

# ABRAVA+ climatização refrigeração

REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO VENTILAÇÃO AQUECIMENTO

QAI é prioridade  
para gestores,  
proprietários e  
ocupantes

Renovação do ar  
é obrigatória em  
todos os tipos de  
instalações

Boas práticas  
de instalação  
de sistemas  
split

ESPECIAL:  
Guia da  
Qualidade do  
Ar Interno

ISSN 2358-8926

ANO VIII N. 86 2021

novatécnica

# Estamos **juntos** nessa

## **Os desafios da pandemia de COVID-19**

exigem formas de colaboração nunca antes imaginadas. O Instituto de Ar Condicionado, Aquecimento e Refrigeração (AHRI) gostaria de cumprimentar os mais de 300 fabricantes de equipamentos AVAC-R e de aquecimento de água filiados à nossa instituição, bem como as agências governamentais dos EUA e de outros países e as organizações da sociedade civil que continuam trabalhando para manter nossa indústria viva durante este período difícil.

**O AHRI tem trabalhado com muito empenho no mundo inteiro para garantir a saúde, a segurança, o conforto e a produtividade de todos ao:**

**Propor** que a fabricação e manutenção de equipamentos AVAC-R sejam declaradas atividades essenciais;

**Publicar** as informações mais atualizadas sobre as políticas relacionadas à COVID-19 e aos impactos no nosso setor usando as plataformas web do AHRI; e

**Trabalhar junto** com agências do mundo inteiro para garantir a disponibilidade de equipamentos AVAC-R e de aquecimento de água que ajudem a melhorar a saúde das pessoas e salvar vidas.

**Sairemos mais fortes e sábios dessa experiência. Enquanto isso, celebremos o poder de nossa união e o valor de nossa indústria para o mundo.**



O AHRI oferece um repositório completo de recursos para equipamentos AVAC-R e de aquecimento de água: normas de desempenho, programas de certificação, informações e soluções prontas para uso que contribuem para a conformidade regulatória e a eficiência energética. O selo de certificação do AHRI garante, aos projetistas e a outros tomadores de decisão, equipamentos com um desempenho preciso e estável. Saiba mais sobre a certificação do AHRI em [ahrinet.org](http://ahrinet.org).



30

índice



46



17

**Negócios**..... 06

**Qualidade do ar interno**  
 O mercado pós-pandemia será mais exigente.....10  
 Valorização das tecnologias.....17  
 Covid-19: tragédia e oportunidade..... 22

**Boas práticas na instalação de sistemas split**  
 Conhecimentos obrigatórios para instaladores ..... 30  
 Equipamentos e ferramentas essenciais para instalação ..... 34  
 Porque e como isolar as tubulações frigoríferas ..... 38

**Automação e controle** ..... 40

**O escopo do comissionamento** ..... 44

**Opinião** ..... 46

**Diálogo**.....47

**Especial: Guia da Qualidade do Ar**..... 48

**Abrava** .....53

**Associados** .....56

**Agenda**..... 58



## Novo posicionamento das empresas do setor

Com satisfação e responsabilidade compartilho com todos a necessidade de um novo olhar às oportunidades que os dias atuais nos trazem para a Qualidade do Ar Interno. É algo como olhar o ordinário e enxergar o extraordinário.

Assim, nossas empresas vivenciam momento único e o setor está presente diariamente na mídia, principalmente para esclarecer e desmistificar aspectos técnicos sobre o funcionamento dos sistemas de ar-condicionado e a importância de se manter a ventilação mecânica nos ambientes, garantindo uma maior vazão de ar exterior insuflado para renovar o ar e diluir sua concentração por m<sup>3</sup>. Entrou em cena a Qualidade do Ar Interno - QAI, que batiza o nome do nosso Departamento Nacional - DN Qualindoor da Abrava, que no último dia 09 de abril completou 13 anos.

Iniciou-se um ciclo intenso de entrevistas, artigos em publicações, guias e recomendações e reuniões virtuais sobre a QAI, com destaque para as ações do Plano de Manutenção, Operação e Controle dos sistemas de ar-condicionado, quando, no início do segundo semestre de 2020, entendemos ter chegado a hora de apresentar o aprendizado do DN no tema em mais de uma década de atividade. Trabalhamos internamente e recebemos apoio e sugestões de vários colegas do setor para organizar o Plano Nacional da Qualidade do Ar Interno - PNQAI, que apresenta 10 linhas de ação com sugestões para estruturar, normatizar, capacitar, comunicar, certificar e fomentar o tema qualidade do ar interno.

A partir do primeiro texto começamos a busca de outros protagonistas para nos ajudar a torná-lo conhecido e incluir novos conteúdos, não apenas no meio do AVAC, mas principalmente de órgãos do governo e entidades da sociedade civil. Após 8 meses de trabalho, conseguimos mobilizar mais de 30 entidades e 70 participantes na 1ª. reunião do Comitê Gestor do PNQAI. Mas, de repente, em meio a preparação da mega reunião, com participações especiais do Dr. Paulo Saldiva, Dr. Gonzalo Vecina e Eng. Antonio Luis de Campos Mariani, surgiu um novo e importante ator com quem estávamos conversando, o senado federal.

Em retorno à nossa reunião de apresentação do PNQAI, fomos convidados pelo gabinete da Senadora Mara Gabrilli (PSDB-SP), para apoio técnico na redação sobre qualidade do ar interno como parte integrante dos “direitos e garantias fundamentais previstos na Constituição Federal”, por meio da PEC - Projeto de Emenda Constitucional - 07/2021, que já está em tramitação no senado e certamente lançará atenção de todos ao tema e impulso de melhoria em prol da saúde da população.

Temos, a partir de então, um aumento de significado, de importância e também de responsabilidade, com o propósito de garantir a qualidade do ar em todos os ambientes que projetamos e instalamos nossos equipamentos, com atendimento às normas técnicas bem como dotando-os de novas tecnologias de esterilização que exigem capacitação e especial atenção dos profissionais, para os segmentos de hospitais e clínicas, como a luz UV para serpentina, ozônio; ionização; fotocatalise e monitoramento e análises da qualidade do ar dos ambientes.

É nesse contexto que penso ser o novo posicionamento das empresas do setor, no sentido de promover saúde com equipamentos modernos, em obras bem projetadas e bem instaladas, seguindo como sempre a técnica normativa e boas práticas de mercado.

Cuidem-se bem, trabalhem com dedicação e contem sempre com o Qualindoor - Abrava, vamos juntos trilhar esse caminho de boas práticas que muito irá exigir de todos nós.

**Marcelo Munhoz**

diretor da Sicflux e presidente do Qualindoor Abrava



### 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.

#### COMITÊ 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: Manoel Gameiro, 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:

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

#### OUVIDORIA:

Celso Simões Alexandre

#### DELEGADO DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS:

Henrique Elias Cury

#### PRESIDENTES DOS DEPARTAMENTOS NACIONAIS:

Moacir Marchi Filho (Energia Solar Térmica), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Central), Matheus Lemes (Ar-Condicionado Residencial), Paulo Américo dos Reis (Automação e Controle), Fábio Neves (BCA); Gilson Miranda (Comércio), Dilson C. Carreira (Distribuição de Ar), Miguel Ferreiros (Projetistas e Consultores), José Carlos Rodrigues de Souza (Instalação e Manutenção), Lineu Teixeira Holzmann (Isolamento Térmico), Alexandre Lopes (Meio Ambiente), Eduardo Pinto de Almeida (Refrigeração Comercial), Ademar Magrini (Refrigeração Industrial), Eduardo Bertomeu (Ventilação), Sérgio Eugênio da Silva (Ar Condicionado Automotivo), Charles Domingues (DNTA), Marcelho Munhoz (qualindoor)

#### 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 Giovanni Cesquini, Renato Nogueira de Carvalho, Renato Silveira Majorão, Samoel Vieira de Souza, Sidnei Ivanof, Thiago Dias Arbulo, 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, Marcos Antonio Vargas Pereira, Marina Schuch, Ricardo Konfa e Vanessa Fadel.

Capa (foto): @vlada Kolieda (Dreamstime)

#### REDAÇÃO E PUBLICIDADE:

Avenida Corifeu de Azevedo Marques, 78 - sala 5 - 05582-000 (11) 3726-3934

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.

# The Royal League

of fans



## Sinta o futuro!

**ZAcube** – A nova estrutura de ventiladores de alta eficiência.

Cúbico – Prático – ZAcube. Com um "Premium Optimizer" exclusivo para um aumento significativo de desempenho, um alto grau de eficácia e acústica reduzida. Empilhável em até 5 níveis de altura e de fácil transporte. Superfícies externas lisas e sem cantos vivos - perfeitamente otimizados para requisitos de uma montagem limpa e simples. É assim que a tecnologia olha para o futuro. [www.ziehl-abegg.com.br](http://www.ziehl-abegg.com.br)



The Royal League in ventilation, control and drive technology

Movement by Perfection



111 Jahre | 111 Years  
**ZIEHL-ABEGG**



## Homenagem a Celso Simões Alexandre



Divulgação Trox

Luiz Moura e Luís Cláudio Almeida entregam o quadro a Celso Simões

Em 15 de abril último, a Trox realizou, de forma online, o evento *Trox 360 - Uma Marca. Uma História*. Cerca de 1.000 pessoas de toda a América Latina puderam acompanhar palestras técnicas sobre os produtos da empresa. O ponto alto, entretanto, foi a homenagem ao engenheiro Celso Simões Alexandre pelas quatro décadas de dedicação à Trox. Fernando Bassegio, gerente Corporativo de Marketing e Customer Service da Trox do Brasil, foi o coordenador do evento.

Luís Cláudio Almeida, da Trox do Brasil, e Ingrid Viñamata, do México discorreram sobre a história da empresa nas Américas. Em seguida, Jorge Zato apresentou alguns dos novos produtos da empresa. Marco Adolpho, da Trox Norte América, e Fernando Cani, da Trox Argentina, complementaram a programação técnica falando, respectivamente, sobre filtros de ar e os purificadores de ar Blue Life.

A plataforma interativa, com acesso aos estandes virtuais, permitiu aos participantes conhecerem os últimos lançamentos de cada unidade da empresa - Brasil, Argentina e México - bem como receber atendimento ao vivo na sala do expositor.

A homenagem ao engenheiro Celso Simões Alexandre, conduzida por Milton Shimada, representou o ápice da celebração, tendo sido marcada por forte emoção. Não faltaram as homenagens dos familiares - esposa, filha, filho, genro, nora e neta - e dos representantes da Trox Alemanha, Thomas Mosbacher e Udo Jung. Uma obra criada pelo artista plástico Daniel

Bota, retratando a trajetória de Simões Alexandre, materializou a gratidão de todos os colaboradores da empresa.

Em seu discurso de agradecimento, Simões Alexandre, que assume como presidente do Conselho da Trox Américas e segue como o representante da Trox GmbH no Brasil, disse que “a sensação é de dever cumprido, passando para o meu sucessor uma área fabril de 15.500 m<sup>2</sup> e 2500 m<sup>2</sup> de escritórios, mais um edifício próprio de aproximadamente 740 m<sup>2</sup> dedicado a central de vendas. Mais importante que os edifícios e suas áreas, deixo ao Moura uma equipe de diretores, gerentes e funcionários, do mais alto nível”.

O homenageado encerrou seu pronunciamento, comunicando a transição do seu cargo de Presidente da Trox Américas para o Luiz Moura, que agradeceu pela oportunidade de presidir a companhia que “goza de enorme prestígio no mercado de HVAC-R”. Moura, que em março de 2021 completou seu primeiro ano de Trox, enfatizou o sucesso de projetos que foram implementados em meio ao cenário desafiador provocado pela propagação da covid-19. “Investimos em pessoas, produtos e processos, com destaque para a criação da área de serviços. No âmbito de equipamentos e distribuição de ar, trabalhamos melhorias contínuas em nossos produtos. Além do lançamento de linhas de expansão direta com compressores do tipo fixo e expansão indireta com os chillers modulares. Para finalizar, desenvolvemos e lançamos o Purificador de Ar Trox Blue Life, atendendo as necessidades de muitos de nossos clientes”.

## Tropical apresenta nova veneziana para tomada de ar



A Tropical, empresa fabricante de produtos e soluções para a difusão do ar, pertencente ao Grupo Indústrias Tosi, apresenta a linha VEG - Veneziana Eliminadora de Gotas, desenvolvida para tomadas de ar de altas vazões. Característica central do produto é o desenho aerodinâmico de suas aletas que, combinado ao espaçamento - 25 mm ou 33 mm - resiste a tempestades de até 200 mm/h com ventos de 18 m/s (65 km/h) com rendimento superior a 99,5%. Ou seja, no máximo 0,5% do volume da água direcionado diretamente contra as aletas penetra o espaço, sem prejuízo da captação de ar.

A nova linha VEG foi pensada para atender projetos sob medida e tem como principais aplicações as tomadas de captação de ar para ventilação, equipamentos de climatização expostos ao tempo, geradores, turbinas a gás e torres de lavagem de ar. Tanto a moldura como as aletas são fabricadas com perfis de alumínio extrudado, com acabamento padrão de anodização fosco natural. Outros padrões de acabamento podem ser feitos sob consulta. Informações sobre a linha VEG: [marcos.santamaria@industriastosi.com.br](mailto:marcos.santamaria@industriastosi.com.br) ou acesse [www.industriastosi.com.br](http://www.industriastosi.com.br)

# MACH-ProView™ LCD

com EQUIPMENTview



Better by design™

MACH-ProView com EQUIPMENTview da Reliable Controls é um controlador BACnet B-BC (BACnet Building Controller) totalmente programável e ao mesmo tempo um Display de Usuário BACnet (B-OD). São possíveis conexões via redes de Ethernet, PoE, Wi-Fi ou EIA-485. EQUIPMENTview viabiliza uma interface amigável para o monitoramento e controle de sistemas de climatização, iluminação, segurança, hotelaria, e energia entre outros. Utilizando uma crescente biblioteca de gráficos, o IHM MACH-ProView empodera você a se manter conectado com o seu sistema.



Customizações



Setor Hoteleiro



Para mais informações,  
visite nosso site:  
[reliablecontrols.com/MPV-L](http://reliablecontrols.com/MPV-L)  
e-mail: [ksilva@reliablecontrols.com](mailto:ksilva@reliablecontrols.com)



## Majarão assume Divisão de Climate Solutions da Danfoss



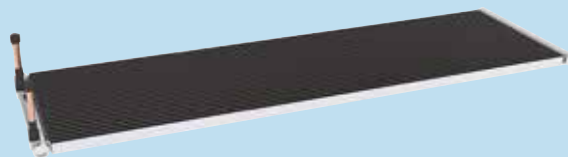
A Danfoss América Latina anuncia Renato Majarão como responsável pela Divisão de Climate Solutions para a região. O executivo tem quase 20 anos de empresa e liderava a área de marketing e desenvolvimento de novos negócios. A divisão de Climate Solutions é uma junção dos segmentos de negócios Heating e Cooling buscando fortalecer a agenda sustentável da companhia.

Majarão comenta sobre o desafio de assumir nova posição em uma área protagonista da Danfoss. “A partir de agora, a divisão de Climate Solutions intensificará ainda mais a oferta de soluções em eficiência energética, com escritórios consolidados na Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Caribe, e uma equipe altamente qualificada para as aplicações de resfriamento e aquecimento em toda a indústria”.

## Centro de treinamento Samsung

A Samsung inaugurou recentemente o seu Centro de Treinamento Samsung Climatiza voltado para o ar-condicionado. De imediato, uma série de *lives* será feita para apresentar as primeiras novidades. Segundo fontes da empresa, esta é mais uma

## Novo condensador microcanal



A Danfoss apresenta o condensador microcanal MCHE, desenvolvido para proporcionar melhor transferência de calor para aplicações em chillers, rack de compressores, split, rooftops, unidades condensadoras e secadores de ar, bem como em TI e no setor automobilístico.

Suas características permitem reduzir as vibrações gerando baixos níveis de ruído na operação. Os condensadores microcanal trabalham com carga de refrigerante reduzida e contam com um design exclusivo de aletas, o que maximiza a superfície de contato.

O produto possui uma série de vantagens em relação ao convencional tubo-aleta de cobre. Seu volume interno chega a ser até 70% menor que um tubo-aleta, o que representa, em

média, 30% menos carga de refrigerante em todo o equipamento.

O produto é produzido totalmente em alumínio, oferecendo uma resistência maior à corrosão galvânica externa e prolongando a sua vida útil. Sua composição também apresenta vantagens por ser mais leve e mais fácil para reciclagem.

O MCHE tem fluxo de ar direto e apresenta menor perda de carga do ar, demandando menor vazão nos ventiladores e, conseqüentemente, menor potência de ventilação. O produto também permite a remoção de pó de sua superfície com água limpa, escovas macias ou aspiradores, viabilizando a recuperação imediata de seu desempenho sem risco de danos ou perda de transferência de calor.

forma desenvolvida pelo programa de capacitação para continuar a ajudar os profissionais a se atualizarem sobre todas as novidades da marca e do setor.

Os treinamentos virtuais serão transmitidos pelo YouTube, com acesso livre ao público, mas os instaladores cadastrados ficarão por dentro das novidades em primeira mão. Os instrutores do Samsung Climatiza serão os responsáveis por aplicar os exercícios de capacitação nesta fase virtual e, quando possível, nas sessões presenciais. As atividades envolverão montagem, especificações de produtos, desmontagem, instalação, manutenção, entre outras necessidades do setor de refrigeração.

“Estamos muito felizes em apresentar ao mercado mais uma plataforma de capacitação de profissionais. A Samsung defende o conhecimento como o caminho mais eficiente para obter o melhor atendimento ao cliente e para desenvolver o trabalho de nossos parceiros”, destaca Thiago Dias, diretor da divisão de ar-condicionado da Samsung Brasil.

## Gree Capacita

Gree Capacita é a nova plataforma de cursos online para o treinamento dos profissionais da área de climatização. A ferramenta, que conta com uma atualização de novos materiais periodicamente, pretende aprimorar o processo de aprendizagem, oferecendo um vasto conteúdo, além de estimular a proatividade e interação entre alunos e instrutores, segundo a assessoria de imprensa da Gree.

A empresa promete apresentar, através de sua equipe de instrutores que guiam as aulas na plataforma online, diversos benefícios aos técnicos instaladores, como melhor rendimento no aprendizado e alcance ilimitado de alunos em todo o país. Outra vantagem é a flexibilidade de horário, que permite com que o instalador possa acessar os materiais no melhor horário de acordo com a sua rotina, podendo retomar sempre que preciso.

O acesso pode ser feito por todo instalador técnico, credenciado ou não pela Gree, mediante cadastro no site <http://capacita.gree.com.br/>.



# SOLUÇÕES COMPLETAS PARA QUALIDADE DO AR INTERNO

Única empresa nacional com soluções para todos os tipos de aplicações.

## o FH

Caixa de ventilação compacta de baixo perfil com filtros incorporados disponíveis nas classes G4, M5 ou F8.



## o CRS

Insulador e exaustor  
- Dupla operação num mesmo aparelho  
- Unidade compacta de recuperação de calor com eficiência térmica de 68% com filtros G4 ou M5 no insuflamento do ar  
Vazões de 118 a 2000 m<sup>3</sup>/h.



## o Sensor CO<sup>2</sup>

O Sensor de CO<sup>2</sup> foi desenvolvido para trabalhar em conjunto com as linhas **MAXX+FILBOX, ACI+Filbox, FHs**. Monitora o nível de CO<sub>2</sub> no ambiente, automatizando o funcionamento do aparelho.



## o SPLITVENT

Insulador de ar único do mercado projetado para trazer os benefícios da renovação do ar em ambientes que possuem ar condicionado split que não renova o ar. Compacto e de fácil instalação, puxa o ar de fora, filtra e o insere no ambiente, garantindo assim um ar limpo e renovado.

- Filtros já inclusos;
- Fácil instalação, com furo de apenas aprox. 115mm;
- Baixo consumo de energia.



