease Mitigation in Airports and on Aircraft*)

ência da barreira final de filtragem. Nestas instalações, a utilização de filtros HEPA (High-efficiency particle air filter), associada a processos de certificação periódica, asseguram que o ar que passa pela barreira de filtragem não tenha concentração de micro--organismos que seja suficiente para representar risco de contaminação cruzada. Os micro-organismos não retornam para os ambientes quando a instalação tem este tipo de barreira de filtragem, desde que os responsáveis pela instalação mantenham os processos de manutenção e certificação em ordem. A certificação periódica feita por empresas independentes da estrutura de manutenção e operação é recomendável.

A NBR ISO 14644-3 – Salas limpas e ambientes controlados associados - Parte 3: Métodos de ensaio é um documento de referência para os processos de certificação periódica. No entanto, cabe alertar que um sistema de filtragem corretamente projetado, instalado e certificado não levará aos resultados esperados se as vazões e sentidos de fluxo de ar nos ambientes não forem adequados. Também os sistemas de automação devem ser compatíveis com os requisitos do usuário e a qualificação do time de manutenção/operação é vital para assegurar o desempenho previsto no projeto. O estado validado destas instalações deve ser assegurado a qualquer tempo. A exposição dos trabalhadores e ocupantes dos ambientes a riscos de contaminação depende destas especificações do projeto.

Não podemos esquecer que a proteção do meio ambiente também é dependente de sistemas de filtragem em EAS e indústria, onde houver processos que emanam contaminantes perigosos para a atmosfera.

No caso de edificações de uso público ou privado para atividades de escritório, escolas, supermercados, aeroportos, portos e comércio em geral, os sistemas de filtragem que atualmente são utilizados em boa parte das instalações de AVAC-R não são suficientes para assegurar a segregação do SARS-CoV-2. Em escolas, além de aspectos relacionados a riscos de contaminação, a renovação de ar deficiente pode interferir no desempenho cognitivo dos estudantes.

Sistemas centrais de ar-condicionado podem ser projetados ou adaptados para operar com sistemas de filtragem mais eficientes, sem aumento da perda de carga do sistema ou redução de sua vida útil. Algumas classes de filtros médios e finos têm eficiência significativa para partículas em suspensão no ar e contribuem para reter parcialmente partículas viáveis. Decorre daí que mesmo em sistemas comerciais é necessário estabelecer protocolos de manutenção que levem em conta o risco de contaminação dos trabalhadores e também o risco de contaminação cruzada quando ocorre a substituição dos filtros.

As aeronaves comerciais de maior porte possuem sistema de filtragem HEPA no ar de recirculação. Trabalham com 20 a 30 renovações de ar por hora e geralmente com 50% de ar de recirculação. Também neste caso a filtragem de ar tem função importante, em função da alta densidade de ocupação. A título de comparação, projetos de alguns tipos de edifícios corporativos e agências bancárias trabalham com algo em torno de 2 renovações por hora. Auditórios podem chegar a 10 renovações de ar por hora. Edifícios corporativos, agências bancárias e auditórios não possuem sistemas de filtragem HEPA em seus sistemas de AVAC-R. Estes dados indicam que as aeronaves possuem cuidados diferenciados para assegurar a qualidade do ar interior.

## Renabrava 09: recomendações para o momento excepcional

Os sistemas centrais de ventilação e ar-condicionado em que estão embarcados os sistemas de filtragem podem reduzir drasticamente o risco de contaminação por via aérea, se forem bem projetados, instalados, comissionados e mantidos. No entanto, não basta ter sistemas de filtragem, qualquer que seja a sua classe.

A Recomendação Normativa 09 da ABRAVA (RENABRAVA 09) - Renovação de ar em sistemas de AVAC-R para reduzir o risco de contaminação de pessoas com o vírus SARS-CoV-2 - define ações que podem ser implementadas em instalações existentes que tenham sistemas mecânicos de ar-condicionado ou ventilação. Trata-se de um documento que só tem validade durante o período de vigência da pandemia da COVID-19 e não se aplica a hospitais, salas limpas e processos industriais que coloquem em risco a qualidade de produtos ou processos ao se alterar os requisitos de projeto. O item 2 da RN-09 apresenta as demais limitações de escopo.

Em instalações comerciais, escolas,

supermercados e ambientes de uso público em geral é certo afirmar que os sistemas de filtragem têm papel relevante para reduzir riscos de contaminação. Da mesma forma é legítimo o interesse de mantermos condições de conforto térmico nos ambientes. No entanto, neste momento de pandemia temos de manter o foco em definir ações para frear a velocidade de disseminação do vírus e retornar às atividades econômicas e sociais.

Um exemplo de ação que poderia ser tomada em um sistema de ar-condicionado central: Abrir portas e janelas dos ambientes e ativar o sistema de ar-condicionado para operar em modo de ventilação, com 100% de ar exterior, mesmo que a instalação tenha somente filtros classe G4. Esta alteração do modo original de operação da instalação deve ser cuidadosamente estudada por uma equipe multidisciplinar que deve ter um profissional habilitado em AVAC-R. Apesar da instalação dispor apenas de barreira de filtragem com filtros classe G4 (ABNT NBR 16101), haverá diluição e exfiltração dos contaminantes que eventualmente estejam sendo emanados no ambiente, reduzindo o risco de contaminação.

A hipótese de que o aumento da vazão de ar exterior fará com que o uso de energia do sistema de AVAC-R aumente pode não ser verdadeira. O engenheiro de ar-condicionado deve trabalhar para reduzir o impacto do aumento da taxa de ar exterior. Em alguns casos, será possível reduzir o consumo de energia. Neste momento estamos entrando em um período do ano mais seco e com temperaturas mais baixas, o que potencializa o aumento da renovação do ar em boa parte do território brasileiro.

Em 14/04/2020 a ASHRAE emitiu um documento denominado ASHRAE Position Document on Infectious Aerosols e a REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations) emitiu o REHVA COVID-19 guidance document em 3/4/2020. Estes documentos também indicam que o aumento

da renovação de ar dos ambientes é ação a favor da redução de riscos de contaminação.

## Contaminação cruzada

Do ponto de vista de segregação via sistemas de tratamento de ar temos várias normas técnicas e manuais de engenharia que orientam os engenheiros de projeto na definição de tomadas de ar exterior e, também, de descarte de efluentes na atmosfera. A criação de antecâmaras ativas em algumas áreas hospitalares está entre as muitas outras ações para a redução do risco de disseminação de contaminantes. O ASHRAE Handbook – HVAC Applications – Capítulo 19 apresenta os vários tipos de antecâmaras e seus propósitos.

Via de regra as casas de máquinas são áreas de risco ou fontes potenciais de contaminação cruzada. A utilização de unidades de tratamento de ar dedicadas para ar exterior é uma técnica de engenharia recomendada para reduzir riscos de contaminação. Estas práticas de engenharia também permitem reduzir o uso de energia e melhorar o controle de umidade.

Sempre que possível, deve-se segregar a emanação do contaminante tão próximo de sua fonte quanto for possível. Pode ser muito complicado e custoso capturar o contaminante após a sua dispersão no ambiente. Uma das preocupações dos hospitais neste momento de pandemia é a contaminação das equipes médicas e de atendimento em geral, em função da emanação do vírus que tem origem nos pacientes internados ou em trânsito dentro dos ambientes de recepção e enfermaria. Neste momento temos vários esforços de engenheiros e técnicos trabalhando para a fabricação de dispositivos de isolamento através de tendas fabricadas com material leve e transparente, mas que mantenham a zona de respiração do paciente em pressão negativa em relação ao ambiente do ambulatório ou CTI. O retorno do ar que mantém a tenda em pressão negativa tem filtragem HEPA, o que também melhora a qualidade do

ar onde ficam as equipes médicas. Troca e descarte de filtros em ambientes hospitalares

É necessário que profissionais da área médica trabalhem em conjunto com engenheiros de ar-condicionado e de segurança ou análise de risco. Cada instalação deve ser avaliada por estes profissionais que devem escrever procedimentos operacionais detalhados. Deve-se investir em treinamento dos técnicos e operadores para a operação segura e para evitar problemas de contaminação cruzada.

Esta não é uma tarefa simples. As unidades de tratamento de ar devem ser desligadas enquanto é feita a substituição dos filtros. Isto significa que haverá interrupção da proteção dos ambientes condicionados, quando o hospital não previu a existência de equipamentos reserva para viabilizar os trabalhos de manutenção.

Outros recursos como caixas de filtragem do tipo *bag-in bag-out* permitem que as ações de manutenção sejam viáveis, rápidas e seguras. Toda a instalação deve ser projetada levando em conta que precisará ser certificada e mantida.

Deve-se avaliar o dimensionamento dos equipamentos com relação a área filtrante para que as intervenções de manutenção ocorram com a menor frequência possível. Isto só é possível com o trabalho do engenheiro projetista de ar-condicionado em parceria com os fabricantes de filtros e com a participação do usuário.

Eventualmente os filtros têm de ser descontaminados antes de sua substituição. Durante a troca os filtros saturados devem ser ensacados e eventualmente destinados para incineração. Este é um tema complexo que também requer a elaboração de procedimentos operacionais escritos por profissionais da área médica, análise de risco e engenheiros de ar-condicionado. Não podemos esquecer que a barreira de filtragem não é composta somente pelo filtro.

### Eficiência dos filtros HEPA

Os ensaios para certificar a eficiência

de filtros HEPA são feitos pelos fornecedores do elemento filtrante e, eventualmente, pelos fabricantes do filtro acabado (meio filtrante, moldura, cola e sistema de selagem). Estes ensaios não são feitos em campo.

A NBR ISO 29463-1:2013 – Filtros e meios filtrantes de alta eficiência para remoção de partículas no ar – Parte 1 – Classificação, ensaio de desempenho e identificação - é uma importante referência.

Os filtros HEPA são ensaiados individualmente em fábrica com relação a vazamentos no meio filtrante, moldura, cola e sistema de selagem. Após serem transportados e montados, passam por novos ensaios para detecção de pontos de vazamento no sistema de filtragem instalado, conforme NBR ISO 14644-3. É importante assegurar que a barreira entre o "lado limpo" e o "lado sujo" esteja estanque e íntegra.

Para que estes ensaios sejam fei-

tos em conformidade com os procedimentos da NBR ISO 14644-3 é necessário que a instalação ou os equipamentos de ar-condicionado sejam projetados para permitir que os processos de certificação ocorram de forma segura e célere.

A classe de filtragem dos filtros de ar informada nos catálogos dos fabricantes é determinada por meio de ensaios normalizados. Graças ao trabalho voluntário dos membros do ABNT CEE138 temos as seguintes normas de referência:

- NBR 16101:2012 Filtros para partículas em suspensão no ar – Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos;
- NBR ISO 16890-1:2018 Filtros de ar para ventilação em geral Parte 1: Especificações técnicas, requisitos e sistema de classificação baseado na eficiência do

- material particulado (ePM);
- NBR ISO 29463-1:2013 Filtros e meios filtrantes de alta eficiência para remoção de partículas no ar Parte 1 – Classificação, ensaio de desempenho e identificação.