## o GLPF

Os gabinetes GLPF, são caixas de ventilação do tipo plenum fan, com painéis removíveis, facilitando a instalação e manutenção e possibilitando a descarga horizontal ou lateral do ar. Eficiente, não utiliza polias e correias. Possui módulo de filtragem do ar, com filtros disponíveis nas classes G4, M5 ou F8.



## o FILBOX

As caixas de filtro extremamente compactas, projetadas para filtragem do ar com filtros G4, M5 ou F8 em conjunto com as linhas de exaustores do tipo inline maxx e aci. Atende a norma nbr 16401, construídas em plástico até diâmetro de 200mm e metálicas até 400mm.



## o AIRBOX

Produto aprovado pelos laboratórios **Conforlab** (BRA) e **UTMB** (USA). O Sicflux AirBox foi projetado para destruir infestação aérea de vírus e bactérias, eliminar odores e principalmente para trazer segurança a ambientes comerciais que possuem rotatividade de pessoas, com uma tecnologia de ponta, por meio da célula Active Pure - Ecoquest, que produz um gás que esteriliza constantemente de forma ativa o ar do ambiente.



SAIBA MAIS



www.sicflux.com.br

sicflux.profissional / sicflux.consumidor

@sicflux.profissional / @sicflux.consumidor

(47) 3452-3003 | (47) 3452-3033

Rua Prosperidade, 656, Araquari - SC, CEP 89245-000

SICFLUX



## O mercado pós-pandemia exigirá mais especialização do profissional

Ambientes saudáveis finalmente entraram no radar de usuários, gestores e proprietários de ambientes climatizados, exigindo transparência e qualificação de empresas fornecedoras de produtos e serviços

É quase consensual que a percepção acerca da qualidade dos ambientes climatizados por usuários, gestores e proprietários de edificações climatizadas sofreu profunda alteração. Antes da pandemia provocada pelo novo coronavírus essa era uma questão secundarizada; importava mais a variável temperatura e como ela poderia ser alcançada com o menor custo possível, relegando todas as demais que emprestam salubridade aos ambientes ao segundo plano.

Inquestionavelmente, trata-se de algo a ser comemorado pela comunidade do AVAC. Afinal, essa batalha tem sido travada por empresas e profissionais, isoladamente ou através de suas entidades representativas, a exemplo do Departamento Nacional de Qualidade do Ar da Abrava (Qualindoor). Entretanto, representantes do segmento alertam que é necessária atenção redobrada para que o tema não caia no esquecimento, como tantos outros, uma vez vencida a pandemia.

“Os profissionais do setor de AVAC-R precisam, em primeiro lugar, se especializar em QAI. Conhecer as leis, os conceitos, a importância da filtração e renovação do ar. Com esse embasamento técnico terão mais capacidade em vender produtos e serviços de melhor qualidade”, declara Leonardo Cozac, CEO da Conforlab, diretor da Abrava e um dos fundadores do Qualindoor.

“A pandemia trouxe à sociedade o risco de frequentar ambientes fechados e, com isso, o tema Qualidade do Ar Interno ficou perceptivo para os menos entendidos; acredito muito que essa percepção em consumir um melhor ar ficará para sempre, e o mercado de AVAC se moldou ao tema. Muitos fabricantes destinaram seus esforços a lançarem produtos para essa aplicação, bem como destinar todos seus esforços para a qualidade

do ar. No meu ponto de vista isso veio para ficar e o setor enxergou a necessidade de atender as normas e leis vigentes”, acredita Marcelo Munhoz, diretor da Sicflux e atual presidente do Qualindoor.

Se a crise da covid-19 possibilitou a abertura do diálogo da QAI com a sociedade, não se pode negligenciar a responsabilidade que daí advém, e cada membro da comunidade deverá arcar com sua parcela. O que inclui, segundo Cozac, comprovação técnica de eficácia e segurança de produtos e serviços. “Testes de eficácia, bem como selos de qualidade, como do INMETRO, garantem segurança e credibilidade para o consumidor final.”

Ou, como entende Munhoz, crescerá a exigência pela compreensão e estudo mais apurado sobre o tema. “Muitos profissionais precisam se



Marcelo Munhoz



Leonardo Cozac



Henrique Cury

## Esforço do Qualindoor para disseminar o conceito de QAI

Marcelo Munhoz, presidente, Leonardo Cozac e Henrique Cury, membros fundadores do Qualindoor, listam algumas ações do organismo para a disseminação e fixação do conceito de qualidade do ar interior. “Trabalhamos muito na elaboração de normas técnicas, conscientização da sociedade com webinars e eventos, treinamento de profissionais do setor e de fiscais sanitários. Lançamos recentemente um EAD de mais de 30 horas de curso, com diversos módulos sobre QAI que considero, talvez, o que exista de mais completo sobre o tema no país. Recentemente iniciamos o Plano Nacional de QAI (PNQAI) que tem como missão principal levar à sociedade a conscientização da importância da QAI. Isso será feito com apoio de diversas entidades de outras especialidades, como médica, construção civil, meio ambiente, *facilities* e outras”, explica Cozac.

Além disso, parcerias estratégicas com órgãos do governo, como ANVISA e CETESB têm sido perseguidas com afinco. Entre as ações, estão:

- Treinamento de mais de mil pro-

fissionais na área de qualidade do ar interno, por meio dos Seminários de Higienização de Sistemas de Ar-Condicionado e Ambiente e outros eventos por todo o Brasil;

- Diversas palestras sobre o tema em entidades como CREA, Instituto de Engenharia, GRUPAS, SENAI, Fatec, Curso Desenhista Projetista de Ventilação e Ar-Condicionado, entre outras;

- Revisão completa da Resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003, cujo material já foi protocolado no Setor de Protocolos da ANVISA/DF;

- Criação e revisão do RENABRAVA 06 – Guia para Inspeção de Sistemas de Ar-Condicionado;

- Inclusão no calendário do setor da Expo Qualindoor, realizada anualmente;

- Participação na elaboração da Lei Federal 13.589/2018; a mais recente das conquistas;

- Participação na elaboração de normas técnicas junto a ABNT e ISO;
- Plano Nacional da Qualidade do Ar Interno – PNQAI;

- QAI como Direito Fundamental previsto na Constituição - PEC – 04/2018.

## qualidade do ar interno

reciclar, não dá mais para pensar em instalar ou projetar um sistema de ar-condicionado se não tiver um mínimo de conhecimento sobre qualidade do ar. O Qualindoor desenvolveu um curso completo no formato EAD de qualidade do ar justamente para dar essa noção a todos.”

Sem dúvida, como reconhece

Manoel Gameiro, diretor comercial da Ecoquest, a Abrava e seus departamentos nacionais têm feito um trabalho de treinamento de profissionais e de divulgação muito importante para os consumidores. “Temos que continuar o trabalho de treinamento, divulgação e implementação de normas. Disseminar conhecimento é a

base de tudo. Acreditamos, também, que virá uma grande demanda de novas certificações visando a saúde e bem-estar dos ocupantes, como Well, Fit Well, Life para residências etc., essa demanda virá do mercado para a indústria. O setor imobiliário já está vendo esse início de ação do mercado, clientes buscando esses novos conceitos de prédios comerciais. Demanda que também já está ocorrendo nos prédios residenciais.”

Gameiro acredita que a disseminação de conhecimento e o fortalecimento das normas irão promover a mudança necessária. No entanto, seu colega de diretoria na Ecoquest, Henrique Cury, entende ser necessário ir além. “Com o advento da pandemia, inúmeras empresas chegaram ao mercado. Algumas boas, outras nem tanto. É importante que se façam normas para verificação de eficiência e segurança de novas tecnologias.”

Por fim, Guilherme Francisco Botana, responsável técnico da Ductbusters, alerta para a consideração de todos os conceitos de renovação de ar para as instalações, assim como uma maior ênfase para com os sistemas de filtração dos equipamentos de ar-condicionado. “Os conceitos de manutenção preventiva e corretiva com a correta implantação do PMOC (Plano de Manutenção Operação e Controle) deverão ser aplicados considerando-se todas as alternativas referentes à qualidade do ar de interiores afeitos a estes equipamentos. Deverão ser consideradas as manutenções dos sistemas de filtração das unidades condicionadoras instaladas, correta avaliação de suas condições de funcionamento para a manutenção das condições de temperatura e umidade relativa do ar. Deverá ser dada ênfase para a realização semestral de análises microbiológicas de qualidade do ar de interiores de acordo com a RE-09 da ANVISA. Deverão, também, ser verificadas as condições de limpeza e sanitização dos ambientes atendidos por sistemas climatizados. Análises pelo método RODAC (contaminação de superfícies) devem ser realizados e, se necessário, dever-se-á proceder a sanitização de ambientes com a utilização de metodologia e produtos específicos.”

## Produtos e serviços para QAI

### Ductbusters

Fornecimento e instalação de sistemas climatizados, de acordo com projetos, equipamentos e materiais que permitam a Qualidade do Ar de Interiores. Manutenção preventiva e corretiva com a correta implantação de PMOC. Serviços completos de limpeza e higienização de sistemas climatizados. Coletas de amostras e medições de características físico-químicas de ar de ambientes climatizados com a realização das análises microbiológicas de QAI através de laboratório credenciado. Coletas para análises de sujidade de dutos de acordo com a NBR – 15.878. Coletas de amostras RODAC (contaminação de superfícies). Sanitização de ambientes climatizados com a utilização de produto aprovados pela ANVISA.

### Ecoquest

Empresa com 15 anos de vida focada no tratamento da qualidade interna do ar, com soluções disponíveis a nível mundial, entre elas:

-Tecnologias ativas como a fotocatalise. A empresa lançou a quinta geração chamada Active Pure que, através do insulamento constante de peróxido de hidrogênio pelo sistema de ar-condicionado, se bem dimensionado, é excelente arma para aumentar a segurança do sistema de ar-condicionado contra o Sars-CoV-2 pois atua no local onde ocorre o maior risco de contaminação, uma vez que as pessoas são a fonte geradora do problema. Proporciona uma redução dos compostos orgânicos voláteis e dessa forma melhora a qualidade interna do ar

- Lâmpadas UV-C Germicidas na superfície das serpentinas do sistema de ar-condicionado visando a elimi-

nação do biofilme das serpentinas. Além de melhorar a QAI, traz ganhos financeiros com a melhor eficiência do sistema e a ausência de limpeza química da serpentina.

-Uso de sensores online para medição da qualidade do ar que incluem medição de particulados (PM 1.0, PM2.5, 5 e PM 10 ), e de TVOCs, informações fundamentais para a nova geração de edifícios preocupados com a saúde e bem-estar de seus ocupantes.

### Sicflux

Fabricante de insufladores, exaustores e ventiladores de baixo consumo de energia, silenciosos, que atendem a norma NBR 16401 para tomada de ar externo, como as linhas FH; CRS; GLPF; SPLITVENT; FILBOX.

Produtos únicos de fácil instalação, planejados e desenvolvidos em laboratório próprio, para atender as mais diversas aplicações do mercado: a exemplo do CRS, eficiente exaustor/insuflador de ar que propicia uma dupla operação em um mesmo aparelho, com uma unidade de economia de calor para ser utilizado em apartamentos, casas, escritórios e outros ambientes.

Lançado recentemente, o Sicflux AirBox possui tecnologia de célula Active Pure – Ecoquest, que produz um gás que esteriliza constantemente de forma ativa o ar do ambiente que possui uma concentração de microrganismos como vírus, bactérias, fungos, compostos orgânicos voláteis e material particulado, tais como partículas finas de poluição. O produto foi testado e aprovado pelos laboratórios Conforlab (BRA) e UTMB (USA).

### Luz sobre os diversos patógenos

Apesar de se constituir, neste momento, no principal risco para os ocupantes de ambientes fechados, a covid-19 está longe de ser a única, embora letal e altamente transmissível. “Diversos elementos em ambientes internos podem colocar em risco a saúde das pessoas. Fungos, bactérias, além dos vírus, são microorganismos encontrados em ambientes fechados. Gases e materiais particulados podem fazer mal aos ocupantes se estiverem acima ou abaixo dos limites necessários ao ser humano”, explica o CEO da Conforlab.

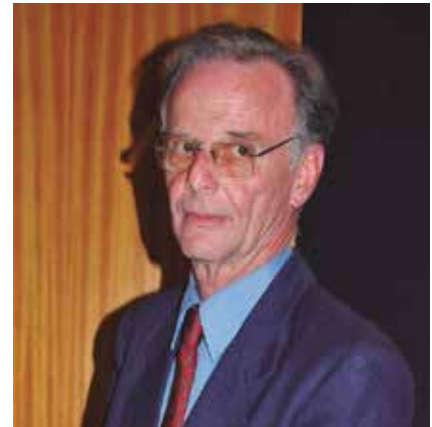
“A pandemia trouxe evidência aos problemas microbiológicos existentes na qualidade do ar de interiores. Houve uma mudança de paradigma na maneira como as pessoas enxergam a qualidade do ar. Além dos vírus sazonais da gripe, incluiu os vírus simples do resfriado, bactérias como a *Legionella* e a *Staphylococcus*, principalmente os resistentes a meti-



Manoel Gameiro

cilina, e o *Aspergillus*, que é associado a infecções hospitalares. A ventilação e a filtragem associadas a novas tecnologias, como a luz ultra-violeta e a última geração de foto-catálise, podem ser armas importantes para mitigar estes riscos”, afirma Cury, diretor da Ecoquest e membro destacado do Qualindoor.

“A pandemia jogou luz em proble-



Guilherme Francisco Botana

mas que vimos discutindo há mais de um ano no Qualindoor. Repetimos constantemente em apresentações, cursos e reuniões a importância dos impactos da QAI na saúde dos ocupantes das edificações e nos ganhos financeiros que ela pode trazer. Hoje, o *mindset* mudou. As pessoas enxergam a qualidade do ar que respiram tão importante quanto a qualidade da

EFICIÊNCIA E ALTA TECNOLOGIA

## ArmaFlex<sup>®</sup> Duct e PoliPex<sup>®</sup> Poliduct

Alta tecnologia e eficiência em sistemas de isolamento para redes de dutos de ar condicionado.

// Livres de fibras

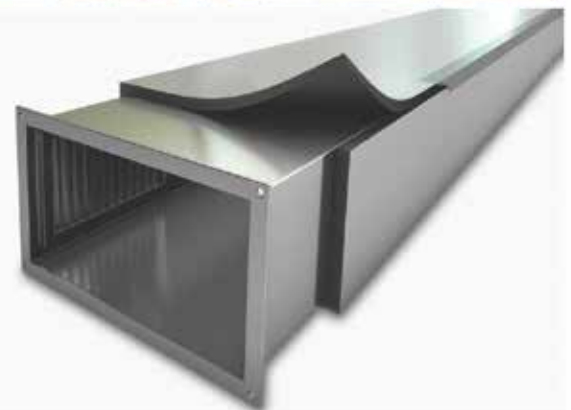
// ArmaFlex<sup>®</sup> Duct: isolamento em espuma elastomérica

// PoliPex<sup>®</sup> Poliduct: isolamento em espuma de polietileno

// Instalação simples

// Dispensa barreira de vapor adicional

© Armacell 2021. Marcas seguídas de ® ou TM são marcas comerciais do Grupo Armacell.



## qualidade do ar interno

água que bebem”, completa Cury.

Botana, da Ductbusters, entende que as infecções provocadas pelo Sars-CoV-2 “devem chamar a atenção para todas as outras condições de infecções que eventualmente podem vir a se manifestar em sistemas climatizados e que até o aparecimento do Sars-CoV-2 sempre foram relegadas a segundo plano pela grande maioria de instaladores, mantenedores e empresas de qualidade do ar de interiores. O que queremos dizer é que as mesmas precauções com o Sars-CoV-2 devem se estender a todas e quaisquer infecções já eventualmente existentes e que se manifestem em ambientes climatizados.”

### Conceito QAI

É necessário compreender corretamente o conceito de QAI. “O conceito de QAI é um adequado conforto térmico + saúde dos ocupantes. Se o conforto térmico não for atingido no ambiente, a QAI estará prejudicada. Altas temperaturas diminuem a performance dos usuários, por exemplo”, explica Cozac.

Neste sentido, Gameiro, da Ecoquest, diz existir uma série de ações que visam a melhoria da qualidade interna do ar, mas que tudo começa com um bom projeto que siga as normas vigentes. Suas recomendações são: Renovação do ar com base nas normas, um bom projeto de distri-

buição do ar, filtragem adequada com base nas normas, utilização de lâmpadas UVC na face dos equipamentos visando à eliminação do biofilme, controle da umidade relativa e tecnologias ativas de purificação para inativação de patógenos e redução dos TVOCS nos ambientes.

Da mesma forma, o responsável técnico pela Ductbusters lista alguns outros itens a serem observados para a manutenção da qualidade do ar:

- Realização das instalações de forma adequada por empresas efetivamente especializadas cumprindo-se todos os requisitos de projeto e as boas práticas para obtenção de ambientes com ar climatizado e com qualidade do ar de interiores adequada.

- Correta aplicação do PMOC (Plano de Manutenção Operação e Controle) para todos os sistemas instalados, incluindo análises semestrais de qualidade do ar de acordo com a RE-09 da ANVISA.

- Verificação anual das condições de sujidade dos dutos de acordo com a NBR -15.848, uma vez que é sabido que somente a análise microbiológica não é suficiente para indicar as condições de limpeza e higienização destes sistemas climatizados.

- Preocupação com as condições de limpeza e higienização dos ambientes climatizados de uso coletivo.

### Limpeza de dutos e serpentinas

“Na teoria, os dutos de ar-condicionado não deveriam ficar sujos, pois possuem sistemas de filtração na entrada de ar. Porém, esses filtros nem sempre são adequados para remoção de partículas pequenas, ficam sujos ou mal encaixados, permitindo a passagem de poeira. Manter o ambiente limpo, e os filtros de ar funcionando adequadamente, reduz muito a necessidade de limpeza e higienização dos dutos”, diz Cozac.

Mas, quando necessária, a correta higienização dos dutos de ar-condicionado somente é obtida com procedimentos específicos. “Não existem produtos que se aplicados possam realizar esta higienização sem a correta aplicação dos procedimentos de limpeza e higienização. É sabido que existem no mercado tecnologias com a utilização de equipamentos de UV



## CAIXAS DE VENTILAÇÃO PENSADAS FORA DA CAIXA.

Soluções para renovação de ar que funcionam. Vazões de 500 à 6.000m<sup>3</sup>/h.



### CFM

#### Caixa de Filtragem Multivac

- Altura reduzida para instalação sobre o forro
- Baixo ruído e isolamento acústico
- Duas canaletas para filtros
- 500 ou 1.000 m<sup>3</sup>/h



### CVM

#### Caixa de Ventilação Multivac

- Com opção de flange ou colarinho
- Duas canaletas para filtros
- Seis modelos, de 1.800 à 6.000 m<sup>3</sup>/h.



Conheça também a linha VXM e as suas vantagens para o seu projeto.

Multistar Ind. e Com. Ltda  
Rua Othão, 368 - 05313-020 - São Paulo - SP - Brasil  
+55 (11) 4800 9500

vendas@multivac.com.br  
www.multivac.com.br





ECOQUEST

# SANITIZAÇÃO DO AR INTERIOR

O novo padrão de  
segurança e higiene  
de ambientes internos

ActivePure<sup>®</sup>  
TECHNOLOGY

## TESTADA E APROVADA

ActivePure foi testada e aprovada contra Sars-Cov 2 por laboratórios militares nos EUA. Funciona ativamente em ambientes ocupados, neutralizando microorganismos em tempo real.

### A ECOQUEST

Somos uma empresa com 15 anos de experiência em soluções integradas para tratamento do ar, construindo histórias de sucesso em diferentes segmentos do mercado.



HOSPITAIS



INDÚSTRIA



EDIFÍCIOS  
COMERCIAIS



HOTÉIS



SETOR  
ALIMENTÍCIO



Inativa Covid-19



Única com  
certificação do FDA



Elimina fungos,  
bactérias, mofo,  
odores e muito mais

[www.ecoquest.com.br](http://www.ecoquest.com.br)

ECOQUEST

Rua prof. Filadelfo Azevedo, 748  
São Paulo - Capital

 (11) 3120-6353

## qualidade do ar interno

de amplo espectro e equipamentos de ionização instalados no interior das redes de dutos. Mesmo com a utilização destas tecnologias, a correta limpeza e higienização das redes de dutos somente é possível com os procedimentos de limpeza e higienização por escovação mecânica robotizada. Isto porque nenhuma destas tecnologias pode evitar a deposição de sujidades e formação de focos de sujidades e fungos no interior das redes de dutos”, diz Botana.

Também as serpentinas devem ser higienizadas, em benefício da QAI. “Pode ser limpeza periódica manual, com produtos biodegradáveis, ou ainda a instalação de lâmpadas UVC na face da serpentina que irá reduzir o crescimento de microrganismos nesse local e nas bandejas de condensado”, recomenda o CEO da Conforlab.

### QAI e sistemas split

Outro efeito da pandemia foi o de expor os sistemas split. Chega a ser cansativo repetir que eles por si são

incapazes de prover filtragem e renovação do ar. “Se faz necessária a instalação de sistemas de renovação de ar, com filtração do ar externo, bem como purificadores de ar dentro dos ambientes. Podem ser fixos ou portáteis. O mercado apresenta soluções com filtros HEPA ou fotocatalise que são bem interessantes. A distribuição de ar nos ambientes internos é um fator de preocupação em ambientes com split. A velocidade do ar não irá chegar adequadamente em todos os locais do ambiente, além do filtro de ar do split ser de baixa eficiência, existindo para proteger a serpentina de ficar suja mais rapidamente”, diz Leonardo Cozac.

Cury diz que as instalações de split necessitam atender a Lei Federal 13.589/2018, que contém todas as premissas necessárias para o atendimento da qualidade do ar interior. “A renovação insuficiente está diretamente ligada a baixa produtividade, absenteísmo e doenças respiratórias. Por isso que indicamos tecnologias ativas, que podem ajudar na melhoria

da qualidade do ar de um ambiente servido por split quando a ventilação é insuficiente.”

Da mesma maneira, o presidente do Qualindoor é taxativo ao afirmar que todos os ambientes comerciais que possuam o sistema split devem se adequar às normas e leis vigentes, possuindo renovação de ar e tomada de ar externo. “Hoje no mercado o que não falta é opção de produtos para atender esse segmento. Sem renovação de ar, o cognitivo das pessoas inseridas nesse ambiente fica comprometido; as pessoas ficam sonolentas e perdem sua produtividade, mas, além disso, há um aumento considerável da possibilidade de uma pessoa contaminada com qualquer tipo de vírus transmitir para outras pessoas dentro de um ambiente com ar saturado, bem como a propagação de vários tipos de doenças respiratórias, além de comprometer o trato respiratórios e via aéreas.”

**Ronaldo Almeida**  
ronaldo@nteditorial.com.br

# Assine já!



**ASSINATURA ANUAL DA REVISTA**

**ABRAVA + CLIMATIZAÇÃO & REFRIGERAÇÃO**

12 edições

**R\$ 130,00**

Contato: 11 3726-3934  
11 3136-0976

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





## A valorização das tecnologias para o tratamento do ar

O mercado oferece as mais diversas e recentes tecnologias para o tratamento do ar de renovação e para a purificação dos ambientes internos

Em um webinar recente promovido pela Abrava, o médico, pesquisador e professor titular da cadeira de patologia na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), Paulo Saldiva, ironizava o uso do álcool gel na entrada dos estabelecimentos e o fechamento de parques e logradouros públicos como forma de contenção do novo coronavírus. Na mesma linha, a bióloga e divulgadora científica Natalia Pasternak, uma das mais lúcidas vozes no combate às posturas negacionistas, tem apontado a contradição entre fechamento de parques públicos em contraposição à abertura de ambientes fechados, como centros de compras.

Justificável, afinal já é de amplo conhecimento que o vírus se propaga pelo ar e o contágio por superfícies é extremamente raro. “Sem dúvida, com a crise sanitária que estamos vivendo a qualidade do ar que respiramos está sendo muito mais valorizada e ganhou mais atenção. Mas olhar para além da pandemia vai ser um grande desafio para manter este foco no QAI. Durante a pandemia, que já dura mais de um ano, uma doença que é transmitida pelo ar, a principal medida de combate que se fala até hoje é o uso do álcool gel e não os cuidados com o ar que respiramos. Resumindo: depois que a urgência da pandemia passar, vamos precisar a continuar falando (e muito) sobre a importância de QAI e os benefícios

que isso pode trazer à saúde das pessoas”, diz Robert van Hoorn, diretor da Multivac Ventilação.

Na mesma linha, Rafael de Moura, da engenharia de aplicação da Mercato Automação, diz que “o mundo e o mercado de AVAC nunca mais serão os mesmos após a pandemia. Sempre houve a necessidade de convencimento dos responsáveis pelas edificações da importância e necessidade da preocupação com a qualidade do ar interior, e essa sempre foi uma dificuldade imposta aos projetistas que, muitas vezes, não podiam aplicar todo o conhecimento e tecnologia disponível, pois, acabavam sendo limitados pelo orçamento. Após a pandemia da covid-19 as pessoas de uma forma geral passaram a perceber, e valorizar, estabelecimentos que cuidam da qualidade do ar interior e essa nova onda tem ganhado força. Treinamentos, seminários e eventos que possam apresentar novas tecnologias, além dos benefícios das existentes, manterão plantada a semente da necessidade de projetos coesos com a nova realidade.”

Mas como fazer para que a necessidade da qualidade do ar interno se consolide na cabeça do comprador de serviços e produtos de maneira que extrapole a atual pandemia? Pragmática, Patrice Tosi, diretora das Indústrias Tosi, pontua: “Na minha opinião os clientes finais devem entender o porquê de optar por um produto que traga uma qualidade adequada,



Patrice Tosi

para assim facilitar sua aceitação. Sem entender, o cliente não pagará o preço desse produto.”

Moura aprofunda a receita, dizendo que “o principal é o comprometimento em fornecer, ou no mínimo apresentar ao cliente as opções disponíveis no mercado. Mostrar ao seu cliente as vantagens de cada tecnologia e o retorno que terá com a sua aplicação. Mas, principalmente, que ele seja um disseminador da necessidade de melhoria e tratamento da qualidade do ar interior.”

Maurício Figueira, coordenador de vendas WET da Munters, aponta para a necessidade de os fornecedores observarem estritamente as normas. “Há um bom trabalho de elaboração de normas e recomendações técnicas. É importante fornecer equipamentos e serviços em conformidade.”

O que não entra em conflito com a saída proposta por van Hoorn. “Na verdade, os sistemas de ventilação que garantem a QAI são compostos por componentes de diversos fornecedores. O que garante o seu bom funcionamento são bons profissionais para projetar e instalar o sistema como um todo. Outra coisa muito importante é a manutenção periódica para evitar problemas como, por exemplo, filtros saturados.”



Robert van Hoorn



Maurício Figueira



Rafael de Moura

### Tratamento do ar de renovação

“A forma tradicional de renovação de ar é através da utilização de caixas de ventilação que consistem em equipamentos com ventilador, gabinete e filtros de ar, de acordo com a especificação de projeto, e a Tosi fabrica estes equipamentos atendendo a estas especificações. Uma outra forma de se promover a renovação de ar é através de equipamentos denominados DOAS (*Dedicated Outdoor Air Systems*), que incorporam a caixa de ventilação ao tratamento do ar, através de uma serpentina de resfriamento de água gelada ou de expansão direta, podendo ainda ter recuperador de calor como roda ou cubo entálpico e outros acessórios como lâmpadas UVC, reaquecimento elétrico ou por serpentina, produtos estes também fabricados pelas Indústrias Tosi”, diz Patrice Tosi.

De acordo com Figueira, as tecnologias variam de acordo com as condições determinadas para os ambientes a serem climatizados. “A utilização de sistemas dedicados para tratamento do ar externo, os DOAS, pode trazer benefícios de controle agregada a eficiência energética. Se a localidade e ou área demandam o controle da umidade, os equipamentos podem possuir cilindros dessecantes (e até mesmo rodas entálpicas). Em áreas amplas, como linhas de montagem, onde o objetivo é a climatização para o conforto humano, a adoção de sistemas evaporativos tem se mostrado extremamente eficiente.”

O coordenador de vendas da Munters explica que os sistemas dedicados utilizam o conceito de descolamento de carga, que gera maior estabilidade

para os pontos de controle. “Quando possuem cilindros dessecantes, a reativação da sílica pode ser realizada através de aproveitamento do calor rejeitado pelo sistema de resfriamento DX, portanto, possui elevado índice de eficiência de remoção de umidade (*Moisture Removal Efficiency*). Na área dos evaporativos, a grande vantagem é a oferta de 100% de renovação de ar filtrado de acordo com as recomendações normativas e o consumo de energia de até 10% comparado a tecnologia de climatização convencional.”

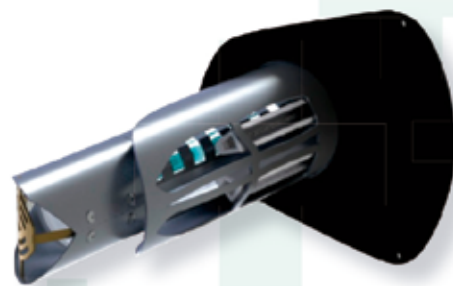
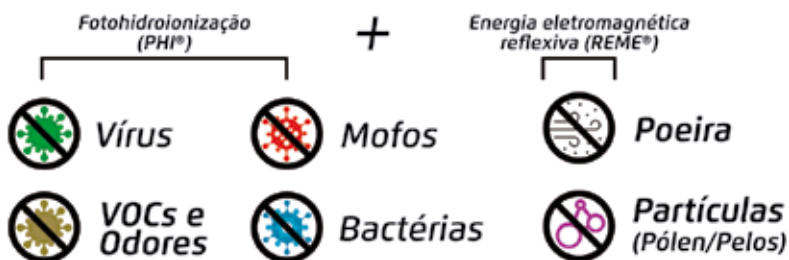
Figueira explica um pouco mais as vantagens dos sistemas evaporativos: “A pandemia nos alertou sobre a importância da manutenção da qualidade do ar através da renovação e filtragem, no entanto, temperatura e umidade também são condições essenciais para o bom ambiente de trabalho. Nesta linha, a tecnologia evaporativa ganha destaque em ambientes de produção por possibilitar a manutenção das condições de conforto recomendadas pela norma, além de oferecer obrigatoriamente a renovação de 100% do ar, entretanto, é muito importante observar as condições específicas necessárias ao processo produtivo.”

Robert van Hoorn aponta para os riscos de ambientes climatizados por equipamentos do tipo split ou mini split. “As instalações do tipo split normalmente têm a função de resfriar o ar do ambiente e contam somente com um filtro grosso. Ou seja, estes sistemas só cuidam da temperatura do ar, mas não cuidam da maioria dos parâmetros de QAI como a umidade relativa do ar entre 40% e 60%, filtração de partículas mais finas e não há

## Tecnologias ativas de purificação do ar interior

A Fotohidroionização (PHI®) é uma tecnologia da RGF que tem por base uma lâmpada ultravioleta germicida do tipo UV-C cercada por uma envolvente metálica revestida por uma tinta especial, formada por óxido de titânio e 3 outros catalisadores, que viabilizam a produção de superóxido na presença de oxigênio e vapor de água. Ou seja, quando a superfície recoberta pela tinta é excitada por irradiação na faixa ultravioleta são liberados peróxido de hidrogênio (H2O2) na forma gasosa, íons hidroxila (OH-) e íons superóxido (O2-), elementos com alto potencial oxidante capazes de combater vírus, bactérias, fungos, mofo, odores e partículas suspensas no ar interior ou em superfícies.

As tecnologias equipadas no REME-HALO combatem:



Acesse nosso curso de "Tecnologias de Purificação do Ar Aplicadas em Sistemas de AVAC-R"

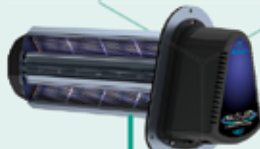
As tecnologias PHI® e REME® são patentes da RGF e estão presentes em diferentes modelos de purificadores, e que podem ser instalados em sistemas de climatização dutados (imagem ao lado), ambientes ou portáteis.



**GUARDIAN**  
Sistema dutado



**CAPS-MINI**  
Portátil



**REME-LED**  
Sistema dutado

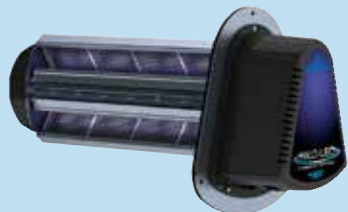


**MINI-SPLIT**  
Sistema ambiente



**REME-ION**  
Portátil

## Galeria de produtos para tratamento do ar



A **Mercato** oferece lâmpadas UV-C para serpentinas, equipamentos e células de fotocatalise, além de vários produtos para automação, medição e monitoramento do sistema de AVAC. (foto: Mercato)



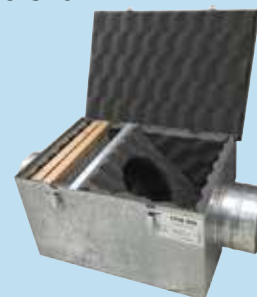
A **Munters** tem em seu portfólio unidades de tratamento de ar exterior, com vazão entre 3.400 e 27.200 m<sup>3</sup>/h, reativação através do calor rejeitado pelo sistema DX, aplicados em sistemas de climatização onde há

necessidade e/ou benefício do controle da umidade, tais como: escritórios comerciais, shopping centers, hospitais e hotéis. Oferece, ainda, resfriadores evaporativos TURBOBrisbox, vazão entre 7.000 e 100.000 m<sup>3</sup>/h, eficiência de evaporação entre 80% e 93%.



CVM

A **Multivac** desenvolveu duas linhas de caixas de ventilação voltadas para a renovação de ar aliando equipamentos completos e compactos, já com as canaletas de filtragem integradas no equipamento, para facilitar a sua instalação sobre o forro, e com baixo nível de ruído. O modelo CFM, voltado para ambientes menores, com uma vazão (livre) de 500 ou 1.000 m<sup>3</sup>/h. Estes equipamentos têm 25 cm de altura, o



CFM

que facilita a sua instalação acima do forro, com caixa toda revestida com material acústico, fazendo dele um ventilador de baixíssimo nível de ruído. A linha CVM, que conta com 6 modelos que vão de 1.800 m<sup>3</sup>/h a 6.000 m<sup>3</sup>/h, é configurada com dois ou quatro motores, dependendo da capacidade, rotor externo com pás curvada para trás, o que garante uma excelente relação pressão x vazão, levando em conta o tamanho do equipamento. Na última Febrava, em 2019, foi lançada a linha VXM, de 7.000 a 20.000 m<sup>3</sup>/h, também baseado num motor de rotor externo com pás curvadas para trás, com a tecnologia EC, que permite uma integração com os sistemas de controle e monitoramento.

renovação de ar para que os níveis de CO<sub>2</sub> e outros contaminantes fiquem dentro de limites aceitáveis. Quando se tem a renovação de ar com a filtragem correta, boa parte dos problemas de QAI estão sendo resolvidos. Com a renovação do ar, os níveis de CO<sub>2</sub> e outros contaminantes são diluídos, e ao usar filtros adequados, partículas finas são eliminadas.”

### Purificação do ar

Moura, da Mercato, lembra que o Sars-CoV-2 é um vírus de alto grau de contaminação, mas não é o único risco trazido por um sistema de AVAC sem a devida manutenção preventiva pelo PMOC. “Outros vírus e bactérias proliferam em ambientes e em sistemas de AVAC, e são lançados no ambiente ocupado pelas pessoas, causando crises de rinite, alergias e a disseminação de vários outros patógenos trazidos

de fora por ocupantes ou pelo próprio sistema AVAC.”

Para a purificação dos ambientes, Moura lista dois tipos de tecnologias: passivas e ativas. “Dentro das tecnologias passivas temos equipamentos e processos que atuam unicamente no local onde estão sendo aplicados e pelo período que estão sendo aplicados, como as lâmpadas UV-C germicidas, que são extremamente eficientes no tratamento e manutenção da limpeza de serpentinas de sistemas de AVAC. Já as tecnologias ativas são equipamentos ou processos que atuam no ambiente, de forma contínua, tratando os contaminantes já existentes e os novos trazidos durante a ocupação do local. Como exemplo, podemos falar das células de oxidação avançada, que geram oxidantes como peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), insuflado no ambiente, eliminando vírus, bac-

térias, odores, VOC, mofo e outros contaminantes.”

“A limpeza físico-química, com produtos de limpeza, sempre será mais eficiente que qualquer outra aplicada, mas apenas durante e logo após a execução. A nova realidade que vivemos pede algo mais seguro, algo ativo nesse tratamento, lembrando que não existe nenhuma tecnologia mágica que resolverá todos os problemas. Precisamos aplicar a união de várias tecnologias para tentarmos mitigar patógenos e melhorar a qualidade do ar interior. A união de filtragem, com lâmpadas UV-C nas serpentinas e células de fotocatalise nos dutos, associadas à regular e correta manutenção preventiva através do PMOC, garantirá que o sistema de AVAC será o maior aliado no tratamento da qualidade do ar interior e de seus ocupantes”, conclui Rafael de Moura.

# TROX

UMA MARCA. UMA HISTÓRIA.

# 360

# AGRADECEMOS SUA PRESENÇA!



Acesse e reveja os melhores  
momentos do Evento TROX 360.  
[www.trox360.com](http://www.trox360.com)

**TROX**® **TECHNIK**  
The art of handling air

TROX do Brasil  
Atendimento aos Clientes  
+55 (11) 3037-3900  
+55 (11) 97395-1627

Rua Alvarenga, 2025 - Butantã  
05509-005 - São Paulo - SP - Brasil  
[trox@troxbrasil.com.br](mailto:trox@troxbrasil.com.br)  
[www.troxbrasil.com.br](http://www.troxbrasil.com.br)



TROX Social:





## Covid-19: tragédia e oportunidade

Cuidados com o tratamento do ar de renovação, com a diluição de contaminantes através da ventilação e filtração mais rigorosa apontam o caminho para a indústria

As grandes crises, em geral, são portadoras de oportunidades. Entretanto, não raro as chances de significativos avanços são perdidas devido à incapacidade dos diversos agentes em identificar as saídas. A pandemia provocada pelo Sars-CoV-2 não foge ao roteiro. Uma grande janela para a valorização da qualidade do ar interno abriu-se; resta saber se o mercado saberá agarrar a chance e sair maior da tragédia, contribuindo para que as próximas, que certamente virão, tenham seus efeitos mitigados.

Em relação à indústria, a von-

tade é grande. É o que se depende das opiniões emitidas por representantes de três das mais significativas indústrias do ar-condicionado: Fernando Cani, Diretor Geral da Trox Argentina; Gustavo Martins, Gerente de Produtos Ar-Condicionado da Midea Carrier; e Rafael Dutra, Coordenador de Aplicação da Trane. Os três responderam às perguntas enviadas pela redação da revista *Abrava+Climatização & Refrigeração*.

Logo nas primeiras formulações, Dutra afirma que, se a indústria do AVAC-R quer fortalecer a percepção da importância da qualidade do ar interno, necessita passar a mensagem correta para a sociedade. “Os riscos associados a problemas de saúde por baixa qualidade do ar sempre existiram e vão continuar após a pandemia.

Precisamos continuar o processo de divulgação de informação de qualidade com fundamentação em estudos sólidos e evitar, ao máximo, dar soluções simplistas com base em algum produto milagroso, pois isso invariavelmente gera traumas nos clientes que veem este tipo de abordagem como oportunismo. Não é o momento de tratar o assunto visando o curto prazo, senão os clientes vão notar e o assunto irá perder relevância em seguida. Precisamos reforçar nossa mensagem, de forma consistente, mostrando que as soluções de QAI são soluções em nível de sistema que exigem uma abordagem cuidadosa.”