A seleção de sistemas de filtragem deve ser feita com cuidado. Como regra geral, não se deve ultrapassar a vazão nominal do filtro. A vazão nominal do filtro é aquela que foi utilizada nos ensaios que definiram a sua classificação. Quando os filtros trabalham com vazão maior que a nominal não há certeza que teremos assegurada a eficiência prevista pelo fabricante. Também a perda de carga dos filtros e a sua vida útil serão alteradas.

Por outro lado, quando os filtros trabalham com vazão de ar menor que a nominal, há tendência de aumentar a sua capacidade de retenção de

MARCA DO TROCADOR DE CALOR





Falhas na barreira de filtragem com filtros grossos

partículas e de reduzir a sua perda de carga nominal.

Estas informações são importantes nestes tempos em que procuramos aumentar a retenção de contaminantes sem precisar fazer alterações importantes dos equipamentos de AVAC-R. A substituição de filtros grossos por filtros médios ou até a associação de filtros médios com filtros finos podem ser viáveis se trabalhamos com aumento da área filtrante, sem alterar a especificação do motor e do ventilador. É uma oportunidade que pode ser aproveitada por projetistas e fabricantes para fornecer soluções com baixo impacto de custo e prazos de implantação.

Há muitas outras técnicas que os engenheiros de ar-condicionado têm condição de aplicar: a associação de filtros grossos em cunha é uma delas. O aumento do tamanho dos equipamentos pode ser muito benéfico para o sistema de AVAC-R ao longo da vida útil da instalação. Esta, no entanto, é uma ação que tem de ser avaliada em novos projetos ou reformas.

A operação de sistemas de filtragem com baixa velocidade de face potencializa a redução no uso de energia e melhora a capacidade de retenção de partículas dos filtros. Casas de máquinas excessivamente compactas levam a seleção de equipamentos excessiva-

mente compactos, com pouca possibilidade de exploração de benefícios relacionados ao uso de energia e desempenho do sistema de filtragem e, consequentemente, da qualidade do ar dos ambientes. Engenheiros de AVAC-R e arquitetos devem avaliar o impacto de ambientes técnicos excessivamente pequenos.

## Filtros x sistemas de filtragem

Não basta ter filtros nos sistemas de AVAC-R. Necessitamos de sistemas de filtragem. O sistema de filtragem é composto pelo filtro (normalmente composto pelo elemento filtrante, moldura e vedação), elementos de fixação e estrutura de sustentação.

Sistemas de filtragem que permitem vazamentos em sua estrutura de sustentação ou entre filtros aumentam o risco de contaminação e também comprometem a eficiência das serpentinas de resfriamento e desumidificação, entre outros malefícios. Filtros que não possuem resistência mecânica adequada, alteram a sua forma à medida que vão sujando e, também, passam a permitir vazamentos.

O by-pass que ocorre em sistemas de filtragem decorrente de falhas de projeto de equipamentos, de instalação ou de manutenção é nocivo para o desempenho dos sistemas de AVAC-R. A DIN EN 1886:2009 – *Ventilation* 

for buildings – Air handling units – Mechanical performance, apresenta recomendações de vazamento aceitável por by-pass em filtros. Entendo que devemos trabalhar para adequar os equipamentos que não atendam a normas técnicas com relação a qualidade dos sistemas de filtragem.

## A Recomendação Normativa 09 da ABRAVA

Boa parte dos sistemas centrais de ar-condicionado existentes dispõe de recursos que permitem aumentar significativamente a renovação de ar dos ambientes internos. Sistemas de ar-condicionado central podem trabalhar como poderosos sistemas de ventilação mecânica.

A RN-09 alerta sobre esta oportunidade que muitas instalações têm de contribuir para reduzir riscos de contaminação em ambientes internos, sem a necessidade de reformas, mas com a necessidade de aplicação de boas práticas de engenharia.

Estas alterações na forma de operação dos sistemas de AVAC-R devem ser tomadas por uma equipe multidisciplinar. Os profissionais de AVAC-R da área de projeto, instalação, manutenção e comissionamento devem fazer parte deste time e poderão esclarecer os seus clientes sobre as oportunidades de se fazer regulagens no balanceamento de ar com os recursos disponíveis.

Estas são ações que podem ser tomadas hoje.



Miguel Ferreirós

Diretor da Garneira Engenharia e Presidente do Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava

## Governança jurídica é o futuro para a análise universal de uma empresa

Na edição passada já dialogamos aqui sobre os tributos e encargos sociais em tempos de pandemia e quarentena. Mas entre os particulares a coisa fica mais complexa. Quanto aos empregados o governo já editou normas buscando flexibilizar e o Judiciário já pacificou a matéria. No Legislativo vai se procrastinando um projeto de lei que poderia resolver muitas celeumas. Mas estamos no Brasil, nada é tão simples.

Temos várias leis que tratam do assunto quanto a impossibilidade de cumprimento de contratos, como a força maior, o caso fortuito, o Código Civil, o Código do Consumidor e a Lei das Licitações que poderiam ser utilizadas para a solução do conflito.

Mas qualquer lei, que for evocada, haverá o outro lado tão preocupado quanto. Não tem para onde correr. Já escrevi aqui sobre os "tribunais particulares" que são usados apenas pelas grandes empresas. São os juízos arbitrais que funcionam muito bem. Mas, para nomear um juízo arbitral deve-se ter regras bem definidas em contratos,

incluindo a nomeação do Tribunal e as regras dele em caso de um processo em sua sede.

Descumprir um contrato tem sempre um ônus muito grande, para ambas partes: advogados, custas judiciais, oficiais de justiças, correção e juros, perícias, custos operacionais, multas, danos materiais e morais, entre outros.

O Brasil não é o país dos acordos, diferentemente de países mais desenvolvidos a exemplo dos USA, cujo sistema brinda o acordo, inclusive na área criminal. Aqui tudo se procrastina e acaba trazendo lesão para todos. Na Justiça do Trabalho, por exemplo, os juros e correção monetária chegam a encarecer em média 18% ao ano uma dívida. A ideia de procrastinar pode levar a um enorme prejuízo.

Na área cível não é diferente. O melhor caminho é esgotar o diálogo, mostrar ao parceiro a real situação. Sim, a real, porque no Brasil tem muita malandragem que se aproveita da situação para lucrar sobre o outro e não sobre o seu próprio negócio.

A transparência em época de crise traz

economia para todos. Não pagar ou não cumprir pode ser bom por um momento, não a médio prazo. Assim, para evitar debates jurídicos que ainda não são pacíficos, creio que a melhor forma é a negociação de cada contrato ou que haja um parecer jurídico para cada contrato, analisando seus riscos e seus custos.

A escassez financeira, a meu ver, leva a necessidade de encontrar denominador comum e deixar um pouco de lado a cultura de litígio. A empresa não tem o hábito de ter um consultor jurídico com experiência em litígios, fazendo análises em todos os setores, ou seja, promovendo a governança jurídica da empresa. Apenas quem viveu décadas no litígio tem condições de fazer uma governança mais certeira.

Talvez, seja agora o momento de investir em governança jurídica também na pequena e média empresa, pois isso salva uma economia em momentos de crise.

## Fábio A. Fadel

Fadel Sociedade de Advogados fadel@ffadel.com.br





Paixão: receita para o sucesso

Mesmo com as profundas mudanças observadas na última década, raras são as mulheres exercendo funções técnicas no mundo do AVAC-R. E quando o olhar se dirige para o R, mais precisamente o segmento industrial, mais limitada fica a presença feminina. Avançando um pouco mais a nossa expedição, adentrando os departamentos de engenharia de aplicação, mais rarefeita é essa percepção.

Entretanto, há 25 anos, qualquer evento importante que envolva as boas práticas de engenharia, eficiência energética ou conservação ambiental conta, invariavelmente, com a participação de uma determinada profissional da engenharia mecânica. Não importa a dimensão ou alcance da atividade, desde palestras de treinamentos para profissionais nas mais variadas regiões do país, de Porto Alegre a Manaus, ou seminários e workshops internacionais, organizados por associações setoriais e organismos governamentais e multilaterais, como a Abrava, o chapter brasileiro da Ashrae, Ministérios das Minas e Energia e Meio Ambiente, INMETRO, PNUD; em suma, onde houver um púlpito para a defesa dos refrigerantes naturais e das práticas

A engenheira Maria Celina Bacellar desde muito jovem apresentou-se como uma das mais promissoras profissionais da refrigeração industrial

potencialmente menos agressivas ao meio ambiente, o nome de Maria Celina Bacellar constará do programa como uma das principais palestrantes.

Celina, como é conhecida no mercado, convive, desde o início, com a excepcionalidade. O AVAC-R brasileiro não conta com grande profusão de engenheiros saídos da Escola Politécnica da USP. Celina formou-se naquele centro em 1995. Já, por si, um ambiente com pouca presença feminina à época. E, muito menos, na área

de Mecânica.

Caçula de quatro irmãos, dois homens e duas mulheres, Celina convive desde cedo com a engenharia. O pai é engenheiro agrônomo, os dois irmãos mais velhos, engenheiros mecânicos, e a irmã, engenheira civil. A mãe é formada em história e geografia. "Mas, se tivesse que recomeçar, acredito que minha mãe faria engenharia", brinca ela.

No curso de engenharia a então precoce estudante começou a ser atraída por matérias como mecânica de fluidos. Entretanto, por força das condições de mercado, procurou espaço na área de motores. Assim que, em 1994, cursando o último ano, fazia estágio na fábrica de motores Cummins, não com grande entusiasmo.

Foi participando de um seminário organizado pelo irmão mais velho, que trabalhava na Cesp, depois Eletropaulo e, mais recentemente, Enel, que Celina viu a porta abrir. Um dos palestrantes do evento era ninguém menos do que Leonilton Tomaz Cleto, à época na Sabroe, que lhe ofereceu um estágio.

"O Tomaz estava um pouco cansado do que vinha fazendo na empresa e queria iniciar a carreira de consultor. Ele me convidou com a perspectiva de reforçar a equipe e preparar sua passagem", conta. Assim, o final de 1994, que combinaria com a formatura, pegou Celina como estagiária da Sabroe. Em fevereiro de 1995 já se via contratada para a engenharia. Tinha início uma paixão pela amônia.

"A Sabroe tinha uma área grande de projetos. Gente muito boa, com grande vontade de trabalhar. Era a realização de um sonho, podíamos criar projetos com todo o apoio da empresa. Diante de qualquer desafio, me colocavam em um avião para conversar com 5 profissionais de diferentes áreas na Dinamarca", diz Celina.