Isso passa, na opinião de Cani, por incentivar os projetistas a proporem aos clientes melhorias de filtração e, em cada fancoil, especificar emissores de UV(C), que

“devem ser certificados e de boa qualidade para fornecer a potência mesmo com ar a 12°C. Outra iniciativa importante seria a realização de palestras para conscientização com arquitetos e engenheiros relacionados com o segmento da construção civil.”

**O que deve ser exigido de cada um dos responsáveis por fornecer equipamentos e serviços para a qualidade do ar interior?**

**Fernando Cani:** Poderiam modificar algumas normas para que cada fornecedor esteja obrigado a atingir patamares mínimos de filtração, e que cada um dos equipamentos a serem instalados para projetos novos seja limpo internamente, livre de parafusos, com lâmpadas UVC instaladas nas serpentinas etc. Na parte de prédios existentes, deveria se reco-

## Climatização, Refrigeração, Ventilação, Exaustão e Pressurização

**Projetos, fornecimento, instalação e retrofit de sistemas de ar condicionado comercial, residencial e industrial de todos os tipos, portes e marcas existentes no mercado.**

- Sistemas completos de climatização, insuflamento, exaustão, pressurização de escadas, exaustão de fumaça e salas limpas.
- Monitoramento e conservação do ar de interiores, manutenção preventiva e corretiva de sistemas, limpeza e higienização de sistemas climatizados, redes de dutos, sanitização de ambientes, coletas e medições para análise de qualidade do ar de interiores.
- Construção e reforma nas áreas predial, comercial e industrial, engenharia civil, elétrica, eletrônica de automação e mecânica.

[www.ductbusters.com.br](http://www.ductbusters.com.br)



SEDE PRÓPRIA



Member of CIBQ Federation



**DUCTBUSTERS**  
INDOOR POLLUTION CONTROL

DUCTBUSTERS ENGENHARIA LTDA.  
Tel.: (11) 2464-9641



Fernando Cani

mendar maior taxa de ar externo, melhorar a filtração e, quando não for possível, colocar purificadores de ambiente com filtros H13 para limpar o ar.

**Gustavo Martins:** Devido ao aumento da criticidade em aplicações para melhoria e manutenção da qualidade de ar do ambiente interno, muitos dispositivos, aparelhos e práticas estão sendo disseminados e publicados em fóruns do tema. Sugerimos a solicitação e utilização de dispositivos com fontes confiáveis de certificação que respaldam a eficácia da aplicação, bem como investigação se as práticas propostas possuem embasamento científicos ou técnico validados, certificações INMETRO, comprovações de testes, análises laboratoriais e adequações às normas e leis vigentes, tais como PMOC, são bons exemplos. Recomendamos também a utilização de empresas credenciadas, autorizadas e certificadas pelos fabricantes.

**Rafael Dutra:** Transparência. Cada produto tem uma função e capacidade dentro do todo, e não irá solucionar todos os problemas acerca da qualidade do ar. Cada fornecedor deve comunicar claramente que aquele produto é endereçado àquele problema específico dentro de um todo e que o cliente precisa de uma visão holística. Um filtro mecânico, por exemplo, terá uma eficácia para um tipo de particulado, e problemas com VOCs devem ser tratados com outro pro-



Gustavo Martins

duto. Da mesma forma, certificados de desempenho contra um tipo de microorganismo ou certificados de não produção de ozônio são exemplos de documentação que ajudam a estabelecer essa confiança para com os clientes e os problemas que estão sendo endereçados.

**O conforto térmico está aliado à QAI para evitar a propagação de patógenos prejudiciais aos ocupantes de ambientes fechados?**

**Fernando Cani:** Sim, claro. Com equipamentos centralizados, pode-se controlar vazões de ar externo colocando até sensores de CO<sub>2</sub>, ou de quantidade de partículas, para abrir quando se detectar ar contaminado ou fechar quando não for preciso a fim de aumentar a eficiência da instalação. Além disso, com tratamento de ar, a umidade também pode ser controlada e, com ela, controla-se a criação de colônias de microorganismos.

**Gustavo Martins:** O conforto térmico e a qualidade do ar interno são fatores relacionados. Índices de umidade e temperatura ótimos não só influenciam em bem-estar,

bem como, no favorecimento ou prevenção na presença de agentes patógenos em ambientes. Valores de umidade relativa entre 40% e 60% e temperatura ambiente adequada devem ser observados e monitorados para um ambiente favorável à saúde humana.

**Rafael Dutra:** Sim. Quando falamos de conforto térmico, não podemos esquecer que temos uma questão associada que é o nível de umidade nos ambientes. Sabemos que em baixa umidade, abaixo dos 40% ou 30%, certos vírus e bactérias se propagam de forma mais eficaz e as defesas naturais do nosso corpo, como mucosas, são prejudicadas e, dessa forma, ficamos mais suscetíveis às infecções. Outros microorganismos proliferam com mais facilidade em ambientes com umidade mais elevada, acima dos 60%, como fungos, ácaros e outros tipos de bactérias. Portanto, a questão da temperatura e umidade não se limita ao conforto ou produtividade dos indivíduos, mas também com a saúde destes devido à qualidade do ar.

**Em que medida as infecções provocadas pelo Sars-CoV-2 alertam para os cuidados com demais patógenos?**

**Fernando Cani:** A Trox tem trabalhado por vários anos com tecnologia de emissão UVC. Sabemos que no ar existem infinidade de fungos, vírus e bactérias, e o Sars-CoV-2 não é o mais difícil de atacar. Tem muitos outros, principalmente bactérias ou esporos que são mais resistentes e é para eles onde devemos dimensionar a potência da radiação UVC.

**Gustavo Martins:** Não somente pandemias como a Covid-19, mas também eventos históricos passados, nos mostram o quão relevante é a questão de tratamento do ar que respiramos e os riscos a que podemos estar expostos negligenciando esta prática. A aplicação de recur-



tos e a adequação às normas vigentes para qualidade do ar interno podem mitigar a disseminação de agentes patógenos, bem como, aumentar o conforto e a produtividade em ambientes internos.

**Rafael Dutra:** Hoje temos uma posição mais clara de que a contaminação pelo Sars-CoV-2 por via aérea é provável e que devemos considerar alterações nos padrões de fluxo de ar dos ambientes, bem como tratar este ar de modo a mitigar a contaminação por este vírus. Existem diversos outros patógenos aero transmissíveis que seguem uma dinâmica parecida por meio de aerossóis em suspensão e circulação nos fluxos de ar dos ambientes. Sabendo que as rotas de transmissão são similares, e que as medidas para mitigação com filtração, diluição e ajustes dos fluxos de ar são eficazes para mitigar a

contaminação de agentes infecciosos deste tipo, podemos reforçar a mensagem da importância da adoção de tais práticas e tecnologias, pois sabemos que serão eficazes para uma gama expressiva de ameaças, algumas das quais ainda podemos não conhecer claramente.

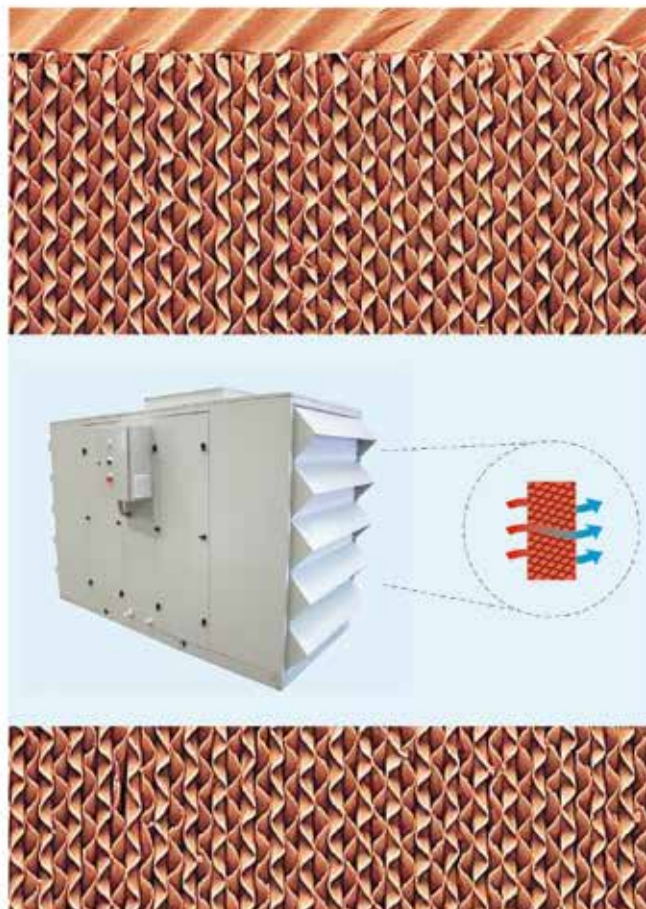
**Quais seriam os principais patógenos, além do atual vírus, e quais as formas de combatê-los em ambientes climatizados?**

**Fernando Cani:** Um bom sistema de climatização centralizado ajuda muito para ventilar os ambientes e, então, poder diluir a eventual contaminação. Ventilar é muito recomendável porque também ajuda a trazer oxigênio para as pessoas. As associações de engenheiros de ar-condicionado do mundo recomendam aumentar a qualidade da filtração até um F7. No referente



Rafael Dutra

aos patógenos, é muito importante considerar fungos, porque uma alta porcentagem da população possui asma e os fungos são particular-



## Resfriamento Evaporativo Uma solução de resfriamento sustentável

- Proporciona 100% de renovação de ar ao ambiente.
- Eficiência de 95% - Temperatura de insuflação próxima a temperatura de bulbo úmido do ar externo.



### Utilização em instalações industriais:

Áreas de montagem na indústria automotiva, cabines de pintura e áreas de produção em geral.



### Utilização em instalações comerciais:

Climatização de supermercados, lojas de departamentos, academias e centros de distribuição.

- Linha Axial: TBb180 (18.000 m<sup>3</sup>/h) e TBb300 (30.000 m<sup>3</sup>/h)
- Linha Centrífuga: TBb7 a TBb100 (7.000 a 100.000 m<sup>3</sup>/h)

## qualidade do ar interno

mente nocivos para essas pessoas.

**Rafael Dutra:** Além de vírus, temos ameaças advindas de microrganismos como ácaros, fungos, bactérias, protozoários e compostos orgânicos voláteis, ou de alguma outra fonte no ambiente. Cada tipo de patógeno apresenta um tipo específico de ameaça, seja pela ação direta deles sobre nosso organismo ou pelas substâncias que eles emitem como no caso de alérgenos ou micro toxinas. De maneira resumida, uma das formas eficazes de lidar com estes microrganismos é manter níveis de temperatura e umidade que sejam tanto compatíveis com o conforto humano, quanto capazes de reduzir a proliferação de tais patógenos. A diluição por ventilação é uma boa estratégia para minimizar a exposição destas ameaças aos ocupantes. A estratégia é renovar o ar com um ar tratado que diminua a concentração de quaisquer aerossóis contaminantes que estejam em suspensão no ambiente. Por fim, temos diversas tecnologias ativas de limpeza e filtragem do ar que têm se demonstrado eficazes ao utilizar mecanismos como a oxidação ou a radiação eletromagnética em determinados comprimentos de onda que afetam diretamente a viabilidade de transmissão ou proliferação destes microrganismos.

### *Quais as principais tecnologias para a purificação do ar interno e os respectivos princípios de funcionamento?*

**Fernando Cani:** Sem dúvida a única coisa que assegura a purificação é a filtração do ar ambiente com filtros HEPA e depende muito também da quantidade de vezes por hora que o ar passa pelo filtro. Nesta técnica, é muito importante ter controle de vazão de ar porque quando os filtros começam a ficar sujos, a vazão do ventilador cai muito e, então, a quantidade de renovações de ar planejadas

podem não ser atingidas, nesse caso, devem ser consideradas estratégias de controle automático para corrigir isto. Obviamente o filtro H13 é caro, porém, o mais eficiente; muitas associações falam de filtração F7 ou até F9 nas instalações de conforto. A tecnologia UVC é muito utilizada com a finalidade de manter a serpentina limpa, só uma lâmpada UV não é suficiente para inativar os microrganismos no fluxo de ar porque se necessitaria muita potência elevando o custo da instalação. Existem outras tecnologias, porém nenhuma tão eficaz como a filtração.

**Gustavo Martins:** Devido aos últimos acontecimentos mundiais, novas tecnologias foram desenvolvidas, bem como tecnologias já aplicadas tiveram sua relevância amplificada na questão da melhoria da qualidade do ar interno. Dentre estas, podemos destacar a aplicação de filtros de alta eficiência, os quais possuem malhas de meio filtrante tão finas capazes de reter partículas sólidas, bactérias e até mesmo vírus em seu menor diâmetro. Estes podem ser utilizados em sistemas de ventilação central dutados ou em aplicação local. Outra tecnologia, com eficiência também comprovada, são os geradores de luz ultravioleta UVC que, reagindo com demais componentes do sistema, emitem substâncias que inativam agentes patógenos.

**Rafael Dutra:** Temos uma ampla gama de tecnologias para limpeza do ar, desde os filtros mecânicos e seus graus de capacidade de retenção de particulados de diversos tamanhos, até as tecnologias ativas que se utilizam de algum mecanismo específico para combater contaminantes. Podemos citar as lâmpadas UVC, que emitem radiação eletromagnética no comprimento de onda de 254nm, capazes de interagir com o RNA e proteínas de diversos microorganismos de forma a inativá-los.

Outra tecnologia é a aplicação de peróxido de hidrogênio, que tem uma característica interessante, pois esta substância é dispersa por todo o ambiente ocupado, de forma segura aos ocupantes, causando reações de oxidação não somente em microrganismos como também compostos orgânicos voláteis e desinfetando superfícies. Dessa forma, a atuação de dispositivos que emitem o peróxido de hidrogênio não se limita a atuação da região do fluxo de ar no duto ou ao equipamento, sendo possível a aplicação direta no ambiente. Por fim, não podemos deixar de mencionar as tecnologias de ionização bipolar (e suas variantes diversas). Esta tecnologia utiliza grandes diferenciais de potencial elétrico para criar um plasma de curta duração que carrega eletricamente as partículas do ar que passam pela região onde o equipamento está instalado. Isto faz com que particulados se aglomerem em tamanhos maiores causando precipitação ou facilitando a sua filtragem e, além disso, pode causar danos a alguns tipos de vírus e bactérias.

### *Quais as tecnologias e métodos disponíveis para manter a higienização das serpentinas dos trocadores de calor?*

**Rafael Dutra:** Bom, a limpeza periódica das serpentinas ainda é o método principal para garantir que não há acúmulo de biofilme ou outros particulados nestes trocadores. Ou seja, a utilização de detergentes adequados e jatos de água para remoção de sujeira. Além disso, a utilização de lâmpadas UV é uma boa opção devido ao mecanismo explicado anteriormente. Uma atenção especial deve ser dada aos filtros de ar, que além de serem utilizados para uma melhor qualidade do ar, irão reter particulados que de outro modo poderiam parar na serpentina, portanto, uma troca periódica de



Mini-Split PHI Cell



CAPS-Mini

## Ar puro e protegido

### Instalações mais saudáveis, seguras e limpas.

A qualidade do ar interno sempre esteve presente nos projetos Trane. Por isso, temos o Mini-Split PHI Cell e o CAPS-Mini, soluções que reduzem em mais de 99% os microrganismos deixando o ar mais fresco, limpo e sem odores. Além disso, possuem a tecnologia por fotohidroionização (PHI), que combina a utilização de lâmpadas UV e catalizadores que atuam em conjunto liberando agentes oxidantes que ajudam a combater vírus e bactérias e pode ser utilizada sem causar danos à saúde das pessoas, pois é livre de ozônio. Qualidade do ar interno é Trane.

qualidade do ar interno

filtros também irá beneficiar a serpentina do equipamento.

**Em instalações em sistemas split são necessárias outras providências, além da correta renovação do ar, para a manutenção da qualidade do ar interior?**

**Fernando Cani:** Os sistemas split são uma solução de baixo custo para ter conforto térmico, porém, não possuem na sua quase que totalidade a possibilidade de trazer ar externo nem ter boa filtração. Para ambientes residenciais não é um problema, mas para ambientes comerciais, onde tem muitas pessoas que não são conviventes, um split de parede, ou piso ou teto, ajuda a espalhar qualquer contaminante e a aumentar a cadeia de contágios.

**Rafael Dutra:** Sistemas split de pequeno porte, aqueles mais comuns em residências, são muito limitados tanto no tipo de filtragem de ar que possuem, quanto na capacidade de lidar com o ar externo. Como já mencionado, a diluição do ar interno com ar externo é uma estratégia importante e, portanto, deve haver alguma forma de captação de ar externo para o ambiente ocupado, ainda que não seja por meio de dutos acoplados diretamente ao split, deve haver algum sistema capaz de trazer e filtrar este ar do ambiente externo. Neste aspecto, a filtragem do ar provavelmente recairá sobre este sistema de renovação visto que, em geral, splits possuem filtragem muito grossa, do tipo G1 ou no máximo um G4, com baixa efetividade sobre particulado PM<sub>2,5</sub>, que é um dos principais particulados que queremos mitigar para uma melhor qualidade do ar interno. Tudo isso deve estar ligado a um sistema de automação e controle eficaz, capaz de medir os parâmetros relevantes para a qualidade do ar como CO<sub>2</sub>, particulado, VOCs e outros.

**Além da insuficiente renovação do ar, existem perigos para ambientes climatizados através de sistemas split? Quais seriam?**

**Fernando Cani:** O jato de ar deveria não passar pela zona de ocupação ou de “respiração”, podemos lembrar um caso relevante na China onde num restaurante o split espalhou o vírus dentro do ambiente. Os filtros destes aparelhos somente são especificados para proteger a serpentina de entupimento, porém, não têm capacidade nenhuma de filtração para o ambiente.

**Quais produtos sua empresa oferece para a QAI, assim como suas características e aplicações?**

**Fernando Cani:** Além das unidades de tratamento do ar, equipadas com tecnologia UVC, e ampla linha de filtros, a Trox lançou recentemente a família *Blue Life* de Purificadores, projetada e desenvolvida para ambientes que possuem ventilação insuficiente ou contam com uma grande frequência de pessoas, sem a necessidade de instalações complexas, como escolas, clínicas, academias, restaurantes, cafeterias, lojas de varejo e residências. Os purificadores de ar *Blue Life* garantem uma redução importante na concentração de particulados e aerossóis presentes no ar ambiente, incluindo o Sars-CoV-2, contam com dois estágios de filtragem, sendo um deles o filtro HEPA H13 e possuem um sistema de atenuação de ruído, desenvolvido especialmente para esta aplicação. O ar é atraído para dentro do equipamento, passando pelos filtros que reterão as partículas e aerossóis. Na sequência, o ar é direcionado para o ambiente, de forma pura, eficiente, segura e sem ruídos.

**Gustavo Martins:** Dentre os principais lançamentos da Midea Carrier, podemos destacar o Carrier Safe Air, uma Unidade Portátil de Purificação de Ar, vol-

tada para aplicação em ambientes internos comerciais. Este produto está equipado com um conjunto de ventilação que insufla o ar do ambiente através de um poderoso filtro HEPA de alta eficiência, capaz de reter partículas a partir de 0,3 micron, eliminando diversos agentes patogênicos, como poeira, fungos, bactérias e vírus, com eficiência de 99,97%, comprovada em testes laboratoriais. Por ser silenciosa e portátil a *Carrier Safe Air* pode ser utilizada em diversos ambientes como escolas, hospitais, escritórios e estabelecimentos comerciais. Recentemente a empresa lançou para aplicação residencial o Purificador de Ar Midea que possui características similares.

**Rafael Dutra:** A Trane entende que a forma adequada para lidarmos com os desafios relacionados com a qualidade do ar é através de uma visão holística sobre a edificação, atuando sobre os sistemas que trabalham de forma interconectada para fornecer uma boa experiência aos usuários. Tendo isso em mente, o nosso time de serviços oferece ao mercado um programa de três etapas que se inicia com a avaliação das instalações, que resulta em um relatório com todas as descobertas e recomendações para adequação das instalações, seguida pela fase de mitigação, quando as tecnologias adequadas para a realidade daquele edifício são implementadas dentro de um cronograma estabelecido com o cliente e, então, na última etapa, é feita a gestão por melhoria contínua, com o auxílio do sistema de controle e automação Tracer SC+ Awair que permite a verificação de qualidade do ar dos ambientes, podendo identificar quaisquer ajustes necessários em tempo real e facilitando a comunicação para os usuários de que se trata de um ambiente seguro.

**Da redação**

# SideSmart™

## Slim Modular VRF

O primeiro VRF modular compacto

### Fácil transporte

Pode ser transportado dentro do elevador.

### Maior flexibilidade no projeto

Módulos únicos de até 18HP, com interligação de até 4 unidades, totalizando 72HP.

### Versatilidade

Devido ao seu design slim, pode ser instalado em sacadas sem prejudicar a passagem.

Assista ao vídeo do SideSmart™:



Para mais informações acesse nosso site:  
[www.hitachiircon.com.br](http://www.hitachiircon.com.br)





## Conhecimentos essenciais para instaladores de split

Além de observar as regras básicas para a manutenção da qualidade do ar interior, cada vez mais imprescindíveis, a segurança não pode ser negligenciada

Há tempos os especialistas em qualidade do ar interno vêm alertando para a necessidade da renovação do ar, mesmo em se tratando de sistemas split. A aspiração ao conforto térmico, aliada à queda de preços, favoreceu a ampla disseminação desse tipo de equipamento. Consultórios dentários, lojas de conveniência, salões de beleza e até salas de aulas contam atualmente com algum recurso de climatização. O problema é que raramente são observadas as mínimas recomendações para a preservação da saúde dos usuários.

O crescimento ampliou, como consequência, a demanda por mão de obra de instalação. Há alguns anos restrito a empresas constituídas, o mercado instalador abriu-se para milhares de profissionais autônomos. Os fabricantes de equipamentos, as instituições de ensino, como o Senai, e associações de classe, como a Abrava, buscam oferecer formação a essa mão de obra. Entretanto, dado o grande volume de pessoas em busca de oportunidades neste mercado sempre em expansão, o esforço não consegue acompanhar a demanda. Some-se a isso um investimento mínimo a ser realizado pelo aspirante a instalador que pretende oferecer um trabalho honesto.

Consequência do conjunto de fatores expostos acima, temos instalações de qualidade sofrível, beirando a precariedade. No que diz respeito à renovação do ar, a insuficiência de recursos e soluções, que oferecem riscos aos ocupantes, transformou-se, com a pandemia da covid-19, em verdadeiro crime. Como, portanto, manter a qualidade do ar interior em ambientes climatizados por sistemas split ou mini split?

O diretor de produtos para a América Latina da Trane, André Peixoto, explica que os sistemas de ar-condicionado com sistemas mini split não possuem entrada para captação de ar externo. “Este tipo de renovação de ar é possível em alguns fabricantes para a linha comercial leve. Atualmente, todas as linhas piso-teto inverter, cassette inverter e tipo duto inverter da Trane possuem entrada para tomada de ar externo. Já nos casos de sistemas com mini split é recomendado ter-se sistemas em paralelo para garantir a renovação de ar.”

Peixoto evidencia outro ponto. “É importante ressaltar que equipamentos splits geralmente possuem filtração mais simples, em geral classe G1. Portanto, para controle da concentração de particulado no ambiente interno, é fundamental que o sistema de renovação possua um filtro fino, de preferência um F8 ou F9 para que, através da diluição com ar limpo, possamos atingir menores concentrações de particulados, em especial o PM2,5.”

“Outro ponto relevante é a umidade do ar, e aqui a recomendação é que se faça, ao menos, um monitoramento desta umidade no ambiente interno para verificar se está fora da faixa de 40% a 60% de umidade relativa de forma consistente. Se for o caso, deve ser considerado algum tipo de controle no sistema de renovação de ar ou dispositivos próprios para controle de umidade”, diz o executivo da Trane.

Willian Meise, engenheiro de aplicação da Johnson Controls Hitachi, chama a atenção para a necessidade da manutenção periódica que não

tem apenas o objetivo de manter a boa qualidade de funcionamento dos equipamentos de ar-condicionado, mas também de prover a boa atuação dos dispositivos elétricos e mecânicos do sistema. “Uma manutenção adequada pode garantir uma boa qualidade do ar interior. Para realizar uma manutenção de qualidade, devem ser seguidas as recomendações do fabricante de cada equipamento, incluindo as devidas periodicidades de verificação, seguir as recomendações das normas ABNT NBR 13971 e ABNT NBR 14679, e obedecer à portaria GM/MS nº 3523 (PMOC).”

#### Sistema paralelo de renovação do ar

Em relação ao tratamento do ar, o engenheiro de aplicação da JCH lembra que os equipamentos do tipo split, devido as suas dimensões compactas, não oferecem dispositivos com um grau para filtração maior do que o utilizado pelos diversos fabricantes. “De acordo com a ABNT 16401, a dis-

tribuição do ar externo ao ambiente deve possuir um filtro de ar instalado no duto. Para cada tipo de ambiente interno existe uma recomendação quanto ao grau de filtração. Para ambientes que possuem split, a renovação deve ser feita por meio de ventilação mecânica ou diretamente no condicionador de ar, se ele permitir. Com o intuito de reduzir a carga térmica proveniente do ar externo a ser insuflado no ambiente, é possível fazer o uso de intercambiadores de calor que aproveitam uma parcela do ar de retorno para fazer a troca térmica com o ar exterior sem que haja a mistura dos dois fluidos”, informa.

Meise lembra, também, que a filtração tem por objetivo contribuir para reduzir a concentração de poluentes no ambiente a níveis aceitáveis. “De acordo com a ABNT 16401, os equipamentos que possuem capacidade inferior a 10kW (31.129,7 BTU/h) não se enquadram dentro das filtragens estipuladas pela norma. Os equipamentos do tipo split no mercado já possuem

**A melhor bomba de vácuo para sistemas VRF made in Brazil!**



Fabricamos equipamentos de alta performance e excelente qualidade técnica com tecnologia 100% nacional e desenvolvidos conforme a necessidade de cada cliente.

Também trabalhamos com vendas e locações para todo o Brasil. Consulte-nos!

Ligue 

**55 19 3864 2100**

[www.symbol.ind.br](http://www.symbol.ind.br)



**Bombas para Refrigeração**  
Comercial e Industrial



**Bombas para Indústrias**  
em geral



**Embaladoras e Seladoras**  
a vácuo



**Equipamentos de Termovácuo**  
para tratamento de óleos isolantes e lubrificantes hidráulicos



**Centrais para Laboratórios, Indústrias e Hospitais**



André Peixoto



Willian Meise

uma filtragem com classificação G1. É necessária a conscientização dos clientes que utilizam este tipo de equipamento para que exista um sistema adequado de renovação de ar seguindo as premissas das normas vigentes quanto a taxa de vazão e as filtragens adequadas a cada tipo de ambiente.”

Mas, além destas recomendações, dada a atual pandemia e a possibilidade de ocorrências viróticas cada vez mais frequentes, outras devem ser observadas para a boa circulação do ar insuflado. “Sempre devemos observar as distâncias de instalação recomendadas nos manuais do fabricante de forma a permitir a captação e desguarda do ar de condensação. A não utilização das distâncias recomendadas poderá comprometer o rendimento do produto ou até mesmo impossibilitar seu funcionamento”, alerta Peixoto em relação à instalação da unidade externa.

Para as unidades evaporadoras, a regra é a mesma. “Deve-se respeitar as distâncias recomendadas nos manuais de instalação, além de manter o retorno de ar e insuflamento de ar sem nada que obstrua os pontos de captação e insuflamento”, diz ele.

Meise, da JCH, explica que muitos problemas de qualidade do ar interior são provenientes de má instalação das unidades externa e interna. Por isso, além de seguir as recomendações de cada fabricante, mantendo as dis-

tâncias mínimas entre condensadoras para a manutenção, o local deve ser adequado e contar com boa ventilação para que não aconteça curto-circuito, resultando em baixa eficiência térmica e reduzindo a vida útil do equipamento. Em relação às evaporadoras, ele diz que “as principais premissas são a altura em relação ao piso e a distância de alcance do ar das evaporadoras. Caso a distância de alcance seja inferior ao que é necessário no ambiente, o correto é dimensionar uma quantidade maior de condicionadores de ar que atenda toda a área a ser climatizada.”

#### Capacidade e diâmetro das tubulações

“O técnico instalador deve se atentar à informação de cada fabricante. Por não existir uma relação confiável entre capacidade e diâmetro de tubulação, embora muitas vezes a intuição e experiência ajudem o técnico, sempre vale a pena consultar o manual do equipamento a ser instalado. Sabemos que as pressões do R-410a são maiores que as do R-22. Por isso, além de atentar sobre qual tubulação deve ser utilizada, devemos também verificar qual parede de tubo será utilizada; via de regra para o R-410 as tubulações acima de 3/4” devem utilizar tubulação rígida de parede 1/16””, explica Peixoto.

## Recomendações para a segurança da instalação

André Peixoto, diretor de produtos para a América Latina da Trane, alerta para algumas normas de segurança a serem seguidas, tanto para a proteção do próprio técnico, quanto de terceiros:

- O técnico deve estar treinado para trabalho em altura (NR 35, por exemplo), para instalação em rapel sugerimos que se qualifique ou realize algum curso.

- Utilizar andaime ao invés de escada.

- O suporte deve ter certificação de qualidade comprovada.

- A parede deve ser confiável para a instalação de buchas e parafusos e deve-se utilizar buchas adequadas para cada tipo de parede.

- A altura instalada deve ser segura para pedestres.

Os cuidados na fixação são importantes para garantir a vida útil e o perfeito funcionamento do equipamento, assegurando o funcionamento balanceado e sem gotejamentos da água condensada. Para instalações do equipamento diretamente no solo, deve-se também verificar se o local é apropriado, se há circulação de pessoas ou crianças nessa área ou até mesmo se existe circulação de máquinas ou algum tipo de veículo automotor.

A Trane dispõe de um podcast com detalhes sobre a NR 35 em seu perfil @tranebrasil no Spotify, informa Peixoto.

“Os diâmetros das tubulações são calculados em função do volume de refrigerante e pressão de trabalho para cada capacidade de equipamento. É considerada a distância de tubulações através do comprimento equivalente para manter um bom retorno de óleo, evitando problemas de lubrificação nos componentes mecânicos do circuito frigorígeno”, completa Meise

Da redação



# SafeAir

UNIDADE DE PURIFICAÇÃO DE AR

gas-air.com

## Um fôlego de ar puro para qualquer ambiente.



### Hospitais, clínicas, laboratórios, escolas, academias, escritórios e diversos ambientes corporativos.

A Unidade de Purificação de Ar SafeAir é capaz de proporcionar um lugar seguro e saudável, pois elimina até 99,9% das partículas que podem carregar diferentes vírus, incluindo o da COVID-19.



#### FILTRO HEPA

Remove partículas a partir de 0,3 micrón com até 99,97% de eficiência, eliminando do ar vírus e bactérias.<sup>1</sup>



#### FILTRO DE ALTA DURABILIDADE

Os filtros utilizados pela Carrier são capazes de suportar até 40.000h de purificação do ar.<sup>2</sup>



#### 3 VELOCIDADES

Capaz de trabalhar em até 3 velocidades, adaptando-se conforme a necessidade do ambiente.



#### UNIDADE DE PRESSÃO NEGATIVA

Ideal para ambientes hospitalares.

CERTIFICADO POR:



Consulte a Rede Credenciada: <https://carrierdobrasil.com.br/apoio-ao-consumidor/#sac>

Assistência técnica: 4003 6707 (Capitais e Regiões Metropolitanas) / 0800 887 6707 (Demais Cidades)

1 - Partindo do princípio que vírus e bactérias como SARS-CoV-2 em sua maioria viajam em partículas maiores ou iguais a 5 micrômetros.  
2 - Devido que respeitadas todas as condições descritas no manual do usuário.

## Equipamentos e ferramentas obrigatórias em instalações de ACR



© Panchita Choithanawarapong | Dreamstime.com

Para exercer seu ofício, assim como em todas as profissões, o instalador de refrigeração e ar-condicionado deve se equipar corretamente e conhecer os procedimentos obrigatórios

A responsabilidade do instalador de ar-condicionado e refrigeração é grande. Além de manter a qualidade e durabilidade dos sistemas, a observância dos procedimentos adequados pode levar ao consumo racional de energia, fundamental para os destinos do meio ambiente.

Por exemplo, o vácuo dos sistemas. “O vácuo é uma das principais funções no sistema de refrigeração, existem várias situações que exigem a realização do vácuo, como uma manutenção, quando retiramos o fluido refrigerante do sistema, uma infraestrutura para instalação dos equipamentos ou até mesmo uma simples instalação que chamamos “parede com parede”. Sempre frisamos aos nossos clientes que fazer vácuo não é perda de tempo, mas sim a garantia do bom funcionamento do sistema”, diz Paulo Vitor Dalla Torre, especialista em refrigeração da Vulkan do Brasil, Divisão Lokring.

Jorge Lameira, diretor da Symbol Tecnologia de Vácuo, explica que sempre que houver necessidade de manutenção do sistema frigorífico ou de refrigeração é necessário realizar o vácuo. “O vácuo torna-se necessário para que se possa desidratar o sistema e assim evitar oxidação interna, desgaste prematuro e consequentemente alto custo de manutenção corretiva. Um serviço de vácuo malfeito provocará alto consumo energético pelo sistema de refrigeração/frigorífico, pois os compressores trabalham tempo demais ligados e não há capacidade de gerar frio conforme o projeto. Isto está em todos os manuais dos fabricantes de sistemas de refrigeração/frigoríficos, que incluem as regras e normas de cada um para com o nível de vácuo necessário antes da carga de gás e start-up do sistema.”

### Como realizar o vácuo

Para realizar o vácuo, Lameira insiste que é necessário respeitar as instruções do fabricante do sistema. “Sempre deve-se recolher o fluido refrigerante, com a finalidade de evitar

danos a natureza, como regra básica. Após iniciar processo de evacuação através das conexões próprias em cada sistema, a bomba de vácuo irá efetuar a desidratação do mesmo e consequentemente puxar possível residual de fluido/gás refrigerante. Isto fará com que o lubrificante fique contaminado, sendo obrigatório seguir o manual operativo da bomba com relação as trocas de óleo e outras particularidades, cada fabricante tem sua própria regra.”

“A bomba de vácuo deverá possuir uma válvula na linha de evacuação para poder isolar o circuito a qualquer momento. Também deverá ser conectada à linha de evacuação entre válvula e circuito um medidor de alto vácuo que permita apresentar os valores pré-determinados para evacuação. Quando se iniciar o processo de evacuação e o medidor apresentar um determinado valor, isso não significa que este valor esteja presente em todo o circuito, pois há que se considerar a impedância do mesmo em toda a sua tubulação. Assim sendo, quando o medidor apresentar um valor determinado – por exemplo 500 microns – deverá fechar a válvula da linha de evacuação e acompanhar o aumento gradual da pressão até se estabilizar, normalmente em 30 minutos, o valor apresentando será o vácuo real do sistema. Em seguida, abrir a válvula de evacuação até ser atingido o nível de vácuo desejado, repetindo a ope-

## Equipamentos necessários para uma instalação de qualidade



Bomba de vácuo duplo estágio



Flangeador e ferramentas de qualidade



Bomba de vácuo 18 CFM



Bomba de vácuo 30 CFM



Bomba de vácuo 49 CFM



Detector de vazamento



Vacuômetro

ração algumas vezes até que o nível de vácuo estabilizado seja o desejado e, assim, o circuito ficar na condição ideal para receber o gás, se não existirem vazamentos”, adiciona o diretor da Symbol.

Jorge Lameira explica que o vapor

de água existente nos circuitos – principalmente os que forem abertos – em níveis superiores a 3 miligramas tenderá a congelar nas passagens estreitas dos circuitos (capilares e/ou válvulas de expansão), obstruindo o fluxo de gás e exigindo maior esforço dos com-

**Compressores Turbocor®**  
sem óleo. É a nossa **tecnologia reinventando o amanhã.**



**TURBOCOR®**

Para mais informações, acesse: [danfoss.com.br/turbocor](http://danfoss.com.br/turbocor)

**Inovação:**

+ compressores,  
+ válvulas e  
+ opções de uso

Alta eficiência, baixo nível de ruído e confiabilidade. Estes são alguns dos atributos que tornam os nossos compressores Turbocor® mundialmente conhecidos. Tecnologia centrífuga sem óleo para você levar inovação ao seu projeto e a novas aplicações, como bombas de calor e armazenamento térmico. Conheça o nosso portfólio de soluções e benefícios.

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

## boas práticas

pressores, sem grande eficiência de refrigeração. “Também o ar existente – não sendo condensável – tende a estacionar na zona de alta pressão dos circuitos, diminuindo assim a troca térmica do vapor condensante e prejudicando o desempenho geral do sistema de refrigeração. Além dos problemas acima expostos, há ainda que se considerar que a presença do oxigênio poderá reagir quimicamente com o fluido refrigerante, umidade e, assim, provocar oxidação e corrosão progressiva de todo o circuito, inutilizando todo o conjunto em médio prazo.”

Dalla Torre diz que para a realização do vácuo o técnico deverá possuir uma bomba de vácuo, um vacuômetro e mangueiras de boa qualidade. “Tendo isso, o procedimento é relativamente simples. Basta fazer a interligação entre o equipamento e a bomba de vácuo e acompanhar o desempenho pelo vacuômetro.”

### Escolha do equipamento

Para a escolha do equipamento ideal, o especialista da Vulkan recomenda que, primeiramente, o técnico deve definir a capacidade de CFM de acordo com o seu segmento. “Se o profissional trabalha com tubulações grandes, por exemplo, uma bomba de 5CFM não vai atender, então é muito importante saber a capacidade do instrumento. O segundo passo é optar pela bomba de duplo estágio para garantir o vácuo correto, dentro das normas exigidas, principalmente com relação à desumidificação do sistema. O terceiro passo é a escolha pela marca da bomba de vácuo. Hoje sabemos que existem diversas marcas no mercado, mas às vezes algu-

mas marcas não entregam a eficiência divulgada e isso acaba atrapalhando o desempenho do técnico. O último ponto é verificar o pós-venda e ter a certeza de que a empresa tem uma assistência técnica eficaz, caso a bomba de vácuo venha a dar algum problema técnico.”

Reforçando a recomendação, Lameira diz ser “fundamental que se possua uma bomba de alto vácuo que poderá ser de simples ou duplo estágio de bombeamento, desde que suas características técnicas permitam produzir níveis de vácuo melhores que 0,1 Torr. = 0,1mmHg, ou seja, uma pressão residual absoluta menor que 100 microns. Em teste nos laboratórios Symbol, constatamos que as bombas de duplo estágio são mais rápidas ao desidratar os circuitos, entretanto, a escolha deverá ser efetuada em função dos valores de investimento.”

“Sempre escolher equipamentos de vazão compatível com o sistema de refrigeração. Temos recebido várias bombas de até 10 CFM com danos irreversíveis porque os clientes usam as mesmas para sistemas grandes, chillers, VRF e outros. Além do tempo demorado em evacuar o sistema, as bombas não são projetadas para este tipo de serviço, tendo muita dificuldade em atingir pressão residual pré-estabelecida pelo fabricante do sistema de refrigeração. Sempre analisar a qualidade do nível de vácuo da bomba, antes de iniciar o processo de evacuação, para assim evitar perda de eficiência, perda de tempo e, conseqüentemente, perda de dinheiro”, recomenda ele.

“Sem querer entrar em cálculos eminentemente técnicos, podemos dizer que, na sua prática, é necessário atingir uma pressão residual absoluta, dentro dos circuitos de refrigeração – devidamente estabilizada – abaixo de 1 Torr, ou seja, abaixo de 1000 microns, para que a quantidade de vapor de água fique abaixo de 3 miligramas. Entretanto, quanto menor for a pressão residual, vácuo, no circuito, menores serão as quantidades de oxigênio, ar e vapor de água, o que resultará em melhor desempenho de todo o sistema, com alto poder de refrigeração, baixo consumo energético e sem a necessidade de manutenções constantes”, completa o diretor da Symbol.