Inicialmente engenheira de projetos, Celina passou para a aplicação, sempre ligada à sua paixão, que é o cálculo de carga térmica e adaptando-se às

sucessivas mudanças de controle da empresa, que foi da Sabroe a York e, em seguida, para a Johnson Controls, com alterações significativas na própria cultura. Desde 2013 a engenheira é responsável pela área de produtos para toda a América Latina, o que inclui México e as Américas Central e do Sul, reportando-se diretamente aos Estados Unidos. "A empresa busca retomar o lugar que sempre teve no mercado mundial", explica.

Mas quem acha que pode ser aborrecido "fazer o mesmo" durante 25 anos, Celina contesta: "Pode ser o mesmo, mas jamais igual. Tudo tem um pouco de refrigeração. Indústrias químicas, petroquímicas, alimentícias, entre outras, fazem o núcleo do negócio. E cada projeto é completamente diferente dos anteriores", afirma.

Ela conta que não raro é chamada para resolver problemas de plantas cujas soluções são absolutamente diferentes daquelas de dez ou quinze anos atrás. Cita o setor de bebidas, de soft drinks, que há algum tempo tinha como melhor solução os sistemas em cascata, que possibilitavam maior ganho energético. "Anos depois, já não era o foco, pois podia-se refrigerar com temperaturas mais altas. Outros desafios vão se colocando, como os túneis de congelamento, um produto que exige criatividade. Ou, atualmente, o setor químico e petroquímico, que me intriga bastante."

Para a gerente de produtos da JCI a eterna batalha é desenvolver produtos que consomem cada vez menos energia. Defensora ferrenha das bandeiras ecológicas, deposita grandes esperanças nos fluidos naturais, como a amônia e o  $\mathrm{CO}_2$ . "O mundo segue, cada vez mais, as orientações europeias, com sistemas de baixo consumo energético e baixa ocupação de espaço. A amônia, neste cenário, mostra-se vantajosa. Óbvio que precisamos trabalhar com suas limitações e usar o que há de melhor em tecnologias desenvolvi-



das. Uma limitação, sempre apontada, é a toxicidade. Mas o próprio odor característico da amônia é um fator de preservação da vida dos operadores. E a eficiência dos equipamentos possibilita o uso mais racional, com carga reduzida", afirma.

Para quem chegou a pensar em ser bióloga, a gerente da JCI não demonstra o menor traço de arrependimento pela carreira escolhida. O segredo? "Paixão. Eu sou apaixonada pelo que faço e vejo na área um futuro promissor. Tome os lácteos, por exemplo, veja o espaço que têm para crescer no Brasil! Eu continuo me apaixonando a cada dia pelo meu trabalho. E se você tem paixão, torna-se uma pessoa sempre melhor."

Celina lamenta a pouca quantidade de mulheres em áreas de engenharia na

refrigeração industrial. "Em geral, a maioria vai para o ar-condicionado, poucas para a refrigeração e, destas, menos ainda na engenharia. Na minha equipe não há mulheres na engenharia!"







## Sannar 2020 reúne mais de 300 profissionais em Salvador

Em sua 21ª, edição, o Salão Norte-Nordeste de Ar-Condicionado e Refrigeração, reuniu expressivo público nas dependências do Senai-Cimatec, em Salvador, Bahia. Durante dois dias engenheiros, técnicos, arquitetos, docentes e estudantes, puderam se aproximar do que mais expressivo é oferecido ao mercado brasileiro de AVAC-R.

Tecnologias voltadas para a eficiência energética e qualidade do ar de interiores estiveram no centro da programação, através de mais de 20 palestras ministradas por engenheiros de aplicação das principais empresas, além de projetistas e consultores. Os visitantes puderam, ainda, tomar contato com as novidades apresentadas nos cerca de 20 estandes dos patrocinadores.

Arnaldo Basile, presidente executivo da Abrava, abriu o evento apresentando dados do setor e mostrando as perspectivas existentes para os empreendedores. Francisco Redondo, em nome do atual presidente do Sindratar-BA, saudou os participantes.

No primeiro dia do Sannar, Mário Sérgio de Almeida, diretor técnico da MSA Engenharia e ex-presidente do Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da Abrava, encerrou as atividades com uma palestra sobre novas tecnologias de climatização em projetos hospitalares. No segundo dia, foi a vez de Francisco Dantas, da Interplan Planejamento

Térmico Integrado encerrar o evento discorrendo sobre a preparação de um edifício existente para desenvolver o balanço energético nulo.

O Sannar foi patrocinado por Armacell, Aspen Pumps, Belimo, Dannenge, Danfoss, Elgin, Every Control, IMI Hydronic Engineering, Indústrias Tosi, Multivac, Oventrop, Otam S&P Brasil, Powermatic, Sanhua, Serraff, Sicflux, Stulz e Trox.

Alcantara Refrigeração, Alugue Tudo, Casa do Ar, Centraltec, Clima Rio, Dufrio e Frigelar ofereceram o apoio de divulgação. Institucionalmente o Sannar contou com o apoio da Abrava, do Chapter Brasil da Ashrae, do Senai-Cimatec e Sindratar Bahia.



Arnaldo Basile, da Abrava

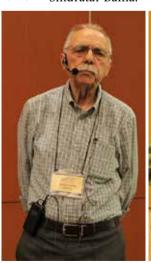


Francisco Redondo. do Sindratar-BA



Mário Sérgio de Almeida encerrou o primeiro dia

Francisco Dantas encerrou o Oswaldo Bueno Sannar 2020



Durante dois dias engenheiros, técnicos, arquitetos, docentes e estudantes, puderam se aproximar do que mais expressivo é oferecido ao mercado brasileiro de AVAC-R.







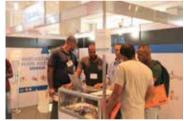
















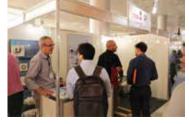
















## Renabrava 09 orienta para ações de baixo impacto para o período de pandemia

O Departamento Nacional de Empresas Projetistas e Consultores (DNPC) da Abrava desenvolveu uma nova Recomendação Normativa, a Renabrava 09 (RN-09) que tem vigência até o encerramento da pandemia da Covid-19. De acordo com Miguel Ferreirós, presidente do departamento, o "objetivo é destacar as ações com baixo impacto de prazo e de custo que podem ser tomadas com o apoio de especialistas de AVAC-R, sem a necessidade de execução de obras ou instalação de novos equipamentos, e permitem melhorar a diluição e a exfiltração de eventuais focos de contaminação com o vírus SARS-CoV-2".

A elaboração da Renabrava obedeceu a urgência do momento da pandemia, com a necessidade de que profissionais do setor obtivessem uma orientação em relação ao uso do ar-condicionado e a importância da renovação do ar. Embora

as ações recomendadas na RN-09 também contribuam para a purga de outros contaminantes em suspensão no ar, o caráter excepcional das ações propostas tem o objetivo de auxiliar as autoridades públicas e empresas na contenção da pandemia causada pelo SARS-CoV-2. As ações especificadas não são, por si, suficientes para diminuir o risco de contaminação por via aérea, mas complementares a outras ações sanitárias, determinadas por organismos reguladores, autoridades públicas locais e procedimentos corporativos de contingência para uso e limpeza dos ambientes. Seu princípio básico é a redução do risco de contaminação em ambientes fechados. Assim, busca incentivar as equipes de engenharia a avaliar as oportunidades que a sua instalação tem de aumentar a renovação do ar dos ambientes. Os engenheiros e técnicos de AVAC-R devem estudar as mudanças que podem

ser suportadas pelos equipamentos existentes. Devem também considerar como prioridade a redução do risco de contaminação e que alterações na condição de temperatura dos ambientes podem ser viáveis, particularmente nos períodos de outono e inverno.

A aplicação das ações recomendadas é destinada às instalações que estão em condições adequadas de manutenção e operação, de acordo com o PMOC - Plano de Operação, Manutenção e Controle. Recomendando-se, ainda, o aumento de frequência de inspeções de manutenção para verificação da necessidade de substituição de filtros e higienização dos equipamentos. As recomendações não se aplicam a sistemas de AVAC-R especiais ou ligados a processos como hospitais, salas limpas e indústria farmacêutica. A recomendação está acessível em https://abrava. com.br/normalizacoes/renabravas/



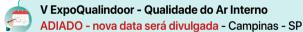
Atuando como um assíduo agente nas principais discussões sobre temas que impactam o setor AVAC-R, uma das missões da ABRAVA é incentivar o desenvolvimento tecnológico, profissional e as Boas Práticas da Engenharia por meio da realização de seminários, workshops, eventos e treinamentos. E, dentro deste contexto, a ABRAVA apresenta o calendário de ações previstas para o 2º semestre de 2020, preparado especialmente para os profissionais que atuam no setor AVAC-R. **Tome nota!!** 

Não deixe sua empresa e seus colaboradores fora desta oportunidade de ampliar e reciclar conhecimentos! Aproveite esta excelente oportunidade de divulgar sua marca nos eventos que são as principais vitrines do setor AVAC-R. Patrocine estes eventos!

Acompanhe as atividades da ABRAVA em www.abrava.com.br



PROMOVENDO QUALIDADE DE VIDA



II Encontro de Inverno de Jovens Profissionais em Ar-Condicionado e Refrigeração 03 de junho - São Paulo - SP

&R 2020 - Workshop de Refrigeração Comercial e Industrial

**24 de junho** - São Paulo - SP (sujeito a alteração)

V Seminário de Refrigeração e Climatização ABRAVA/SIMMMEF - edição Sul 04 de agosto - Florianópolis - SC

V Seminário de Refrigeração e Climatização ABRAVA/SENAI-PB - edição Nordeste 20 de agosto - João Pessoa - PB

5º Workshop de Comissionamento de Instalações - ABRAVA/BCA
10 de setembro - São Paulo - SP

No Dia De Treinamento

14 a 18 de setembro - São Paulo - SP

9ª Semana Tecnológica SENAI-ABRAVA

09 a 12 de outubro - São Paulo - SP

VI ExpoQualindoor - Qualidade do Ar Interno

29 de outubro - Recife - PE

Encontro Nacional de Empresas Projetistas e Consultores da ABRAVA

26 e 27 de novembro - Curitiba - PR

59<sup>a</sup> Noite do Pinguim

04 de dezembro - São Paulo - SP

## Renabrava 10: retomada de operação dos sistemas de climatização e o tratamento de água

Por iniciativa do Departamento Nacional de Tratamento de Águas (DNTA) da Abrava, a **Renabrava 10** foi elaborada de acordo com a necessidade de retomada dos sistemas de climatização centrada nos protocolos para um "Plano de Tratamento de Químico Visando Longas Paradas e Retomada em Sistemas de AVAC-R".