### Interligação de tubulações e carga de gás

Também a interligação entre tubos não pode ser negligenciada. “É preciso observar se as dimensões das tubulações estão corretas de acordo com o que cada fabricante pede e exige e, principalmente, saber fazer uma excelente flange, com flangeador de qualidade para que não ocorra nenhum vazamento”, diz Dalla Torre.

O especialista da Vulkan alerta, também, para a necessidade de observar a quantidade que o equipamento pede de fluido refrigerante, sendo que o ideal é que o técnico possua uma balança para observar a quantidade precisa, “uma vez que, por outros métodos, a temperatura interfere na quantidade. Após a inserção por peso, basta observar as pressões e funcionamento do equipamento.”

Passo seguinte, ainda segundo Dalla Torre, é verificar o funcionamento do equipamento e também as pressões. “Se os sintomas indicarem um possível vazamento, o mais indicado é o técnico ter um detector de vazamento para que o diagnóstico seja precisamente localizado e reparado.”



**Novos Sensores  
de Temperatura Ambiente.  
A Fundação do Conforto.**



# SOLUÇÕES VULKAN LOKRING EM ACESSÓRIOS E CONEXÕES DE TUBO SEM SOLDA

VULKAN  
LOKRING

LOKRING®  
HÁ 40 ANOS LEVANDO  
SEGURANÇA AO SETOR HVAC-R



Conexões de tubo  
sem solda



SISTEMA LOKRING



SPEEDMAXX  
4ECO



BOMBA DE  
VÁCUO



BOMBA DE  
DRENO



MANIFOLD

## Porque e como isolar corretamente as tubulações frigorígenas

**A+CR:** Por que é importante o isolamento das tubulações frigorígenas?

**André Dickert:** Sempre que se trabalha com sistemas que atuam abaixo da temperatura ambiente, vai haver um fluxo de calor da temperatura mais alta para a mais baixa. Portanto, o isolamento térmico desses sistemas é de fundamental importância, pois tem como objetivo criar uma resistência a esse fluxo, reduzindo os ganhos de calor e, assim, assegurando o bom funcionamento da instalação. Além disso, o isolamento evita a sobrecarga dos demais componentes desses sistemas na manutenção da temperatura operacional dentro do valor preestabelecido e contribui para a eficiência e economia energética da instalação.

No entanto, deve-se levar em consideração não somente a redução nos ganhos de calor, mas também a condensação superficial e, principalmente, a condensação intersticial ou interna. Para prevenir o fenômeno da condensação superficial, a espessura do isolamento deve ser dimensionada de forma que se obtenha uma temperatura superficial externa do isolamento superior à de orvalho, o que vai depender, além da temperatura operacional, das condições de temperatura ambiente e da umidade relativa do ar onde se encontra a instalação.

Já a condensação interna ocorre devido à diferença das pressões parciais, entre o vapor de água contido no ar e no interior do isolamento, que provoca um fluxo de vapor para dentro do material isolante, por difusão, encharcando-o com o passar do tempo. Então, o material isolante tem que ter um alto fator de resistência à difusão do vapor de água ( $\mu \geq 1.300$ ) ou ser recoberto, na face externa ou a de maior temperatura, com materiais e/ou elementos complementares, de espessura delgada e que possuam alta resistência à passagem de vapor, denominados barreira de vapor.

André Dickert,  
engenheiro técnico  
da Armacell explica  
os materiais a serem  
utilizados em cada  
situação, assim  
como os erros a  
serem evitados para  
o bom desempenho  
dos sistemas



**A+CR:** O que deve ser observado na instalação do isolamento térmico com vistas à sua eficácia?

**André Dickert:** A eficiência de um isolamento térmico não está apenas em suas características técnicas ou na seleção da espessura adequada, mas também em sua correta aplicação, em conformidade com os procedimentos recomendados e na utilização de materiais complementares compatíveis com os materiais isolantes.

As linhas de interligação de fluido frigorífico e do cabeamento elétrico devem ser instaladas separadamente. Cada linha de fluido frigorífico com seu próprio isolamento, na bitola correta. A montagem e a fixação da tubulação não devem comprometer a espessura do isolamento, para evitar pontes térmicas e condensação superficial localizada.

Deve-se ter atenção especial com a estanqueidade do sistema de isolamento térmico contra perdas energéticas, penetração de umidade e difusão do vapor de água. Para isso, todas as juntas e penetrações devem ser coladas e seladas, ao longo de toda a sua espessura, bem como todas as extremidades da linha e das seções de tubos isolantes necessitam ser coladas à superfície da tubulação. Os materiais de isolamento térmico devem ser resistentes à radiação ultravioleta (UV), com revestimento externo ou aditivo à sua formulação. De uma forma geral, em instalações de fluidos frios, o sistema de isolamento térmico precisa ser corretamente projetado e instalado, e requer conhecimento e uma boa análise de todas as suas características, exigências, limitações e condições de contorno às quais será submetido. Na prática, isto requer cuidado especial com a sua estanqueidade, mantendo homogênea a espessura do isolante, evitando zonas comprimidas e de pouca

ventilação que favorecem o acúmulo de umidade, para que assim o isolamento térmico possa assegurar o benefício da economia de energia, de forma efetiva ao longo do tempo de operação da instalação.

**A+CR:** *Há diferença de especificação do material em relação ao tipo e potência do equipamento instalado, assim como das condições ambientais?*

**André Dickert:** Para não haver comprometimento de suas características, os isolantes térmicos não devem ser aplicados em sistemas que operam fora da sua faixa de temperatura de utilização.

Em sistemas que operam abaixo da temperatura ambiente, é fundamental, além da temperatura operacional, o conhecimento das condições climáticas locais como temperatura ambiente e umidade relativa (UR) para determinar a Temperatura de Orvalho (To). Como ressaltado anteriormente, a To é o parâmetro de referência para calcular a espessura mínima de isolamento para evitar a ocorrência da condensação superficial.

No entanto, esses valores sofrem variações ao longo do dia e no decorrer das estações e dos anos. Portanto,

não basta tomar como base registros pontuais, principalmente quando a instalação opera em regime contínuo. Quando uma instalação está exposta às condições climáticas sobre as quais não há controle, principalmente em ambientes onde os altos índices de Umidade Relativa (UR) são frequentes e/ou ambientes propícios à formação de microclimas (ambientes internos, locais congestionados, confinados ou com pouca ou nenhuma ventilação como entreforros, shafts, subsolos e garagens), aliados a condições de contorno desfavoráveis, a umidade do ambiente pode se elevar ainda mais.

Muitos problemas relacionados a ambientes que apresentam microclimas não são possíveis de se prever e só são identificados posteriormente quando a instalação já está em operação. Nesses casos, a condensação superficial certamente ocorrerá, não somente na superfície de isolamentos de sistemas que operam com temperaturas abaixo da ambiente, mas em qualquer superfície, como paredes, janelas, mobiliário etc. A probabilidade que isso aconteça é maior nas horas da madrugada, quando a temperatura ambiente tende a cair e, conseqüentemente, a UR atinge valores mais elevados.

**A+CR:** *Em rápidas palavras, descreva alguns produtos da Armacell que fazem a diferença numa instalação de split.*

**André Dickert:** Os tubos em espuma de polietileno de baixa densidade expandido PoliPex® Inverter, são materiais que estão engajados no conceito de sustentabilidade, pois não agridem o meio ambiente, tanto na sua fabricação como na sua utilização e descarte, e têm as suas principais características físico-químicas controladas. Os tubos PoliPex® Inverter podem ser utilizados em quaisquer instalações do tipo split. São materiais que, além de possuírem baixa condutividade térmica, têm estrutura celular fechada que proporciona uma efetiva barreira de vapor, incorporada ao longo de toda a sua espessura. Esta tecnologia confere um alto fator de resistência à difusão do vapor de água, dispensando dessa forma toda e qualquer cobertura adicional como barreira de vapor, além de minimizar a ocorrência da condensação interna de forma efetiva ao longo do tempo. O produto é revestido com proteção contra radiação UV, que permite sua instalação em ambientes externos sem necessidade de qualquer tipo de cobertura adicional.



Não deixe  
a pandemia  
tornar sua  
empresa um  
pandemônio.



[www.facebook.com/NovatecnicaEditorial](http://www.facebook.com/NovatecnicaEditorial)



[www.instagram.com/novatecnicaeditorial/](http://www.instagram.com/novatecnicaeditorial/)



[www.linkedin.com/in/novatecnicaeditorial](http://www.linkedin.com/in/novatecnicaeditorial)



[youtube.com/novatecnicaeditorial](http://youtube.com/novatecnicaeditorial)



[twitter.com/eng\\_arq](http://twitter.com/eng_arq)

novatécnica

Utilize nossos canais digitais e proporcione a segurança que sua equipe de vendas necessita.



## Controladores eletrônicos para sistemas de AVAC-R

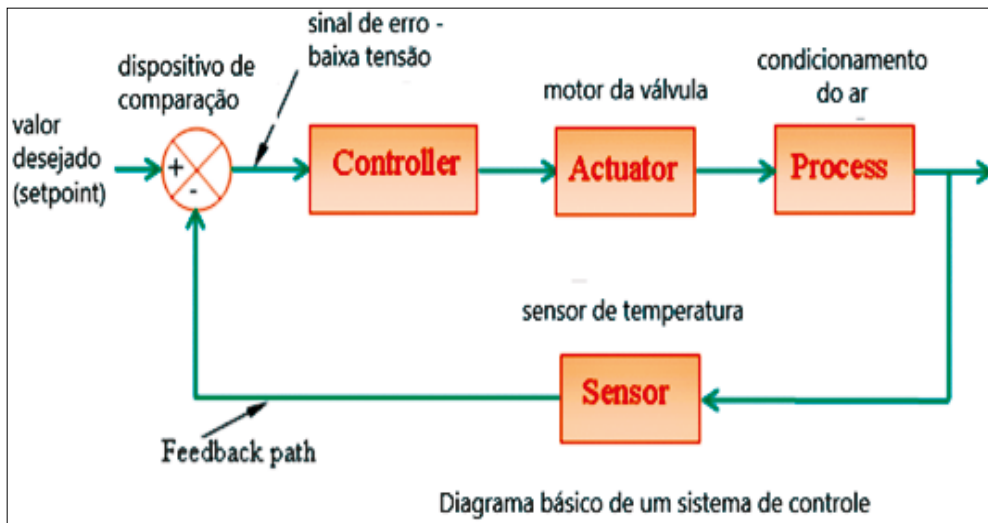
Os controladores eletrônicos são há muito tempo utilizados em diversos processos industriais, comerciais e prediais, com o objetivo de automatizar operações, mantendo-as dentro de parâmetros pré-definidos e garantindo, assim, a eficiência dos processos.

No setor predial, os controles eletrônicos vêm sendo utilizados cada vez mais devido à busca por eficiência, redução de custos, economia e preocupação com o conforto e saúde dos usuários dos estabelecimentos. Iluminação, ar-condicionado, ventilação, aquecimento, frio alimentar, segurança contra incêndio e controle de acesso são exemplos de sistemas que podem e devem ser controlados eletronicamente para que haja a maior segurança e eficiência possível. Os controladores também têm papel fundamental na função de possibilitar aos gestores prediais monitorar e controlar tais sistemas de maneira remota, através de aplicativos, software de computador ou até mesmo email, SMS e whatsapp.

Antes de falarmos sobre as aplicações é importante apresentar o conceito básico de funcionamento dos controladores eletrônicos: o controlador é o equipamento central em uma arquitetura de sistema eletrônico e ao lado dele estão os equipamentos que chamamos de “entradas” e “saídas”.



ENTRADA → CONTROLADOR → SAÍDA



O controlador desempenha o papel de “cérebro” do sistema. Ele recebe os dados das entradas (por exemplo, a informação de temperatura medida por um sensor de temperatura), processa aquele dado, o compara com uma referência pré-estabelecida, executa uma lógica

pré-definida e determina uma ação a ser realizada, ou seja, envia um comando para uma ou mais saídas (o acionamento de uma máquina de ar-condicionado, por exemplo). A partir dessa ação, os dados medidos pela entrada devem se alterar, o dado é enviado novamente ao controlador e o ciclo recomeça. Portanto, observa-

**HK INSTRUMENTS**  
USER-FRIENDLY MEASURING DEVICES

# Transmissor de Vazão de Ar

*FloXact*

*DPT-Flow*

FloXact-R160  
Kv = 15,82 l/s  
HI (+)  
(-) LO  
AIRFLOW DIRECTION →  
WWW.HKINSTRUMENTS.FI

**Simple de ser instalado e ideal para medir a vazão de ar em ventiladores e dutos.**

SP (11) 2022-4656 | RJ (21) 3082-6516

comercial@pennse.com.br  
www.pennse.com.br  
PennseControlesBR

pennsecontroles.com/pennsecontroles  
Pennse Insights

**PENNSE**  
Inspirando soluções

**VZ INDUSTRIA**  
SAUTER

**SAUTER 4.0**

ABRVA Departamento Nacional de Automação e Controle

Cloud Computing  
Mobile Computing  
Big Data  
IoT  
AI/ML

PLM - combined of software  
MES - combined of hardware

ASHRAE Brasil Green

**KNX VIRTUAL**

**ETL**

mos que todo sistema eletrônico funciona pelo método de retroalimentação, ou feedback, em que os comandos vão mudando conforme recebem a informação de mudança dos sinais de entrada medidos.

### O que são entradas?

São os sinais recebidos pelo controlador vindos de um outro equipamento e que servem de base para análise da ação a ser realizada. Exemplos: temperatura, pressão, frequência de rotação de um ventilador ou compressor, umidade ou ppm de CO<sub>2</sub>. Os equipamentos mais comuns que enviam sinais de entrada são os sensores de temperatura, de pressão e de umidade.

### O que são saídas?

São os sinais enviados pelo controlador para algum outro equipamento para que realize alguma ação. São acionamentos seguindo uma determinada lógica, em função do sinal de entrada recebido pelo controlador. Exemplos: comandos de liga/desliga, comandos de variação de frequência de rotação, comandos de abrir/fechar.

Tanto entradas quanto saídas enviam sinais que podem ser classificados em duas categorias: sinais analógicos ou sinais digitais. Os sinais digitais são aqueles que também chamamos de binários, ou seja, só existem duas condições possíveis para este sinal: sim/não, aberto/fechado, 1/0, ligado/desligado, aceso/apagado. Exemplos de entrada digital: informação de que a máquina de ar-condicionado está desligada, informação de que a iluminação está acesa, informação de que a porta está aberta. Exemplos de saída digital: comando para ligar máquina, comando para ligar iluminação, comando para fechar porta.

Os sinais analógicos são aqueles que podem assumir inúmeras condições que geralmente representam um número em uma ordem de grandeza. Exemplos de entrada analógica: informação de que o sensor está medindo 20°C de temperatura, informação de que o sensor está medindo 45bar de pressão, informação de que o motor do compressor está rotacionando à 60Hz. Exemplos de saída analógica: comando para que o motor do compressor rotacione à 45Hz, comando para que a válvula abra 90° de angulação.

### Controle eletrônico em sistemas AVAC-R

Em sistemas AVAC-R, os controladores possuem um papel definitivo para o funcionamento com qualidade e eficiência. Tarefas realizadas pelo controlador eletrônico em um sistema AVAC-R:

- Manter a temperatura dos ambientes condicionados,
- Comandar processos de desligamento para manutenções,
- Estabelecer conexão do sistema com uma rede privada ou pública, possibilitando a supervisão e controle remoto do sistema,
- Controlar acionamento de alarmes quando houver desvio nos valores pré-estabelecidos como desejáveis,

- Definir horários de funcionamento do sistema,
- Facilitar o acesso dos técnicos e operadores ao sistema,
- Registrar históricos de dados de entradas e saídas, facilitando o rastreamento de falhas e diagnósticos gerais do sistema.

### A importância do controle eletrônico no AVAC-R

Um sistema AVAC-R é projetado para atender uma determinada carga térmica em determinadas condições ambientais e operacionais. Essas condições, na maior parte das aplicações, variam muito de acordo com o período do dia e do ano (temperatura ambiente, ocupação do local, circuitos de iluminação, aparelhos geradores de calor que podem ser adicionados ao ambiente pós projeto etc, sem um controle automático realizando a supervisão e controle deste sistema em condições tão mutáveis é impossível ter um sistema estável e com bom funcionamento, pois a instabilidade terá efeito negativo direto no sistema. O resultado é um ambiente super ou sub resfriado, ventilado ou aquecido. Com um controle eletrônico, o controlador desempenhará essa função de supervisão e através da retroalimentação dos sensores irá “ajustar” o funcionamento do sistema para a melhor possível para aquela determinada condição apresentada naquele momento. Isso feito de maneira contínua irá garantir a eficiência do sistema.

Os parâmetros que geralmente são controlados e monitorados em um sistema AVAC-R são os seguintes:

- **Temperatura:** cada pessoa tem sensações térmicas diferentes, porém existe uma faixa de temperatura considerada adequada pelas normativas internacionais (inverno: 20°C a 23,5°C e verão: 23°C a 26°C, segundo a ASHRAE 55). O sistema AVAC-R automatizado leva em consideração a temperatura ambiente medida pelos sensores para tomar uma ação de ligar ou desligar o sistema.
- **Umidade:** a umidade relativa do ar considerada adequada pela ASHRAE-55 é entre 25% e 60%. Portanto, um sensor de umidade é importante dentro de um sistema AVAC-R para gerar a leitura desse parâmetro ao controlador.
- **Ventilação:** desempenha papel fundamental, já que é responsável por realizar as trocas de ar e evitar concentração excessiva de dióxido de carbono e outros contaminantes que possam causar danos à saúde dos usuários daquele ambiente. Para este parâmetro a automação realiza o controle do funcionamento dos ventiladores, ligando ou desligando os aparelhos de acordo com informações percebidas dos sensores pelos controladores.
- **Pressão:** em um sistema AVAC-R é um parâmetro sempre monitorado, pois é a pressão quem vai dizer se o sistema está equilibrado em termos de operação, se não há vazamentos de fluidos ou algum outro problema nas máquinas que o compõem. Outros parâmetros, tais como fluxo de ar, fluxo de

água, níveis de tanques e bombas podem e devem ser adicionados na automação. Quanto mais parâmetros medidos maior a possibilidade de se alcançar o máximo de eficiência do sistema.

Estratégias de controle em sistemas de AVAC-R

Existem várias maneiras e estratégias para se realizar o controle automatizado de um sistema AVAC-R, desde um simples termostato, recebendo a informação de temperatura e atuando uma válvula diretamente, até lógicas computadorizadas super complexas, no caso de sistemas de grande porte. A definição da estratégia será vital para que a automação alcance os objetivos de trazer eficiência ao sistema. Uma situação muito comum, que serve de exemplo, é a definição do número de controladores a serem utilizados em um sistema. Pode ser definida uma estratégia de controle centralizada, na qual todas as lógicas e interfaces com entradas e saídas sejam feitas por um único controlador; e existe a estratégia descentralizada, na qual vários controladores compõem o sistema e trocam informações entre si para verificar qual a melhor lógica de acionamento em determinada condição. As vantagens e desvantagens em ambas estratégias: enquanto o modelo centralizado tem um custo de implantação menor, o modelo descentralizado é mais seguro para o sistema. Imagine um sistema de AVAC-R com diversas Unidades de Tratamento de Ar (UTA) sendo controladas por um único controlador e que esse controlador por qualquer motivo pare de funcionar. Todo o sistema estará momentaneamente perdido e, no caso de um sistema de refrigeração alimentar ou medicinal, isso pode ser crítico. No modelo descentralizado, cada UTA é controlada por um controlador diferente, ou seja, se um apresentar problema todos os outros continuam funcionando normalmente, pois suas atuações são independentes.

É importante definir também as estratégias de mitigação de riscos como comportamentos em caso de queda de energia ou falhas de comunicação. Tudo isso deve ser pensado na etapa de projeto e elaboração das lógicas de funcionamento, através de intertravamentos físicos e lógicos e, no caso da queda de energia, preocupar-se com utilização de nobreaks e definir mais uma vez por programação o comportamento a ser tomado pelo sistema, por meio do controlador, nos eventos que ocorram, para que as ações a serem realizadas resultem em posição segura ao sistema e seus usuários.