Devido à pandemia da Covid-19, em atendimento às medidas e protocolos definidos pelas autoridades públicas, diversos tipos de ambientes comerciais e públicos foram fechados, e consequentemente, estão com seus sistemas de climatização e refrigeração fora de operação, necessitando de atenção para a retomada das atividades econômicas. Charles Domingues, Presidente do DNTA, da CDomingues Consultoria, explica que "a Renabrava 10 surgiu em atendimento a necessidade de diversos

usuários, como tratadores de água, de como manter o sistema conservado no momento da parada e, para isso, foi adotado o protocolo que visa a manutenção e conservação do sistema de condensação e água gelada, desde a parada, hibernação e a retomada, abrangendo inclusive os tanques de água gelada. Para isso, ouve grande preocupação com o tempo de funcionamento de cada sistema, por se tratar de fator fundamental para equalização do programa de tratamento químico. Por outro lado, a preocupação com processos corrosivos foi avaliada, assim como o controle microbiológico, ambos de grande importância para sistemas fora de operação. Saber preparar, conservar e manter os sistemas prontos para a retomada são fatores primordiais para o sucesso, quando da execução dos protocolos recomendados".

A água utilizada como fluído de troca térmica apresenta vários inconvenientes, como deposições orgânicas e inorgânicas (incrustações) com aumento da resistência térmica e corrosão com risco de perda para as tubulações. O maior responsável, entre todos os possíveis inconvenientes, será o processo de corrosão microbiológica, gerado pela proliferação descontrolada de microrganismos. Um sistema parado ou hibernado, torna-se um ambiente favorável para o crescimento microbiológico. O não cumprimento dos protocolos necessários para a retomada podem resultar em perdas financeiras.

O DNTA recomenda a leitura do documento e o atendimento aos protocolos no site da Abrava https://abrava.com.br/normalizacoes/renabravas/





# Guia produtos e serviços para qualidade do ar índice

AMOSTRADORES BIOLÓGICOS DE AR Sollo Engenharia

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

Aequalys
Arcondicionadoecia
Conforlab
Ductbusters
Ecoquest
Grupo Sondar
Neu Luft
Sollo Engenharia

ASPIRADORES DE PÓ COM FILTRO HEPA

Dannenge Grupo Sondar Pro Air Tecnológica

ATENUADORES DE RUÍDOS

Aeroglass Berlinerluft Refrin Sollo Engenharia Somar Tecnológica Trox Brasil

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Aequalys
Aeroglass
Arcondicionadoecia
Conforlab
Dannenge
Ductbusters
Ecoquest
Elo Ar Condicionado
Engetab
Grupo Sondar
Neu Luft
Pósitron
Sollo Engenharia
Somar
Tecnológica

Termica**B**rasil

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

Aequalys
Arcondicionadoecia
Dannenge
Elo Ar Condicionado
Engetab
Grupo Sondar
Neu Luft
Pósitron
Sollo Engenharia
Somar
Star Center
Tecnológica
TermicaBrasil

CLASSIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE AMBIENTES INTERIORES

Aequalys
Aeroglass
Dannenge
Engetab
Grupo Sondar
Neu Luft
Pósitron
Sollo Engenharia
Somar
TermicaBrasil
CONSULTORIA EM

QUALIDADE DE AMBIENTES INTERIORES

Aequalys
Conforlab
Dannenge
Engetab
Grupo Sondar
Limpdutos
Neu Luft
Pósitron
Sollo Engenharia
Somar
Tecnológica
TermicaBrasil

CONTADORES DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NO AR Aequalys Dannenge Engetab

Grupo Sondar

Sollo Engenharia Somar TermicaBrasil

CONTROLE DE ODOR, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/ Dannenge Grupo Sondar Mercato Sollo Engenharia

DESUMIDIFICADORES

Tecnológica

DE AR
Berlinerluft
Bry-Air
Dannenge
Mercato
Munters
Sollo Engenharia
Somar
Tecnológica

FILTROS DE AR
ABSOLUTOS
Aeroglass
Arcondicionadoecia
Berlinerluft
Engetab
Grupo Sondar
Sollo Engenharia
Somar
Trox Brasil

FILTROS DE AR FINOS, GROSSOS E ABSOLUTOS

Aeroglass Arcondicionadoecia Berlinerluft Ecoquest Engetab Sollo Engenharia Somar Trox Brasil

FILTROS DE CARVÃO ATIVADO Aeroglass

Aeroglass Arcondicionadoecia Sollo Engenharia Trox Brasil

HIGIENIZAÇÃO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/ Arcondicionadoecia Ecoquest Grupo Sondar Limpdutos Sollo Engenharia Tecnológica

HIGIENIZAÇÃO DE SERPENTINAS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/ Arcondicionadoecia

Dannenge Ecoquest Grupo Sondar Limpdutos Sollo Engenharia Tecnológica

INSPEÇÃO E LIMPEZA DE DUTOS E SISTEMAS

Aequalys Arcondicionadoecia Dannenge Ductbusters Grupo Sondar Limpdutos Sollo Engenharia Tecnológica

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA VELOCIDADE DO AR

Aequalys Ecoquest Grupo Sondar Mercato Pennse Sollo Engenharia Somar

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DE CO<sub>2</sub>

Aequalys Ecoquest
Every Control
Full Gauge
Grupo Sondar
Mercato
Pennse
Sollo Engenharia

Somar

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DE TEMPERATURA

Aequalys
Ecoquest
Every Control
Full Gauge
Grupo Sondar
Mercato
Pennse
Sollo Engenharia
Somar

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DE UMIDADE DO AR

Aequalys
Bry-Air
Ecoquest
Every Control
Full Gauge
Grupo Sondar
Mercato
Pennse
Sollo Engenharia
Somar

INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA VAZÃO DE AR

> Aequalys Ecoquest Grupo Sondar Mercato Pennse Sollo Engenharia Somar

LIMPEZA E DESINFEÇÇÃO DE AMBIENTES

Ecoquest
Grupo Sondar
Pósitron
Limpdutos
Sollo Engenharia
Tecnológica

MANUTENÇÃO CORRETIVA, PREDITIVA E PREVENTIVA DE **SISTEMAS** 

Aequalys Arcondicionadoecia **Ductbusters** 

Elo Ar Condicionado

Engetab Grupo Sondar Neu Luft Pósitron Sollo Engenharia Star Center Tecnológica

MEDICÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE AR

Aegualys Aeroglass Arcondicionadoecia Belimo Elo Ar Condicionado Engetab Grupo Sondar Neu Luft

Pennse Pósitron Sollo Engenharia

Somar Tecnológica

**TermicaBrasil** MEDIÇÃO DO AR DE **RENOVAÇÃO** 

Aegualys Arcondicionadoecia Belimo

Conforlab Elo Ar Condicionado Engetab

Grupo Sondar Neu Luft Pennse Pósitron Sollo Engenharia

Somar Tecnológica TermicaBrasil

PROJETO E CONSULTORIA EM QAI

Arcondicionadoecia Dannenge

PURIFICADORES DE AR

Aeroglass Berlinerluft Dannenge

**Ecoquest** Grupo Sondar Mercato Pennse Pro Air

Sollo Engenharia

RENOVAÇÃO DO AR, EQUIPAMENTOS P/

> Berlinerluft Dannenge Engetab Mercato Midea Carrier Munters Sollo Engenharia Somar Tecnológica

SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE PÓ

Arcondicionadoecia Grupo Sondar Neu Luft Pro Air Sollo Engenharia

TESTE AJUSTE E **BALANCEAMENTO** 

Aequalys Arcondicionadoecia **Ductbusters** 

Elo Ar Condicionado Engetab Grupo Sondar Neu Luft

Sollo Engenharia

Somar TermicaBrasil Trox Brasil

TESTE DE INTEGRIDADE **DE ELEMENTOS** FILTRANTES E **ESTERILIZANTES** MICROBIOLÓGICOS, PRODUTOS P/

Aegualys Aeroglass Engetab Grupo Sondar Neu Luft Sollo Engenharia Somar TermicaBrasil

TRATAMENTO DE ÁGUA. **EQUIPAMENTOS E** PRODUTOS P/

Conforlab Dannenge Grupo Sondar Neu Luft Sollo Engenharia

TRATAMENTO DO AR, **EQUIPAMENTOS E** PRODUTOS P/

Aeroglass Air Quality Berlinerluft Bry-Air Dannenge Ecoquest Grupo Sondar Mercato Midea Carrier Sollo Engenharia

UMIDIFICADORES DE AR

Berlinerluft Bry-Air Dannenge Grupo Sondar Munters Pennse Pro Air Sollo Engenharia Somar Tecnológica Trox Brasil

## dados cadastrais

## **AEQUALYS**

Aegualys Servicos em Ar Condicionado Ltda Praca da Sé, 411 - 4º andar - sala 07 São Paulo - SP - 01001-001 Tel: (11) 94759-0109 aequalys@aequalys.com.br www.aegualys.com.br Atividade: Servicos

## **AEROGLASS**

Aeroglass Brasileira S.A Fibras de Vidro Rua Balão Mágico, 1003 Cotia - SP - 06715-780 Tel.: (11) 4616 0866 vendas@aeroglass.com.br www.aeroglass.com.br Atividade: Fabricante

### AIR QUALITY

Atividade: Serviços

AQ Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda Rua Oneda, 437 São Bernardo do Campo - SP - 09895-280 Tel: (11) 4341 6391 aq@aqltda.com.br www.aqltda.com.br

**ARCONDICIONADO & CIA** Arcondicionado e Refrigeração Ltda Rua Itabuna, 217

Salvador - BA - 41940-650 Tel: (71) 3334-2202 contato@arcondicionadoecia.com.br www.arcondicionadoecia.com.br Atividade: Servicos



## BELIMO BRASIL

Belimo Brasil - Montagens e Comércio de Automação Ltda Rua Barbalha, 251 São Paulo - SP - 05083-020 Tel.: (11) 3643-5656 ederson.major@br.belimo.com www.belimo.com/pt br Atividade: Fabricante

## BERLINERLUFT

BerlinerLuft do Brasil Ind. e Com. Ltda Av. Presidente Getúlio Vargas, 9720 Alvorada - RS - 94836-010 Tel: (51) 3101-9001 berlinerluft@berlinerluft.com.br

## **PEÇAS E INSUMOS PARA CHILLERS** POR ABSORÇÃO **FORNECEMOS PEÇAS E MATERIAIS:**

- Brometo de Lítio
- Molibidato de Lítio
- Álcool Octílico
- Bombas de Vácuo
- Bombas de Solução
- Bombas de Refrigerante
- Componentes Eletrônicos
- Válvulas e outros



absorcao@tqrpp.com.br

©11·96646-3877

## guia de qualidade do ar interior 2020

www.berlinerluft.com.br Atividade: Fabricante

## **BRY-AIR**

Bry-Air Brasil Climatização Ltda Rodovia da Uva, 3578 Colombo – PR – 83402-000 contato@bryair.com.br https://www.bryair.com/pt/brazil-pt Atividade: Fabricante