É notável o papel fundamental que a automação tem e terá cada vez mais em sistemas industriais, comerciais e prediais. Particularmente em sistemas AVAC-R a automação empodera os gestores de sistemas possibilitando não só a busca por eficiência, mas também no diagnóstico rápido de problemas e no fácil recebimento de dados para tomada de decisão. Nesse aspecto, os controladores são figuras centrais, já que são eles os responsáveis por toda a atividade cerebral da automação

de um sistema AVAC-R. É o controlador que irá analisar dados, processar lógicas e executar ações, dando ao gestor as informações que o interessam e garantindo o bom funcionamento do sistema dentro dos parâmetros definidos.

**Ricardo Konda**

engenheiro de vendas da Danfoss Climate Solutions e membro do Departamento Nacional de Automação e Controle da Abrava

## O PORTFÓLIO MAIS COMPLETO E O MELHOR PRAZO DE ENTREGA DO MERCADO

Indústrias Tosi. A melhor solução para projetos de climatização.



**LINHA CHILLERS  
TOSI/MULTISTACK**



**LINHA CONFORTO  
SELFS/SPLITS**



**LINHA PRECISÃO  
DATA CENTERS**



**LINHA TEX ESPECIAL  
HOSPITAIS/LABORATÓRIOS**



**DIFUSÃO DE AR  
LINHA COMPLETA**



**INDÚSTRIAS TOSI**



11 3643.0433 INDUSTRIASTOSI.COM.BR

REPRESENTANTE EXCLUSIVO





## Definição de escopo

No momento atual de desenvolvimento de processos de qualidade construtiva e de instalações prediais e industriais, muito se tem falado sobre o processo de comissionamento, com a disseminação de inúmeros equívocos entre os profissionais da área de construção, manutenção e operação de edifícios, de forma a se confundir etapas ou ações isoladas com o processo como um todo. Este tipo de confusão gera a indefinição de um escopo de comissionamento que permita a concorrência adequada e justa e que balize o processo de forma a receber um processo que atenda a expectativa do proprietário, pois há vários casos em que o proprietário compra atividades esparsas como "comissionamento", trazendo frustração e criando uma visão negativa da atividade.

Para que se esclareça o processo de comissionamento, começaremos com a definição deste processo por duas das principais entidades profissionais do ramo de engenharia, a ASHRAE e o BCxA (*Building Commissioning Association*).

*Ashrae Guideline 0-2013 - The Commissioning Process*: O processo de comissionamento é estendido através de todas as fases de um

projeto novo ou de renovação, desde o pré-projeto até a ocupação e operação com tarefas durante cada fase para assegurar a verificação do projeto, construção e treinamento de operação de acordo com a OPR.

*Definição BCxA Building Commissioning Best Practices 2018*: Processo focado na qualidade com a finalidade de melhorar a entrega de projetos que incluem verificação e documentação de instalações, sistemas e equipamentos e como eles são planejados, projetados, instalados, testados, operados e mantidos de forma a alcançar os requisitos de projeto do proprietário (OPR).

Como é possível observar pelas

Ao definir o processo de comissionamento na fase inicial de concepção de projeto, os custos serão controláveis e o resultado muito mais satisfatório

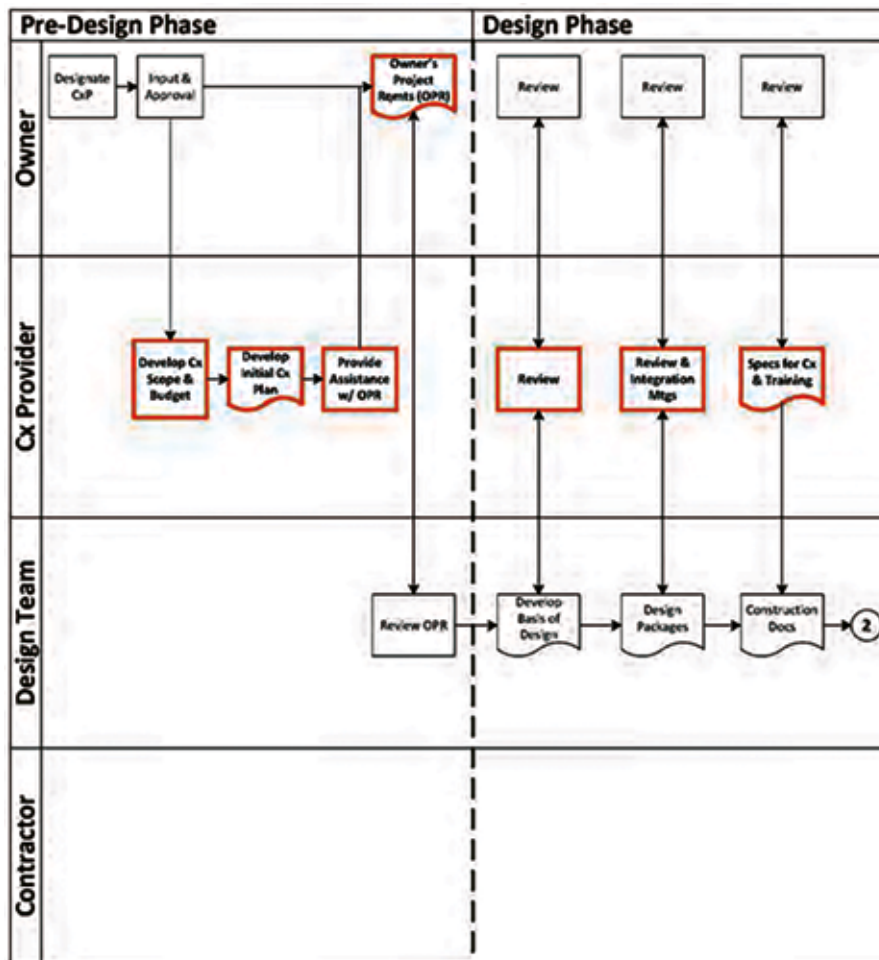
definições acima, o comissionamento é um processo amplo de qualidade que se desenvolve em várias etapas do processo construtivo envolvendo vários profissionais para garantir que o empreendimento seja realizado de acordo com as premissas de projeto acordadas durante a fase de concepção do empreendimento. O conjunto de premissas do empreendimento deve ser desenvolvido em um documento chamado OPR (Requisitos de Projeto do Proprietário) ou em documento similar e respeitar todas as normas e regulações vigentes. Ou seja, o ponto de partida da definição do escopo do comissionamento deve ser feito a partir do documento OPR ou similar, que conterá a

profundidade do processo de comissionamento durante as fases do empreendimento.

Para esclarecimento inicial, o Manual de Boas Práticas para Novas Construções do BCxA determina que o OPR define as expectativas, metas, benchmarks e critérios de sucesso para o projeto. O OPR deve ser desenvolvido com informações significati-

vas do proprietário e sua aprovação final. O profissional de comissionamento auxilia idealmente o Proprietário (e, no mínimo, analisa os resultados) na identificação dos requisitos da instalação em relação a todos os sistemas e montagens de edifícios, relativos a questões como processos e cronogramas de projeto e construção, eficiência energética, sustentabilidade, qualidade ambiental interna (temperatura, umidade, ventilação, iluminação, conexão com o exterior), segurança, qualidade de componentes e montagem, confiabilidade, durabilidade, flexibilidade, redundância e custo, treinamento, operação e manutenção de pessoal, documentação, rigor de comissionamento, monitoramento e comissionamento contínuo,

Figura 1



além de outras diretrizes do proprietário. Um OPR efetivo incorpora informações do proprietário, equipe de projeto, equipe de operação e manutenção e usuários finais do edifício no início do projeto e é atualizado ao longo do projeto. Um OPR eficaz é desenvolvido utilizando m e t o d o s conceituados para coleta de informações

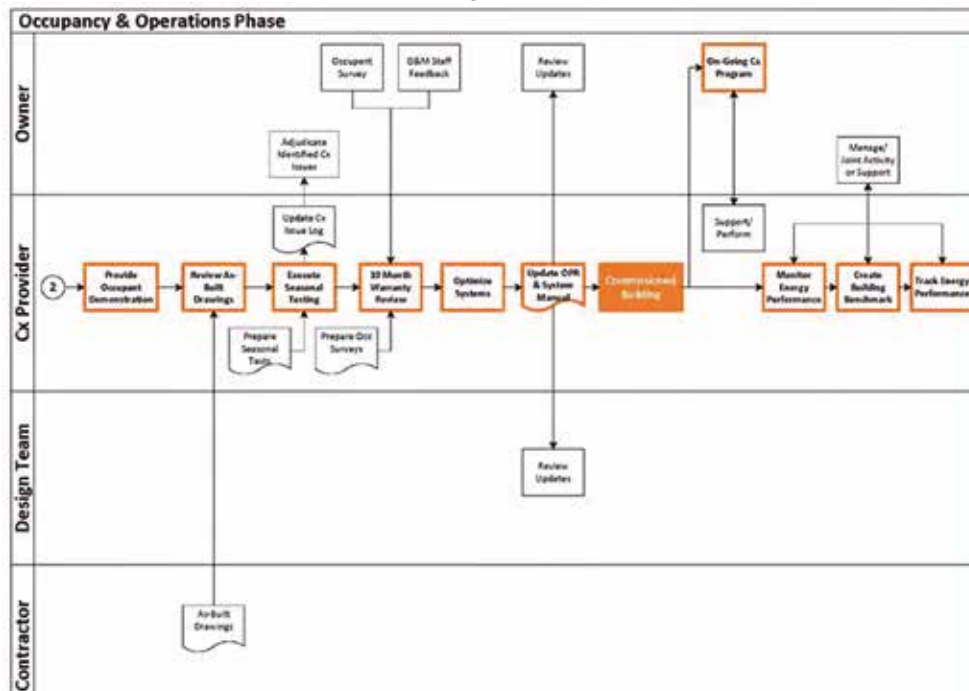
(por exemplo, questionários, workshops etc.) Os elementos de um OPR eficaz são no mínimo verificáveis e, idealmente, incluem critérios de sucesso.

A participação do profissional de comissionamento na elaboração do OPR é como membro de equipe multidisciplinar e pode abranger diversas tarefas que devem estar explícitas no escopo de trabalho do comissionamento. Desta forma, o primeiro passo da definição do escopo do profissional de comissionamento é formalizar qual será a forma de participação deste profissional na equipe de formulação do OPR. Terminado o POR, com ou sem a participação do profissional de comissionamento, parte-se para a fase de projetos e elabora-se os projetos que irão ser entregues aos instaladores e fornecedores em geral e, nesta fase, todo o escopo de comissionamento deve ter sido elaborado e delineado no plano inicial de comissionamento e todas as atividades e responsáveis pelas atividades já dever ter sido designados. Os documentos de comissionamento devem fazer parte do processo de concorrência dos instaladores e fornecedores para que não existam problemas de conflitos contratuais entre estes e o profissional de comissionamento.

Como é possível ver pelo fluxograma da figura 1, nesta fase o processo de comissionamento divide as responsabilidades entre o proprietário, ou seu representante, o profissional de comissionamento e os projetistas em geral. Fica claro que o processo deve ser conduzido pelo profissional de comissionamento, mesmo tratando-se de um trabalho de equipe. É de extrema importância que este trabalho inicial seja bem detalhado, para que o escopo de comissionamento seja dividido entre todos os participantes e que as tarefas de cada um dos participantes estejam desenvolvidas da maneira mais clara o possível, para que o impacto econômico do processo seja transparente para o proprietário e todos os envolvidos no processo. Quanto melhor forem detalhadas as responsabilidades de cada disciplina menos espaço para "gorduras" existirão, e teremos nas propostas comerciais de todos os envolvidos valores factíveis de serem levantados.

Resolvidas todas estas questões, o processo estará todo detalhado e o escopo de cada participante estará claro o suficiente

Figura 2



para que ocorra de forma fluida e natural durante as fases de construção e operação. O fluxograma da figura 2, também extraído do Manual de Boas Práticas em Novas Construções do BCxA, exemplifica a etapa de construção do processo de comissionamento, dividindo as tarefas entre todos os participantes do processo.

É possível entender que o profissional de comissionamento (Cx Provider) faz a gestão do processo e os demais envolvidos têm suas tarefas específicas designadas e que nenhum membro isoladamente é responsável pelo comissionamento. Muitas vezes há uma confusão sobre o entendimento do processo, e entende-se que tarefas isoladas são o processo como um todo. Alguns exemplos são clássicos, como a confusão entre *start-up* e TAB (Testes, Ajustes e Balanceamento) ou o *enderaçamento* de automação com o processo, então, é muito comum ouvir algo como “o sistema de automação de VAVs está comissionado”, quando o correto é “o sistema de VAV já passou pelos seus ensaios funcionais”, ou, “o ar-condicionado já está comissionado”, quando o correto é “o TAB do sistema de ar-condicionado já foi concluído”.

Dentro da ótica acima vemos na maioria dos projetos especificações de comissionamento que, na verdade, são especificações de TAB e orientações de alguns ensaios durante a fase de construção como, por exemplo, ensaios de vazamento admissível em dutos, como se fossem o processo de comissionamento. Esta confusão gera uma expectativa errônea do contratante e, quando a instalação começa a apresentar falhas, ou problemas operacionais, diz-se que o comissionamento foi mal executado, quando na verdade nem houve comissionamento.

Conclui-se que se o processo de comissionamento for definido na fase inicial de concepção de projeto, com um escopo definido para cada um dos participantes - profissional de comissionamento, projetistas, instaladores, gerenciadores, proprietários, equipes de manutenção e operação etc., os custos do processo serão controláveis, as responsabilidades distribuídas e facilmente gerenciadas, e o resultado final será muito mais satisfatório.

**Marcos Antonio Vargas Pereira**

engenheiro mecânico, pós-graduado em Refrigeração e Ar-Condicionado, *Building Commissioning Professional ASHRAE* (2018), diretor técnico-comercial da TermicaBrasil

**Referências**

Manual de Boas Práticas para Novas Construções (BCxA) *Ashrae Guideline-0 The Commissioning Process 2013*

## O potencial da Certificação LEED no Brasil

O que hoje parece um diferencial, em breve será inevitável

Construções sustentáveis têm a capacidade de influenciar não só o entorno onde são implantadas, mas também a vida de seus usuários e a da comunidade. Nesse ciclo entra a importância das Certificações Ambientais que servem como instrumentos para medir o desempenho dos empreendimentos, agregando credibilidade, reconhecimento nacional e internacional, proporcionando maior valor no mercado e incentivando a sustentabilidade.

Com a crescente busca pelas certificações, aumenta a necessidade de profissionais capacitados para atender a demanda, bem como de produtos e soluções eficazes que estejam alinhados com o mercado. Inúmeras empresas seguem em constante processo de crescimento e atualização, desde a otimização e criação de produtos mais eficientes, até o treinamento e especialização dos colaboradores, buscando atender as exigências de um mercado em contínua transformação.

De acordo com o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), publicado em 2016, pode-se atribuir cerca de 1/4 de todas as doenças e mortes no mundo a fatores ambientais: água imprópria para consumo, ambientes insalubres, poluição do ar, saneamento deficiente, mau uso do solo e má gestão de recursos naturais são alguns desses fatores. Em 2019 a poluição do ar foi considerada, também pela OMS, como o maior risco ambiental para a saúde; 9 a cada 10 pessoas respiram ar poluído diariamente. No Brasil, aproximadamente 16% das doenças poderiam ser evitadas com medidas de gestão ambiental eficientes.

É importante ressaltar que a construção civil é um dos setores que mais consome recursos naturais no planeta, entre 40% e 75%, gerando uma quantidade considerável de

resíduos. No Brasil, estima-se que 25% dos resíduos industriais sejam atribuídos a esse setor. Além disso, as emissões de carbono provenientes da cadeia produtiva na construção civil são bastante relevantes, segundo a *United Nations Environment Programme* (Unep), as edificações são responsáveis por 35% do consumo global de energia e 40% das emissões de gases contribuintes ao aquecimento global. Apesar desses números serem menores do que os do Relatório da Situação Global do Meio Ambiente de 2010, devido a uma pequena conscientização por meio da população, ainda existe um longo caminho a ser percorrido quando falamos de sustentabilidade.

Não é surpresa que a arquitetura sustentável tenha se tornado um fator de grande relevância no modo como as edificações e cidades têm sido construídas. O papel do arquiteto tem evoluído na medida em que as cidades e pessoas necessitam de novas tecnologias e funções no modo de se relacionar, morar, trabalhar e viver. A forma e a função dividem espaço com a eficiência energética e o planejamento

sustentável, e será impossível separar tais pontos; a criação de soluções integradas que levam em consideração fatores ambientais estará cada vez mais atrelada ao modo de projetar. A mentalidade do arquiteto precisa estar naturalmente inclinada a incluir tecnologia, bem-estar e preservação de recursos naturais.

É fácil usar os termos relacionados à sustentabilidade quando falamos em projetos de construção, expressões como arquitetura verde e design sustentável estão sempre em voga mas, na prática, garantir que um projeto seja de fato sustentável é um processo complexo, não basta criar uma cobertura verde e afirmar que o edifício é eficiente, por exemplo. Após anos de luta e discussão, podemos contar com leis e normas que garantem boas práticas e estimulam a proteção ao meio ambiente, além disso, a criação de certificações ambientais e selos mudou o cenário da construção sustentável, facilitando a acreditação e valorização dos imóveis. No Brasil, possuímos diversas ferramentas para medir o desempenho de edificações, como LEED, BREEAM, AQUA-HQE, Selo Azul + Caixa, Selo Procel Edifica e GBC Zero Energy.

Os benefícios ambientais, sociais e econômicos da arquitetura sustentável são incontáveis. Podemos citar a conservação dos recursos naturais, redução do consumo de energia, conservação da biodiversidade, melhoria na qualidade do ar e da água, melhoria da qualidade de vida, conforto e produtividade dos usuários, controle de materiais e processos em sua produção, redução de custos a longo prazo e dependência de fontes de energia tradicionais, além da valorização da propriedade e maior vantagem competitiva.

Atualmente a certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é o maior selo de reconhecimento internacional na área, criada em 1993 pela *United States*



*Green Building Council.* A certificação se baseia no sistema de pontos, avaliando quesitos em 9 categorias: processo integrativo, localidade e transporte, sustentabilidade dos lotes, eficiência no uso da água, eficiência energética e fontes de energia renováveis, materiais e recursos naturais, qualidade do ar e conforto térmico, visual e acústico, inovação e prioridade regional.

O Brasil vem mantendo uma ótima posição nos últimos anos entre os países com maior área certificada LEED, ocupando atualmente a quarta posição na lista que desconsidera os Estados Unidos, com cerca de 17 milhões de metros quadrados de espaços certificados, distribuídos entre mais de 530 projetos. Um estudo realizado pela universidade norte americana de Harvard, sobre co-benefícios da certificação LEED, afirma que, no Brasil, em um período de 15 anos, a cada R\$ 1,00 economizado em energia, R\$ 0,39 centavos serão revertidos em ganhos com saúde e benefícios climáticos.

Esse movimento de construções verdes vem ganhando potência no Brasil para atingir um patamar mais elevado em importância social e econômica. Segundo Felipe Faria, CEO da *Green Building Council Brasil*, no mundo o setor movimentará cerca de US\$ 1 trilhão por ano e até 2030 poderá ser responsável pela geração de 7 milhões de empregos diretos e indiretos, em diversos níveis de atuação. “Trata-se do setor que mais contribuiu com os objetivos do desenvolvimento sustentável da ONU, além de ser a principal solução para a crise hídrica e energética em nosso país”, afirma Felipe.

Vivemos um momento histórico para o movimento, somos um país relevante em termos de atuação ambiental na construção e fazemos parte de uma revolução no mercado. É necessário romper o paradigma de que uma edificação sustentável é mais cara do que uma convencional, e de que o conceito de sustentabilidade é efêmero, afinal, hoje pode parecer um diferencial, mas logo será uma inevitabilidade.