## **CONFORLAB**

Conforlab Engenharia Ambiental Eireli Rua Baronesa de Bela Vista, 475 São Paulo - SP – 04612-002 Tel: (11) 5543-7621 contato@conforlab.com.br www.conforlab.com.br Atividade: Serviços



## DANNENGE

Dannenge Soluções de Engenharia Ltda Rodovia José Carlos Daux, 9250 Florianopolis – SC – 88050-001 Tel.: (48) 3333-3002

webmaster@dannenge.com www.dannenge.com Atividade: Serviços



## **DUCTBUSTERS**

Ductbusters Engenharia Ltda Rua Cônego Valadão, 720 Guarulhos – SP – 07040-000 Tel.: (11) 2464-9641 ductbusters@ductbusters.com.br www.ductbusters.com.br Atividade: Serviços



## **ECOQUEST**

Ecoquest do Brasil Com. Imp. Exp. e Serv. Purif. Ar e Água Ltda. Rua Januário Miraglia, 111 São Paulo – SP – 04507-020 Tel.: (11) 3120-6353

contato@ecoquest.com.br www.ecoquest.com.br Atividade: Distribuidor, serviços



ELO AR CONDICIONADO Elo Ar Condicionado Eireli Rua Rio Azul, 348 cj. 2 São Paulo – SP – 05519-120

Tel.: (11) 3507-3846

wadi.tadeu@eloarcondicionado.com.br

Atividade: Serviços



## **ENGETAB**

Engetab Soluções e Engenharia S/S Ltda Rua Benedito Pereira, 112 São Paulo - SP – 05138-120 Tel: (11) 3729-6007 engetab@engetab.com.br www.engetab.com.br

Atividade: Serviços



## **EVERY CONTROL**

Every Control Solutions Ltda Rua Marino Félix, 279 São Paulo – SP – 02515-030 Tel./fax: (11) 3858-8732 vendas@everycontrol.com.br www.everycontrol.com.br Atividade: Fabricante e distribuidor



FULL GAUGE CONTROLS
Full Gauge EletroControles Ltda
Rua Julio de Castilhos, 250
Canoas - RS - 92120-030
Tel.: (51) 3475-3308
marketing@fullgauge.com.br
www.fullgauge.com.br

Atividade: Fabricante



## Empresa atuante há 20 anos, pioneira em:

- Limpeza mecânica robotizada de dutos;
- Limpeza e descontaminação de estruturas aéreas de galpões e edificações;
- Limpeza de sistemas de exaustão de cozinhas profissionais
- Limpeza de fachada
- · Monitoramento da qualidade do ar
- Balanceamento, descontaminação de tanques e containers
- · Dentre outros serviços especializados.

## FONE: 11 55831266 - SONDAR, COM.BR WWW.SONDAR, COM.BR

## GRUPO SONDAR

Sondar Comércio e Serviços Especiais Ltda Rua Baronesa de Porto Carreiro, 223 São Paulo – SP - 01133-010 Tel.: (11) 5583-1266 sondar@sondar.com.br

www.sondar.com.br Atividade: Serviços



## **LIMPDUTOS**

Limpdutos Limpeza de Dutos Ltda Rua Baronesa de Bela Vista, 453 São Paulo – SP – 04612-002 Tel.: (11) 5502-0571 contato@limpdutos.com.br

www.limpdutos.com.br Atividade: Servicos



MERCATO AUTOMAÇÃO Smart Soluções Ltda Rua Capistrano de Abreu, 89 Canoas – RS - 92120-130 Tel.: (51) 3115-9850 comercial@mercatoautomacao.com.br

www.mercatoautomacao.com.br Atividade: Fabricante e distribuidor



MIDEA CARRIER

Springer Carrier Ltda Av. do Café, 277 São Paulo – SP – 04311-900 Tel.: (11) 5593-2155 cbrasil@mideacarrier.com

https://carrierdobrasil.com.br/ Atividade: Fabricante



## MUNTERS BRASIL

Munters Brasil Ind. Com. Ltda Rua Ladislau Gembaroski, 567 B Araucária – PR – 83707-090 Tel.: (41) 3317-5050 contato@munters.com www.munters.com.br Atividade: Fabricante



## **NEU LUFT**

Neu Luft Comércio e Serviços de Ar Condicionado Ltda

Rua da Paz, 1601, 15a. sala 1509 São Paulo – SP – 04713-002 Tel.: (11) 5182-6375

hb@neuluft.com.br www.neuluft.com.br Atividade: Serviços



Soluções completas em produtos para controle e automação

## WWW.PENNSE.COM.BR

## PENNSE

Pennse Controles Ltda - EPP Rua Brasil, 1170 – Salas 64/66 São Bernardo do Campo – SP – 09627-000 Tel.: (11) 2022-4656 joao.henrique@pennse.com.br

www.pennse.com.br Atividade: Distribuidor

### PÓSITRON ENGENHARIA

Pósitron Engenharia SS Ltda Av. Prof<sup>a</sup> Ida Kolb, 225 – Apto 103 – bloco 8

São Paulo – SP – 02518-000 Tel.: (11) 98124-9355 arnaldo.parra@hotmail.com Atividade: Servicos

## PRO AIR BRASIL

Pro Air Brasil Equip. Inds. Com. e Ind. Ltda Rua Gal. Fernando de Vasconcelos C de Albuquerque, 80 - Sala 321B Cotia - SP - 06711-020 Tel.: (11) 2690-1729 g.machado@proairbrasil.com.br www.proairbrasil.com.br Atividade: Distribuidor

## REFRIN

Tempmaster Refrigeração Industrial Ltda Rua Fragata Constituição, 384 São Paulo – SP – 02986-080 Tel.: (11) 3941-1263 refrin@refrin.com.br www.refrin.com.br

## **SOLLO ENGENHARIA**

Atividade: Fabricante

Sollo Engenharia e Instalações Ltda Rua Madre de Deus, 1538 São Paulo – SP – 03119-001 Tel.: (11) 2412-6563 sollo@solloengenharia.com.br www.solloengenharia.com.br Atividade: Servicos



### **SOMAR**

Somar Engenharia Ltda Rua São Fidelis, 366 - SL 02 São Paulo - SP - 05335-100 Tel.: (11) 3763-6964 somar@somar-eng.com.br www.somar-eng.com.br Atividade: Serviços



## STAR CENTER SERVICE

Star Center Comércio e Serviços Gerais Ltda Rua Marechal Cândido Rondon, 66 São Caetano do Sul – SP- 09570-620 Tel.: (11) 3531-5444 starcenter@starcenter.com.br

starcenter@starcenter.com.br www.starcenter.com.br Atividade: Serviços

## **TECNOLÓGICA**

Tecnológica Conforto Ambiental Ltda Rua Gualberto Senna, 379 Florianopolis – SC – 88095-390 Tel.: (48) 3240-0505 comercial@tecnologica.eng.br www.tecnologica.eng.br Atividade: Servicos

## TERMICABRASIL

Termica Brasil Comércio e Serviços Ltda Alameda Barros, 403 - Cj 406 São Paulo - SP - 01232-001 Tel.: (11) 3666-9673 termicabrasil@yahoo.com.br www.termicabrasil.com.br Atividade: Serviços

## TRON TECHNIK

## The art of handling air

TROX do Brasil
Trox do Brasil, Difusão de Ar, Acústica,
Filtragem, Ventilação Ltda
Rua Alvarenga, 2025
São Paulo - SP - 05509-005
Tel.: (11) 3037-3900
trox@troxbrasil.com.br
www.troxbrasil.com.br

Atividade: Fabricante

## associados

ar-condicionado

aquecimento

₩ refrigeração ventilação

2A Enganharia / IOM Enganharia	(70) 2022,1700	m	Pa	age I	M.	$\neg$	Atac-Train	(11) 2042-2207	m		sds.	_	$\neg$	Fool Ar-condisioneds	(16) 00000 2250	m			$\neg$	
3A Engenharia/J2M Engenharia 5i Ar-condicionado	(79) 3022-1700 (11) 3175-3175	m	w	*	M.		Atac-Trein Awa Ar-condicionado	(11) 2043-3307 (11) 2639-3644	m		* 4	1.	$\dashv$	Ecol Ar-condicionado  Ecologic Air	(16) 99999-3258 (11) 4401-5049	m	Н	*	M.	$\dashv$
A. R. Sistemas Térmicos	(11) 3816-2077	m		40.	$\Diamond$		Bandeirantes Refrigeração	(11) 2142-7373	m		*	$\Diamond$	┨	Ecoquest do Brasil	(11) 3120-6353	m	H	40	$\triangleright$	*
A&M Engenharia	(13) 4009-0350	m	0	*	Ms	10	Belimo Brasil	(11) 3643-5656	m	0	**		┨	Ekoclimax	(11) 3294-6030	m	Н		-	<u>ホ</u>
AC Solution	(19) 3328-2072	m	9	40	$\Diamond$	*	Bellacqua	(11) 99998-6655	m	8	*	>		Elco do Brasil	(11) 4701-9337	m	H	*	T.	<u>~</u>
Aca Indústria e Comércio	(41) 3098-8686	m	0	*	M.	*	Bfix Serviços de Manutenção	(11) 2375-3551	m		* 4	1,		Electrolux	(11) 5188-1155	m	H	*	$\rightarrow$	$\dashv$
Arcon Projetos	(11) 2729-7142	m	0	ক	T.	$\frac{r}{*}$	BHP Ar-condicionado	(11) 3145-7575	m		** \	\$ <b>*</b>		Eletel Refrigeração e Climatização	(31) 3761-1444	m		*	$\dashv$	$\dashv$
ACR Instalações Técnicas	(11) 2331-1924	m	9	*	T.	$\frac{r}{*}$	Bitzer	(11) 4617-9100	m		*	_	_	Eletrogas	(38) 3671-2300	m		*	ŭ.	$\dashv$
Adriatic	(11) 4472-4000	m	$\vdash$	*	M.	^	BKL Ventilação e Climatização	(11) 3567-1300	m	0	* (	       	_	Elevi Serviços	(11) 2469-2442	m	$\vdash$	*	$\Diamond$	$\dashv$
Aequalys Serviços	(11) 94759-0109	m	0	**	M.		BMS Building Maintenance	(11) 4994-9126	m	69	* (			Elo Ar-condicionado	(11) 3507-3846	m	$\vdash$	Н	$\dashv$	_
Aerothermika AC	(15) 3233-4397	m	0	*	M.	*	Bom Clima Ar-condicionado	(15) 3222-8610	m	H	*	< الا	,	Elo Máquinas e Equipamentos	(15) 3232-3444	m	$\vdash$	Н	$\dashv$	_
Aerovent	(11) 4241-4466	<i>m</i>	9	40	T.		Brahex Refrigeração	(51) 3751-3897	m		*	-17		Embraterm	(21) 2591-2361	m	H		ŭ.	_
Afriotherm	(11) 4458-4600	m		*	M.		Brooklin Ar Condi/Multiar	(11) 5505-4824	m		***	1.	$\dashv$	Emerel	(92) 3641-3405	m	Н	*	$\Diamond$	_
Aggreko	(19) 3867-6650	m		*	4>		C.V. Ar	(11) 5185-0355	m		M		$\dashv$	Emerson	(15) 3413-8747	m	$\vdash$	*	$\dashv$	_
Air Minas	(31) 3488-3948	m		*	Ms		CACR Engenhria	(11) 5561-1454	m		- N	\$> 1 <sub>b</sub>	┨	Engear Soluções Acústicas	(31) 3377-7021	m		*	M.	10
Air Plus		m		_	M.			1	m	0	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	φ	┨	Engenharia de Sist Térmicos	1 1	m	8	**	M.	*
	(11) 5524-2898	m	6.9	*	M.		Callore Soluções em Aquec. Car Fresh	(24) 2222-6770	m	0	utu M	1.	$\dashv$	Epex	(61) 3322-2180 (47) 3331-1300	m	8	at.	M.	_
Air Quality Engenharia	(81) 3117-6823	m		-	4>	.1.		(62) 3702-5931	m	6.0	*		$\dashv$	· .		m	0.0	*	M.	_
Air Shield	(12) 3682-1345	m		*		*	Casa do Ar Climatização	(71) 3205-2000	m		*	1		EPT Engenharia	(11) 2236-8631	m	$\vdash$	Н	4	_
Air System	(61) 3036-4242	m	Н	*	M.	*	CBTEC Engenharia	(31) 2535-0322	m	O	*	\$ ×	_	Equipe 3 Ar-condicionado	(11) 2667-3338	m	0		М.	
Air Time	(11) 3115-3988	m	Н		₩.		CD Domingues Consultoria/Ecotec	(21) 99989-5386	m		*	>	_	Escola Técnica Profissional. ETP	(41) 3332-7025	m	O	*	$\Diamond$	*
Aircold Service	(71) 3022-9004	m	Н	*	₩.		Cedro Ambiental	(21) 2655-4675	m	-	Jan. 14	<b>&gt;</b>	٢	Espirodutos	(21) 2666-8820	m	$\vdash$	Н	$\dashv$	_
Airplace Climatização	(11) 3448-6000	m		*	₩.		CF Engenharia	(19) 3294-4845	m	O	* (	\$	4	Euroar Tecnologia Automotiva	(31) 3391-6664	m	$\vdash$	_	$\dashv$	_
Airtemp Ar-condicionado	(11) 3868-9600	200	0	*	₩.	*	CGgelar	(11) 2386-7666	200	$\vdash$	*	4.		Eurofrigor/Euroking	(11) 3931-9957/3922-0279	1	Н	*	M	_
Alfaterm	(11) 4156-8930	-	Н	*	M		Chemgard	(11) 4427-6094	m		*	*	٢	Evafrio-ADD Electronics	(11) 5668-6121	m	$\sqcup$	Н	\$	$\Box$
Allegra Tecnologia	(31) 3021-1144	22		*	\$	*	Chemours	0800 110 728			*	_	4	Evapco Brasil	(11) 5681-2000	200	Ш	*		
Almeida França	(61) 3363-9112	2		*	\$		Ciabe	(54) 3225-4441	2		*		4	FPS - Facility Properties Service	(11) 4210-2030	200	Ш	*	\$	
Alphatherm	(98) 3251-7900	222		4			Circuito Soluções em Climatização	(31) 3371-5915	<i>m</i>	0	*	\$ ×	K	Fancold Climatização	(11) 4994-9126	200	Ш	*	\$	*
Alpina Equipamentos	(11) 4397-9133	22		*	\$		Clima Minas	(35) 3068-6766	2		*	\$	4	Fancold Global Cooling	(11) 4994-9126	2	Ш	*	\$	
Alure Ar-condicionado	(85) 3104-2666	222		*	\$		Climaplan	(11) 2068-9351	<i>m</i>		*	*	_	Fancold Manutenção	(11) 4994-9126	200	Ш	*	\$	لــ
Alve-Ar / Cool Star	(11) 5641-3006	222		$\dashv$			Climapress Tecnol em Sist A C	(11) 2095-2700	2		*	ķ >	4	Fancold Montagens	(11) 4994-9126	2	Ш	*	\$	لــ
AMB Serviços /Acqua Limp	(21) 4102-7522	┡		*		*	Climateasy Ar-condicionado	(11) 3777-4839	2		*	\$	4	Fancold Service	(11) 4994-9126	2		*	\$	لــ
Análise Teste	(11) 5585-7811	222		_		*	Climatização Pinotti	(27) 3722-2577	2	0		>	K	Fancold Serviços de AC	(11) 4994-9126	200	ш	*	\$	لــ
Anthares Soluções	(11) 5505-2900/4324-3519	222		*	\$	*	Climatizar Engenharia	(31) 3291-8011	2		É	\$	4	Fastec Ref./Climat./Pereira&Kuhn	(11) 2317-3337	22	ш	*		لـــ
Apema	(11) 4128-2577			*			Climax Brasil	(19) 3822-7517	<i>m</i>		Ш		4	Finco - Fusero Ind. e Comércio	(41) 3076-2015/3607-3285	200	Ш	*	\$	*
AQ Air Quality	(11) 4341-6391	22		_	\$		Clime	(82) 3035-3244	<i>m</i>		*		4	FJS Consultoria e Projetos	(71) 3024-2866	<i>m</i>	Ш		\$	
Ar Frio Refrigeração	(85) 3404-7817	22					Climofrio Ar-condicionado	(11) 98691-3191	<u>m</u>		Ų	\$	k	Flexlit Air Conditioning	(15) 3411-5759	<i>m</i>		*	\$	*
Ar Plac	(11) 2384-2510	2			\$	*	Coel	(11) 2066-3211	<u>m</u>		*		╛	Forfrio	(13) 3232-7892	<i>m</i>		*	\$	
Ar Set Ar-condicionado	(11) 3297-5650	2		*	\$		Cold Control	(11) 3835-3558	<u>m</u>		Ų	\$	╛	Forming Tubing/Brascooper	(12) 3938-3899	<i>m</i>		*	Ш	
Ar Tec Ar-condicionado	(37) 3215-3882	2					Coldclima	(11) 2273-7344	<u>m</u>		*		╛	Fox Engenharia	(61) 2103-9555	<i>m</i>			Ш	
Ar Vix Ar-condicionado	(27) 3089-2277	2		*	\$	*	Colden Refrigeração	(11) 3611-2770		0	*	\$	╛	Frigelar	(11) 3604-2828	<i>m</i>	0	*	\$	
Aramis Solução Térmica	(11) 94030-9505	22		*	\$		Coldmaq Tecn Qualidade do Ar	(11) 2703-8266/	<u>m</u>		*	\$ >	k	Frimar	(11) 2721-5105			*	╝	
Arc Ar-condicionado	(31) 3545-3081	22		*	\$		Condutor/BMS Ar	(11) 3783-8600	<u>m</u>	0	*	\$	╛	Frio Master Service	(31) 3458-9307	<i>m</i>	0	*	\$	*
Arcomp Ar-condicionado	(11) 2083-2839	22		*			Conforlab	(11) 5094-6280	<u>m</u>		*	7	k	Friotec/Frioplast	(11) 2087-9923	<i>m</i>	0	*	\$	
Arcon Brasil /Harcon Inst.Hidr.	(11) 3688-1222	22					Constarco Engenharia	(11) 3933-5000	<u>m</u>	0	Ų	\$		Frioterm/FAM Amazônia	(11) 5067-7901	<i>m</i>				
Arcondicionatec	(88) 3583-2329	222		*	\$		Construclima	(11) 2601-2250	<u>m</u>		*	\$		FTR Projetos e Instalações	(21) 2221-4705	<i>m</i>			\$	
Arconel Ar-condicionado	(19) 3227-0067	2	Ш	*			ConsultAr Engenharia	(21) 2233-4302	22	$oxed{oxed}$	Ų	\$		Fujitsu	0300-330-0000	200	$\sqcup$	Ш	$\square$	
Arcontemp	(17) 3215-9100	2	Ш		\$		Contiar Ar-condicionado	(19) 4108-2100	22		Ш	$\perp$		Full Gauge	(51) 3475-3308	200	0	*	$\square$	
Arcontex Ar-condicionado	(11) 2781-6904	22	0	*	\$	*	CRC Compressores	(11) 2651-2042	2		*	_		Fundament-Ar	(11) 3873-4445	22	0	*	\$	*
Arkema	(11) 2148-8552			*			Daikin McQuay Brasil	(11) 3123-2525	2		Ш	_		FW Soluções Inteligentes	(21) 98109-3031	2	Ш	*	\$	
Armacell	(48) 3211-4000 / 0800 722 5080	2	0	*			Dala Service	(11) 4163-4989	2		Ш	1		Garneira Engenharia	(13) 3322-7669	2	0	*	\$	*
Armec Climatização	(11) 2081-7950	2		*	\$	*	Danfoss	(11) 2135-5400	2	0	*			Glacial Refrigeração	(11) 2982-5959	<i>m</i>	$\bigsqcup$	*		
Arneg	(19) 3888-4000			*			Dannenge	(48) 3333-3002	2		*	\$		GLC Refrigeração	(85) 3228-6753	2		*		
Arplan Serviços e Montagens	(84) 3206-4129	2		*	\$		Darmatec	(47) 3627-2664	2	0	*	\$	k	GPS Neulaender	(19) 3289-1293	2		*		
Arpol	(11) 3399-2514	22		*	\$		Datum	(21) 2553-4414	2	Ĺ	Ų	\$		Gree do Brasil	(92) 2123-6900	2				
Arqui & Ar	(21) 3617-7727	<b>m</b>			\$	*	DCR Refrigeração	(19) 3212-0314	<i>m</i>	0	*	\$ >	k	Green Solutions	(11) 3637-3483	<b>~</b>	П	*	\$	
Artec Climatização	(31) 3295-2120	222	0	*	\$		Deltafrio	(51) 3536-1551			*		1	Grupo Flavis	(62) 3954-6527	222	П	*	\$	
Artemp	(71) 2107-1300	222		T			DGM Ar-condicionado	(19) 3721-3636	22	0	*	\$		GS Ar-condicionado	(85) 3281-0200	222	П	*	$\neg$	
Artemp Engenharia	(71) 2107-1300	222	П	*	\$		Difus-Ar	(11) 2605-9770	<i>m</i>		Ų	\$		H2Ar Climat e Refrigeração	(11) 2038-8777	<i>m</i>	П	*	$\neg$	
Ártico	(47) 3334-8200		П	*			Difustherm	(41) 3059-8200	<i>m</i>		Ų	\$	1	Harco Engenharia	(13) 3233-4284	222	П	*	\$	_
ARV Elétricos e Refrigeração	(85) 3272-7085	<i>m</i>	П	*	Ų,		Dinâmica Energia Solar	(16) 3419-3000		0	H		$\forall$	Heating Cooling	(11) 3931-9900	<i>m</i>	0	*	4	_
ASF Ar-condicionado	(11) 2985-9778	200	٥	+	Ų,		DIS Comércio	(11) 4858-2436	222		$\vdash$	$\dagger$	$\forall$	Hidrodema	(11) 4053-9800	222	0	*	T.	_
Aspen HVACR Consultoria e Projetos	(21) 99961-1578	-m	0	*	Ŕ,	*	DPM Dutos	(11) 2227-2754			$\vdash$	+	$\forall$	Higibrag	(11) 4031-6363				Y	_
Assistec Ar-condicionado	(11) 5079-8888	m	0	*	T.	•*	EAP Pingo Refrigeração/Speedy AC	(19) 3536-3716	m		* (	15	$\dashv$	HJL Consultoria	(11) 5521-1773	m	H	H	ţL,	_
Asvac Bombas	(11) 5548-0375	m	97	4"	7		EBM Engenharia	(11) 3294-0645	m		* (	<u>/</u>	$\dashv$	Honeywell	(11) 3475-1900	m	0	H	(T)	*
AT Engenharia	(11) 2642-7070	m	8	$\dashv$	Ų.	_	ebm-papst	(11) 4613-8700/4613-8707	m	$\vdash$	- C	У Ц	$\dashv$	HP Prestação de	(31) 3354-2532	m	80	Н	Y	-
Atac Soluções em Climatização		m	0	*	Tr A	-	Ecocleaner / Greencleaner	<u> </u>	$\vdash$		H	>   		Ideari Engenharia	(18) 4104-1932	m	_	*	ŭ.	_
miau Juluyues elli Ullillälizäyäü	(31) 2535-0332	m	<b>W</b> 3	*0*	$\Diamond$		Loucieaner / dreencleaner	(21) 2436-9331			$\Box$		^	iucan Engennand	(10) 4104-1932	m	100	**	$\Diamond$	_

	1			_	_					_		_		Т		_	_	
Imbera	(11) 3414-4864			*			Panasonic	(11) 3889-4000	<b>m</b>	*			Solar Ar-condicionado	(11) 3951-5407	<i>m</i>	0	* (	5
IMI Hydronic Engineering	(11) 5589-0638	200		*			Paraná Compressores/Zeno Comercial	(11) 3831-4684	<i>m</i>	*			Soluar Ar-condicionado	(11) 3871-2111	<i>m</i>	N.	*	\$
Imperador das Máquinas	(91) 4005-0700	222	0	*	\$	*	Pcirne Consultores	(11) 4191-2927	<i>m</i>	*			Solucionar Engenharia	(71) 3015-7076	22	Š	*	\$
Imperador Soluções	(91) 3321-8888			*			Pennse Controles	(11) 2022-4656	<b>#</b>	3 *	\$	*	Somar Engenharia	(11) 3763-6964	22	0	*	\$ <b>*</b>
Incasol Ind Aquecedor Solar	(43) 3343-1443		0				Pensar Engenharia	(11) 3785-4688	<u>m</u>	*	\$		Sotearcon	(11) 3932-5828	<u>m</u>			
Infra 5 Manutenção	(11) 4994-9126	200		*	4		Phecia	(91) 3245-0307	<i>m</i>	3 *	\$	*	SPM Engenharia	(51) 3332-1188	<u>m</u>	34	*	\$
Ingersoll Rand/Trane do Brasil	(11) 5014-6300	<i>m</i>				*	Planenrac Engenharia	(11) 5011-0011	<u>m</u>	*	4		Star Center	(11) 3531-5400	<u>m</u>		*	<b>%</b>
Innovative Consult de Data Center	(11) 2164-7152	<i>m</i>		*			Plantermo Engenharia	(83) 3023-0135	<i>m</i>	*	Y.		Stulz Brasil Ar-condicionado	(11) 4163-4989	<u>m</u>	0 :	*	5
Inovar	(19) 3328-3603		6	*	Ŕ,	П	Polar Construindo Soluções	(47) 3033-1600	222	+	7	┪	Super Ar	(11) 2721-8788	222		+	7
Inspenge	(61) 98126-3030	m		_	Tr.	*	Polo Clima	(17) 3631-4962	m	+	Ų,	*	Supply Marine	(21) 2596-6262	m		*	14
Isoclima	(11) 3676-1810	m	H	*	~	-,-	Polo Norte Refrigeração	(11) 2369-9713	<i>m</i>	+	Y	-	Symbol	(19) 3864-2100		_	*	Y
Isolev	(11) 5614-8877	m	Н	*	M.	*	Polyclima	(84) 3221-0456	m	*	Н	$\dashv$	Systemair	(11) 4591-7020	m	A .	Ľ	1.
Isotemp	(11) 3873-4495	m	H		M.	*	Pósitron Engenharia	(11) 96488-2050	m	*	-	-	Taageero	(11) 4448-5826	m	0	* L	5 <b>*</b>
<u> </u>		m			M.				m	***	M.	-	-		m	_	+	\$\ <b>^</b>
Isover-Saint Gobain	0800 055 3035	m		-	4		Powermatic Dutos e Acess	(14) 3653-9950	m	+	M	4	TBS Express	(11) 3218-0333	m	- 1	*	\$
Italytec	(19) 3466-8000	m		*	м		Powertech	(11) 3881-7282	m		$\Diamond$	_	Team Air Systems	(19) 2101-3000	m			4
Ivtec Refrigeração Comercial	(11) 3939-0161	<i>m</i>	0	*	\$		Pratika Instal. e Comércio	(13) 3317-1319	<i>m</i> (	9		_	Tecnitest	(21) 2580-4944	222	- 1	*	\$
JAM Engenharia	(31) 3528-2333	200			\$		Prest Cold Ar-condicionado	(11) 4994-9126	<i>m</i> (	*	\$	_	Tecnoar	(11) 2235-6761	2		4	4
JC&M Importadora	(11) 94082-7806	_		*			Prestcom	(11) 2211-2084	2		\$		Tecnológica Conforto Ambiental	(48) 3240-0505	200	0	Ç	♦ *
JG Ar-condicionado	(81) 3472-5328	200		*	\$		Primare Engenharia	(85) 3281-9988	<i>m</i>	*	\$		Tecnorac Engenharia	(11) 3892-2900	<i>m</i>		Ų	\$
JMS Sist de Aquecimento	(31) 3362-8000		0	L	L		Prime SIEC	(62) 3087-3385	22	*	\$		Tecumseh do Brasil	(16) 3363-7003	222		*	
JMT Projetos	(11) 3768-9857	***	П				Prinstarc	(11) 2692-0780	22	T	П	٦	Teknika	(11) 3672-1657	222	T	Ç	\$
Johnson Controls	(11) 3475-6700		0	*	\$		Pro Advice	(11) 4554-3458	<i>m</i>	T		*	Tempo Ventilação e Ar-condicionado	(11) 3928-4919	22		Ų	\$
Johnson Controls - Hitachi	(11) 3475-6700	.m	0	*	Ų,	П	Pro-Air Brasil	(11) 2690-1729	$\sqcap$		-	*	Tengemac	(71) 99106-5245	22	\$	*	\$ <b>*</b>
JS Anaya	(11) 4409-0055	Ť		*	ľ	Ħ	Pro Dac Ar-condicionado	(11) 5566-6556	m	*	1	$\dot{\dashv}$	Termacon	(61) 3042-1448	m	_	*	5
K11 Comercial	(11) 3151-5124	m		*	Н	*	Projelmec	(51) 3451-5100		Ť	Th.	_	Termax Engenharia	(11) 2614-5765	m	3	* (	1
Kawar Engenharia	(11) 3895-1113	m		*	M.	-4-	Projerac	(65) 3682-0791	m s	ο,	Y.	*	Termicabrasil	(11) 3666-9673	m	-	* (	5 ×
Keeva Teic HVACR	(11) 4823-6986	m	0	*	M.		Protherm Proj Termo-Acústicos	(31) 3287-3650	m	*		7	Termodinâmica Refr. AC	(12) 3865-1186	m	_	*	> T
Kelvin Ar-condicionado	(11) 3864-8300	m	W. W	*	M.	$\vdash$	1		m	**	$\Diamond$	+			m		Φ*    -	1.
-		m	H		4	$\vdash$	Quimital	(11) 4153-8389	<i>m</i>	+	м	$\dashv$	Termointer/TI-New	(11) 4448-5625	m	w.	-	\$\bar{\pi}
Komeco/Komlog	(48) 3027-4688	m	$\vdash$		L		R2 Empreendimentos	(95) 3621-6011	<i>m</i>	*	-	4	Termotemp	(11) 3531-8267	m	_	*	_
Koniserv	(11) 98444-7878	200			L.		RAC Brasil/Peroy	(11) 4771-6000	22	*		_	Thermon	(11) 2256-5788	<i>m</i>	_	* (	\$\ \
Körper	(11) 4525-2122	200		*	\$		RCO Soluções em Engenharia	(61) 4042-3075/99981-1984	2	*	7	_	Thermoplan	(11) 3667-1195	22	- 1	*	\$
LA Engenharia	(71) 99965-0931	200	0	*	\$	Ш	RD Progecon	(11) 3586-0422	<b>m</b>	*	\$	_	Thermopolo Com. e Serviços	(19) 3025-3231	22		4	*
Labtec Inovação	(11) 96012-0592	200	0	*	\$		Rearcon Ar-condicionado	(16) 3382-5395	2				Thermos Refrigeração	(12) 3923-3600	200	\$	*	
LBN Análises Laboratoriais	(11) 3904-1932	200				*	Reclima	(11) 3721-3975	<u>m</u>				Tholz Sist Eletrônicos/BMT	(51) 3598-1566		0	*	
Leo Assistec/Elitear	(21) 2607-2776	200	0	*	\$		Recomservice	(11) 4899-5415	<b>222</b>	3 *	\$		TLDX Tecnologia em Limpeza de Duto	(11) 4262-1000	200			
LG Electronics do Brasil	(11) 2162-5454	22		*			Refriartec	(11) 4335-3127	<b>m</b>	3 *	\$		TR-Thérmica	(11) 3831-7979	<u>~</u>	0	*	\$
Linter Filtros	(11) 5643-4477	<i>m</i>					Refrigeração Dufrio	(51) 3378-7555		*			Transcalor	(11) 4351-4089	<u>m</u>	0	*	$\top$
Loti	(11) 2911-9156	T	0				Refrigeração Paulo	(19) 3851-3983	<u>m</u>	*	П		Trineva	(11) 2955-9977	П	34	*	$\top$
Machado AC Automotivo	(48) 3443-4161		0				Refrigeração Universal	(12) 3923-1305		*	П		Trox Technik	(11) 3037-3900	<u>~</u>		Ų	5 ×
Maneng Refrigeração	(11) 4474-0955	m		*	Ų,		Refrin / Tempmaster	(11) 3941-1263	m	Ť	Ų,	*	Tuma Industrial	(31) 3503-2233	m	6	$\top$	7 .
Mantest	(15) 3021-3805	m		Ť	Y		Refrio	(19) 3897-8500		*		•	Tuma Instalações Térmicas	(31) 2111-0099	m	8	Ų	14
Marechal	(11) 3331-7866	m	63	*	ŭ,	*	Rehem Serviços Automotivos	(11) 2951-3139	m	-	$\Box$	1	Uniar Engenharia	(11) 5503-6563	m	9	ľ	1.
Masstin	(11) 4055-8550	m	8	*	M.	-	Rema do Brasil	(11) 2036-3226	m	*		$\dashv$	Unyclima Ar-condicionado/CMZ	(84) 3643-2114	m		*	7
		m	0	_	M.	*			m	**	M.	$\dashv$	-		m	-	-	
Mastercool do Brasil	(11) 4407-4017	m	€3	*	M	*	RGN Engenharia	(11) 3107-3982	m	+	M W	-	Uniqemi do Brasil	(11) 3081-6050	m	-	*	*
Masterplan	(11) 5021-3911	200	Н	_	4	L.	Riberar Ar-condicionado	(16) 4009-4000	200	*	- 1	4	Unisol	(16) 3664-5625	Н	0		$\perp$
Maxxi Teknica Eletrônica/Delta Sigma		200	Н	*		*	RLP Ar-condicionado	(11) 3873-6553	222	*	-	4	Ventbras	(11) 2021-5700/2029-5700	H	*	* 5	\$
Maxterm	(61) 3202-3349	***	Ц	*	\$	Щ	RLX Fluidos Refrigerantes	(11)3090-2029 (51)3516-9479	222	*	+ - 1	ᆜ	Vento Sul	(48) 3233-1472	222	0	16	\$
Mayekawa/Mycom	(11) 4654-8000		Ш	*		Ш	RMS Group	(21) 2440-8781	$\Box$	$\perp$	_	*	Vetor	(11) 3258-2070	222		*	5
Memphis Engenharia	(11) 3297-9191	<u>~</u>	0	*	\$	*	Robotic Vision	(21) 3495-8468	22		\$	*	VL Indústria	(11) 2832-4000	22			*
Metaltherm	(31) 3597-0294	***	L]	*	\$	*	Royce Connect	(11) 4434-8000	22	*	LĬ		Weger	(11) 4722-7675	222		Ę	<b>%</b>
Mexichem/Orbia	(11) 2126-2683			*			S&P Brasil/ Otam	(51) 3349-6363		T	\$	٦	WH Engenharia	(11) 2065-0522	<b>222</b>	3.0	*	\$
Michelena Engenharia	(41) 3019-0616	<u>~</u>	0		Ų,		Sampaio Engenharia Térmica	(65) 3685-5006	<b>22</b>	*	4	*	WH Engenharia e Manutenção	(11) 2065-0522	222	3.4	*	$\top$
Microblau Autom e Controle	(11) 2884-2528	.m	0	*	Ė	*	Samsung	(11) 5644-2793	m	$\top$	П	$\exists$	Whirlpool Corporation	(11) 3566-1000	22	1	*	\$
Midea Carrier	(11) 4003-6707	m	0			Ħ	São Rafael	(11) 4652-7900	$\sqcap$	*	П	$\dashv$	WA Engenharia	(11) 2501-0499/3836-9000	200	_	*	5
Mipal	(11) 4409-0500			*		$\forall$	Sapa Aluminium Brasil	(11) 4025-6700	<u></u>	*	-	$\dashv$	Willem Scheepmaker & Assoc	(11) 5181-9880		0	ť	\$ <b>*</b>
MSA Projetos e Consultoria	(71) 3264-0814	m	H	*		$\vdash$	Sattcom Tecnologia	(15) 3229-7200	m	+**	+	*	X Air Engenharia e Instalações	(11) 2533-2221	<i>m</i>	O :	* (	1
Multi Vac	(11) 3835-6600	m	Н	-stor	y.	*	Seachiller	(21) 3557-8307	m s	3 *		-0	,		$\vdash$	$\rightarrow$	$^+$	4
		m	0	250	M.	不	Seachiller Seconar Service		m 8	_	- 1	$\dashv$	Yawatz Engenharia	(11) 3567-3977	200	_	*	$\perp$
Munters Brasil	(41) 3317-5050	m	9	*	M M			(11) 2687-0808	m	*	$\Diamond$	$\dashv$	Zeon Refrigeração	(11) 3224-6460	22	1	*	
Newset Eng de Ar-condicionado	(31) 3019-2226	m		*	\$	*	Seg-Ar	(16) 3289-1600		-	M	ᅱ	ACCOMIANCO HOMOR ÉRIC		_			
Newset Tecnologia	(11) 2354-7900	***	Щ			Щ	Seimmei/Zap do Brasil	(11) 4397-9000	<i>m</i>	*	\$	*	ASSOCIADOS HONORÁRIO			_	_	
Norclima	(92) 3304-2716	***	Ш		\$	Ш	Serveclima	(11) 4492-9999	22		$\sqcup$	_	CTMSP. Centro Tec. Marinha.SP	(11) 3817-7704 222	+	-	+	+
Nova Global	(11) 2408-9033	<u>m</u>	0	*	\$	Ш	Sictell	(47) 3452-3003	Ш		\$	*	Instituto Mauá de Tecnologia	(11) 4239-3024	+	*	-	-
Oswaldo Bueno	(11) 3772-6821			*	L	$\Box$	Sigma Engenharia/Silvio Burato Jr.	(11) 98242-8715	<b>m</b>	*	\$	*	SBCC. Soc. Bras. Contr. Contam.	(12) 3922-9976	+		M	*
Ourifino Refrigeração	(14) 3324-5757	<u>m</u>	0	*	\$	*	Silcar Ar-condicionado	(15) 3233-2676	<b>m</b>	*	\$	*	UFB. Univ. Federal da Bahia UFPA/LABCLIMA. Univ. Fed. Pará	(71) 3283-5836 (91) 3201-7969 (22)		*	. 4	>  *
Ourillio Herrigeração												$\neg$	or i ny Endollisin, Utils, Feu. Felia	1 10110401-1000	. 1	1	-1	
Oxled/Oxgás	(21) 96448-4304		0				Sinergy	(86) 3230-1351	<b>m</b>	3	\$	*	UFPB. Univ. Fed. Paraíba	(83) 3216-7034	69		$\neg$	



Local: Auditório ABRAVA, Avenida Rio Branco, 1492 - São Paulo, SP 01206-001. Estacionamento GRATUITO com número de vagas limitado. Informações com **Aline Cassimiro**, pelo telefone (11) 3361-7266 ou e-mail: cursos@abrava.com.br. Estacionamento GRATUITO no local com número de vagas limitado. ATENÇÃO: Cancelamento com 72 horas de antecedência será devolvido o valor parcial da inscrição (70%).

MAIO								
DIA	CURSO	LOCAL	DOCENTE	HORÁRIO				
26	Técnica de vendas	Abrava	Isaac Martins	9h00 - 18h00				
29	Carga térmica para Climatização Abrava		Valter Gerner	9h00 – 18h00				
JUNHO								
DIA	CURSO	LOCAL	DOCENTE	HORÁRIO				
05	Ar-condicionado básico	Abrava	Arnaldo Parra	9h00 - 16h00				
19	Distribuição de ar	Abrava	Valter Gerner	9h00 - 18h00				
25	Carga térmica em Condicionamento de ar	Abrava	Marcelo Jordão	9h00 - 18h00				
29	Projetos de sistemas de ACV – Conceitos básicos	Abrava	Miguel Ferreirós e Renato de Carvalho	19h00 - 22h00				

## **FEIRAS E CONGRESSOS**

### MAIO

## ASHRAE ANNUAL CONFERENCE

Data: 27/06 a 01/07

Local: Austin - Texas (EUA)

## JULHO

## II TURMA DO CURSO DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL

Início: 18

Local: Abrava - Avenida Rio Branco,

1492 - São Paulo - SP

## XIX SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE REFRIGERAÇÃO NATURAL

Data: 19 e 10

Local: Medellin – Colômbia

formacion@acaire.org

## **SETEMBRO**

## ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado

Data: 16 e 17

Local: Belém - PA

Informações: 11 93348 2325 (whatsapp)

- 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nte-

ditorial.com.br

## MERCOFRIO

Data: 22 a 24

Local: Centro de Eventos BarraShopping

Sul - Porto Alegre - RS

Informações: 051 3342.2964 e 3342.9467

ou asbrav.org.br

### **OUTUBRO**

## ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado

Data: 21 e 22

Local: Curitiba - PR

Informações: 11 93348 2325 (whatsapp)

- 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nte-

ditorial.com.br

## NOVEMBRO

## ENTRAC – Encontro Tecnológico de Refrigeração e Ar-Condicionado

Data: 11 e 12

Local: São Paulo - SP

Informações: 11 93348 2325 (whatsapp)

- 11 3726.3934 (ramal 3) - eventos@nte-

ditorial.com.br

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Abrava	34 e 35
Apema	27
Armacell	13
Belimo	23
Conforlab	17
Dannenge	07
Dunham-Bush	2ª. capa
Ecoquest	19
Full Gauge	4ª. capa
Isofitas	31
Midea Carrier	05
Multivac/MPU	3ª. capa
Munters	15
Neotérmica	29
NeuLuft	23
Tosi	20
TQR	37
Trox	09



Contato: 11 3726-3934 11 3136-0976

· E-mail: assinatura@nteditorial.com.br · www.portalea.com.br



## MPU: 12 anos e muitas obras

- √ Mais de 3.000.000 m² produzidos
- √ Exportação para mais de 10 países
- √ Solução para obras grandes e pequenas
- √ Centenas de equipes treinadas em todo Brasil





Pátio Malzoni



Hospital Portugues



Ventura



Atacadão



Assai Atacadista



Havan



Trox Academy





Com o Sitrad PRO você segue trabalhando de casa, pelo celular ou computador, controlando câmaras frias, balcões refrigerados e qualquer outro equipamento que necessite de controle de temperatura, como se você estivesse no local da instalação!

E mais: o Sitrad PRO é tão seguro que atende por completo os requisitos legais dos mais exigentes órgãos mundiais da vigilância sanitária, como FDA e Anvisa, sendo amplamente utilizado em hospitais, postos de saúde, laboratórios, armazenamento de medicamentos, de vacinas, sangue e muito mais.



Se você ainda não usa o Sitrad Pro, **chegou o momento. E esteja preparado para a retomada dos negócios.** 

Saiba mais em: **sitrad**.com.br**/saude** 











/fullgaugecontrols