#### Marina Schuch

arquiteta, compõe a engenharia de aplicação da Mercado Automação

## O negacionismo do empregado e a penalidade

A vacina (para muitos) ainda demorará a chegar, mas, e quando chegar, o que acontecerá se o empregado se recusar a tomar? Com a aprovação da vacina, muitas indagações surgiram, bem como sobre seus impactos na relação de emprego: O empregado é obrigado a se vacinar? Se recusar, o que pode acontecer? Caberia, neste caso, demissão por justa causa?

Antes de adentrar ao tema no Direito do Trabalho, frisamos que STF se manifestou no sentido de que vacinação (obrigatória) contra Covid-19 é constitucional, mas o indivíduo não será forçado a tal. Que as garantias e liberdades individuais não podem se sobrepor aos direitos da sociedade. Neste sentido para o Direito do Trabalho temos:

- A vacinação contra a Covid-19 é obrigatória, devendo o empregado obedecer ao calendário estabelecido para a vacinação, podendo o empregador exigir o comprovante de vacinação; na hipótese do empregado se recusar, deve justificar a recusa, preferencialmente mediante justificativa médica;
- Se recusar a tomar a vacina e não justificar, o empregador pode (deve) aplicar uma penalidade como uma advertência concedendo um prazo (curto, diga-se) para que o funcionário vacine-se; não cumprido o prazo, deverá penalizar com suspensão, baseando-se no poder de direção e no dever constitucional de manter o ambiente de trabalho seguro e saudável, preservando o interesse coletivo;
- Se, por fim, a penalidade não surtir efeito, o empregador poderá reiterar a penalidade (com um tempo maior de suspensão) e, em último caso, dispensar imotivadamente o funcionário.

Há muita discussão quanto à forma de dispensa: demissão imotivada ou demissão por justa causa, por ato de

mau procedimento (art. 482, b da CLT). Considerando que 95% das demissões por justa causa acabam sendo discutidas no Poder Judiciário, é importante que o empregador saiba bem dos riscos.

Os juízes mais protetores da relação de trabalho converterão a demissão em imotivada com base nas seguintes premissas:

1. não há previsão legal sobre a obrigatoriedade da vacinação;
2. a Constituição Federal estabelece que ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei. Juízes mais liberais poderão entender assim como o STF, que as necessidades do ambiente coletivo devem prevalecer sobre a vontade individual, mantendo a rescisão por justo motivo.

Por isso, embora destaquemos apenas situações que podem acontecer, é importante que o empregador tenha acesso às informações e riscos de cada demissão, bem como até onde seu poder de direção está amparado.



Fábio Fadel

Vanessa Gonçalves Fadel

Pós-graduada em Direito e Processo do Trabalho). Fadel Sociedade de Advogados - fadel@ffadel.com.br

## ÍNDICE DE PRODUTOS E SERVIÇOS PARA QUALIDADE DO AR INTERIOR

### **AMOSTRADORES BIOLÓGICOS DE AR**

Masstin  
Térmica Ar Condicionado  
Trox do Brasil

### **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA**

Conforlab  
DuctBusters  
Ecoquest  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
RMS Group  
Trox do Brasil

### **AValiação DA QUALIDADE DO AR**

Conforlab  
Control Ambiental  
DuctBusters  
Ecoquest  
Elo Ar Condicionado  
Engetab  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Limpdutos  
Masstin  
Microblau  
Pósitron Engenharia  
Somar Engenharia  
Térmica Ar Condicionado  
Trox do Brasil

### **AValiação DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO**

Açor Engenharia  
Adriatic Service  
Conforlab  
Elo Ar Condicionado  
Engetab  
Fundament - Ar  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Microblau  
Pósitron Engenharia  
RMS Group  
Somar Engenharia

Térmica Ar Condicionado  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

### **CLASSIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DOS AMBIENTES INTERIORES**

Conforlab  
Engetab  
Grupo Sondar  
Masstin  
RMS Group  
Somar Engenharia  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

### **CONSULTORIA EM QUALIDADE DOS AMBIENTES INTERIORES**

Açor Engenharia  
Artecnic  
Conforlab  
Engetab  
Fundament - Ar  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Microblau  
Pósitron Engenharia  
Somar Engenharia  
Térmica Ar Condicionado  
TérmicaBrasil

### **CONTADORES DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NO AR**

Belimo  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Fundament - Ar  
Pennse Controles  
RMS Group  
Somar Engenharia  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

### **CONTROLE DE ODOR, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/**

Belimo  
GDA Automação

Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Mercato Automação  
Pennse Controles  
Sicflux  
Somar Engenharia  
Trox do Brasil

### **DESUMIDIFICADORES DE AR**

GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Masstin  
Munters Brasil  
Somar Engenharia  
Trox do Brasil

### **ESTERILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, PRODUTOS P/**

Grupo Sondar  
Masstin  
Sicflux  
Trox do Brasil

### **FILTROS DE AR FINOS, GROSSOS E ABSOLUTOS**

Aeroglass  
Engetab  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
RMS Group  
Sicflux  
Trox do Brasil  
Filtros de carvão ativado  
Aeroglass  
Grupo Orlando Engenharia  
Masstin  
RMS Group  
Sicflux  
Trox do Brasil

### **HIGIENIZAÇÃO DE DUTOS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/**

Adriatic Service  
Ecoquest  
Elo Ar Condicionado  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar

Limpdutos  
Masstin  
Térmica Ar Condicionado

### **HIGIENIZAÇÃO DE SERPENTINAS, EQUIPAMENTOS E PRODUTOS P/**

Adriatic Service  
Ecoquest  
Elo Ar Condicionado  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Limpdutos  
Masstin  
Térmica Ar Condicionado  
Trox do Brasil

### **INSPEÇÃO E LIMPEZA DE DUTOS E SISTEMAS**

Adriatic Service  
Conforlab  
DuctBusters  
Elo Ar Condicionado  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Limpdutos  
Masstin  
Midea Carrier  
RMS Group  
Térmica Ar Condicionado

### **INSTRUMENTOS PARA MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO DA VELOCIDADE DO AR**

Belimo  
Ecoquest  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Mercato Automação  
Microblau  
Midea Carrier  
Pennse Controles  
RMS Group  
Somar Engenharia  
Térmica Ar Condicionado  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil



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

Belimo  
Ecoquest  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Mercato Automação  
Microblau  
Pennse Controles  
RMS Group  
Sicflux  
Somar Engenharia  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

**INSTRUMENTOS PARA  
MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO  
DA TEMPERATURA**

Belimo  
Ecoquest  
Full Gauge

GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Masstin  
Mercato Automação  
Microblau  
Midea Carrier  
Pennse Controles  
RMS Group  
Somar Engenharia  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

**INSTRUMENTOS PARA  
MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO  
DA UMIDADE DO AR**

Belimo  
Ecoquest  
Full Gauge  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Mercato Automação  
Microblau

Midea Carrier  
Pennse Controles  
RMS Group  
Somar Engenharia  
TérmicaBrasil  
Trox do Brasil

**INSTRUMENTOS PARA  
MEDIÇÃO E MONITORAÇÃO  
DA VÁZÃO DE AR**

Belimo  
Ecoquest  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Mercato Automação  
Microblau  
Midea Carrier  
Pennse Controles  
RMS Group  
Somar Engenharia  
Térmica Ar Condicionado  
TérmicaBrasil

Trox do Brasil  
Limpeza e desinfecção de  
ambientes  
Ecoquest  
Grupo Sondar  
Limpdutos  
Masstin  
Trox do Brasil

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

Adriatic Service  
DuctBusters  
Elo Ar Condicionado  
Engetab  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Microblau  
Midea Carrier  
Pósitron Engenharia  
RMS Group  
Tecsar

# Condensador resfriado a AR

## Microcanais CM Para Refrigeração e Ar Condicionado



Os condensadores da linha CM resfriados a ar são equipamentos empregados em sistemas de refrigeração e ar condicionado, com a finalidade de rejeitar o calor adquirido no sistema evaporador. Sua tecnologia de microcanais em alumínio permite, melhor performance, economia de gás refrigerante, tamanho reduzido e maior vida útil.



**Estrutura fabril de última geração utilizada na produção**



Térmica Ar Condicionado  
Trox do Brasil  
Purificadores de ar  
Aeroglass  
Ecoquest  
GDA Automação  
Grupo Orlando Engenharia  
Masstin  
Mercato Automação  
Midea Carrier  
Trox do Brasil

**RENOVAÇÃO DO AR,  
EQUIPAMENTOS P/**

Adriatic Service  
Aeroglass  
Elo Ar Condicionado  
Grupo Orlando Engenharia  
Masstin  
Midea Carrier  
Sicflux

Tosi Indústria  
Trox do Brasil  
**SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE  
PÓ**

Açor Engenharia  
Aeroglass  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin

**TESTE AJUSTE E  
BALANCEAMENTO**

Adriatic Service  
DuctBusters  
Elo Ar Condicionado  
Engetab  
Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
RMS Group  
Somar Engenharia

TérmicaBrasil  
**TESTE DE INTEGRIDADE DE  
ELEMENTOS FILTRANTES**

Aeroglass  
Engetab  
Grupo Sondar  
Masstin  
RMS Group  
Somar Engenharia  
Térmica Brasil  
Trox do Brasil

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

Conforlab  
Grupo Sondar  
Masstin  
Midea Carrier  
Trox do Brasil

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

Aeroglass  
Conforlab  
Ecoquest  
Grupo Sondar  
Masstin  
Midea Carrier  
Munters Brasil  
Sicflux  
Tosi Indústria

**UMIDIFICADORES DE AR**

Grupo Orlando Engenharia  
Grupo Sondar  
Masstin  
Munters Brasil  
Pennse Controles  
Trox do Brasil

**DADOS CADASTRAIS DAS EMPRESAS FORNECEDORAS**

**AÇOR ENGENHARIA**

Açor Engenharia  
Av. Dr. Candido Mota Filho, 81-Cj 81-D  
São Paulo – SP – 05351-000  
Tel: (11) 99195 1121  
acortech@uol.com.br  
www.acortech.com.br  
Atividade: Serviços

**ADRIATIC SERVICE**

Adriatic Service Peças e Serviços Ltda.  
Rua Presidente Washington Luis, 26  
Santo Andre – SP - 09260-670  
Tel: (11) 4977-4900  
orcamentista@adriatic.com.br  
www.adriatic.com.br  
Atividade: Serviços



**AEROGLOSS**  
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

**ARTECNICA LTDA**

A.R.Tecnica Ltda  
Rua Chaves Barcelos, 27 – Sala 1104  
Porto Alegre – RS – 90030-120  
Tel.: (51) 3212 3490  
comercial@artecnica.eng.br  
www.artecnica.eng.br  
Atividade: Serviços

**BELIMO**

Belimo Brasil – Montagens e Comércio  
de Automação Ltda  
Rua Barbalha, 251  
São Paulo – SP – 05083-020  
Tel.: (11) 3643-5651  
atendimentoaocliente@br.belimo.com  
www.belimo.com/pt\_br  
Atividade: Fabricante



**CONFORLAB**  
Conforlab Engenharia Ambiental Eireli  
Rua Baronesa de Bela Vista, 475  
São Paulo - SP – 04612-002  
Tel: (11) 5094-6280  
contato@conforlab.com.br  
www.conforlab.com.br  
Atividade: Serviços

**CONTROL AMBIENTAL**

Control Ambiental Ltda  
Av. Mestre Manoel , 21 E, Galpão  
Salvador – BA – 41705-715  
Tel.: (71) 3011 3827  
comercial@grupocontrolambiental.  
com.br  
www.grupocontrolambiental.com.br  
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 Profº Filadelfo Azevedo, 748  
São Paulo – SP – 04508-011  
Tel.: (11) 3120 6353  
contato@ecoquest.com.br  
www.ecoquest.com.br  
Atividade: Distribuidor, serviços



**ELO**  
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  
glauber@engetab.com.br  
www.engetab.com.br  
Atividade: Serviços



**FULL GAUGE CONTROLS**  
Full Gauge Eletro Controles Ltda

Rua Julio de Castilhos, 250  
Canoas - RS - 92120-030  
Tel.: (51) 3475-3308  
marketing@fullgauge.com.br  
www.fullgauge.com.br  
Atividade: Fabricante

**FUNDAMENT-AR ENGENHARIA**  
Fundament-Ar Consultoria, Engenharia  
e Planejamento Ltda  
R. Prof Pedro da Cunha, 65 Cj 72 - 7º  
Andar  
São Paulo – SP – 05010-020  
Tel.: (11) 3873 4445  
duilio@fundament-ar.com.br  
www.fundament-ar.com.br  
Atividade: Projeto e consultoria

**Fundament-AR**  
ISO 9001-2000  
Engenharia a serviço do conforto humano  
Mais de 4.500 projetos executados

*Projetos, consultorias e assessorias em sistemas de ar-condicionado, ventilação e exaustão industrial, comercial e residencial.*

*Atende hospitais, restaurantes, hotéis, shopping centers, CPDs, galpões de armazenagem, rotas de fuga em caso de incêndio, pressurização de escadas e elevadores de emergência.*

*Retrofit de instalações de HVAC, para melhoria da eficiência energética, qualidade interna do ar e também do grau de flexibilidade de uso do espaço interno.*

**Fundada em 1993**

Certificação ISO 9001-2000 em projetos de Ar-Condicionado, ventilação, exaustão e acústica.

Fones: 11 3873 4445 / 3873 7609  
fundament-ar@fundament-ar.com.br  
www.fundament-ar.com.br

**GDA AUTOMAÇÃO**  
Galpão do Ar Distr. e Import. de Comp.  
Av. Imperatriz Leopoldina, 957 – Cj 2214  
São Paulo – SP – 05305-011  
Tel.: (11) 3647 9593  
thomas@galpaodoar.com.br  
www.galpaodoar.com.br  
Atividade: Distribuidor

**GRUPO ORLANDO ENGENHARIA**  
GO Engenharia Ltda  
R. Cardoso, 106  
Belo Horizonte – MG - 30260-170  
Tel.: (31) 3467- 4477  
alexandre@grupoorlando.com.br  
www.grupoorlando.com.br  
Atividade: Serviços



**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: Serviços

**MASSTIN**  
Masstin Soluções em Serviços de  
Infraestrutura Predial Ltda  
R. Brilhante, 71  
Barueri – SP – 06410-100  
Tel.: (11) 98950 5112  
comercial@masstin.com.br  
www.masstin.com.br  
Atividade: Serviços



**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](http://www.mercatoautomacao.com.br)  
Atividade: Fabricante e distribuidor

### **MICROBLAU**

Microblau Indústria Eletrônica Ltda  
Rua São Francisco, 560  
São Caetano do Sul – SP – 09530-050  
Tel.: (11) 2884 2528  
[charlotte@microblau.com.br](mailto:charlotte@microblau.com.br)  
[www.microblau.com.br](http://www.microblau.com.br)  
Atividade: Fabricante

### **MIDEA CARRIER**

Springer Carrier Ltda  
Av. do Café, 277  
São Paulo – SP – 04311-900  
Tel.: (11) 95478 0600  
[cbrasil@mideacarrier.com](mailto: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](mailto:contato@munters.com)  
[www.munters.com.br](http://www.munters.com.br)  
Atividade: Fabricante



*Soluções completas em produtos  
para controle e automação*

[WWW.PENNSE.COM.BR](http://WWW.PENNSE.COM.BR)

### **PENNSE CONTROLES**

Pennse Controles Ltda - EPP  
Av. Dr. Rudge Ramos, 320 – S. 901-903  
São Bernardo do Campo – SP – 09636-000  
Tel.: (11) 2022-4656  
[comercial@pennse.com.br](mailto:comercial@pennse.com.br)  
[www.pennse.com.br](http://www.pennse.com.br)  
Atividade: Distribuidor

### **PÓSITRON ENGENHARIA**

Pósitron Engenharia SS Ltda  
Av. Profª Ida Kolb, 225 – Apto 103 –  
bloco 8  
São Paulo – SP – 02518-000  
Tel.: (11) 98124-9355  
[arnaldo.parra@hotmail.com](mailto:arnaldo.parra@hotmail.com)  
Atividade: Serviços



### **RMS**

RMS Tecnologia Com. e Serv. de Prods.  
Laboratoriais Ltda  
Rua Manicaria, 607  
Rio de Janeiro – RJ – 22780-806  
Tel.: (21) 2440 8781  
[diretoria@rmsgroup.com.br](mailto:diretoria@rmsgroup.com.br)  
[www.rmsgroup.com.br](http://www.rmsgroup.com.br)  
Atividade: Distribuidor, serviços.



### **SICFLUX**

Sictell Ind. e Com. de Prod Elet. E Met.  
Ltda  
Rua Prosperidade, 656  
Araquari – SC – 89245-000  
Tel.: (47) 3452 3003  
[vendas01@sictell.com.br](mailto:vendas01@sictell.com.br)  
[www.sicflux.com.br](http://www.sicflux.com.br)  
Atividade: Fabricante

### **SOMAR**

Somar Engenharia Ltda  
Rua São Fidelis, 366  
São Paulo – SP – 05335-100  
Tel.: (11) 3763-6964  
[msr@somar-eng.com.br](mailto:msr@somar-eng.com.br)  
[www.somar-eng.com.br](http://www.somar-eng.com.br)  
Atividade: Serviços

### **TECSAR ENGENHARIA**

Tecsar Engenharia Ltda  
R. Itatuba, 201 – Lj 06

Salvador – BA – 40279-700  
Tel.: (71) 99115 1303  
[eduardo@tecsar.com.br](mailto:eduardo@tecsar.com.br)  
[www.tecsar.com.br](http://www.tecsar.com.br)  
Atividade: Serviços

### **TERMICA AR CONDICIONADO**

Termica Ar Condicionado e Engenharia  
Ltda  
Rua Reno, 30 – QD 11 – Lote 08  
Goiânia – GO – 74584-080  
Tel.: (62) 3211 3354  
[comercial@termicaar.com.br](mailto:comercial@termicaar.com.br)  
[www.termicaar.com.br](http://www.termicaar.com.br)  
Atividade: Serviços

### **TÉRMICA BRASIL**

Térmica Brasil Comércio e Serviços  
Ltda  
Al. Barros, 403 – Cj 406  
São Paulo – SP – 01232-001  
Tel.: (11) 3666 9673  
[termicabrasil@yahoo.com.br](mailto:termicabrasil@yahoo.com.br)  
[www.termicabrasil.com.br](http://www.termicabrasil.com.br)  
Atividade: Serviços



### **TOSI INDÚSTRIA**

Tosi Indústria e Comércio  
Estrada do Quito Gordo, 1909  
Cabreúva – SP – 13315-000  
Tel.: (11) 4529 8900  
[contato@industriastosi.com.br](mailto:contato@industriastosi.com.br)  
[www.industriastosi.com.br](http://www.industriastosi.com.br)  
Atividade: Fabricante



### **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](mailto:trox@troxbrasil.com.br)  
[www.troxbrasil.com.br](http://www.troxbrasil.com.br)  
Atividade: Fabricante

## 10ª. Seminário Internacional de QAI

A Abrava, através do Qualindoor, e a Ashrae, Chapter Brasil, realizaram no último 27 de abril a 10ª. edição do QAI – Seminário Internacional de Qualidade do Ar de Interiores, com o tema “Qualidade do Ar Interior na Era da Pandemia”.

O evento, realizado de forma online, contou com a participação de mais de 200 profissionais que atuam de forma direta ou indireta na área de qualidade do ar, e contou com palestrantes da Europa, da América do Norte e do Brasil. Arnaldo Basile, presidente executivo da Abrava, e Adenilson Belizário, presidente do Chapter Brasil da Ashrae, abriram o Seminário. Carlos Santos, do Student Branch da Ashrae Piauí coordenou as atividades pela manhã.

Os temas e palestrantes foram:

- Paulino Pastor, da Federação de Empresas de Qualidade Ambiental em Interiores (FEDECAI), abordou a “Reabertura do Mercado – experiência europeia na Covid-19”, destacando a necessidade de investimentos nos empreendimentos comerciais existentes, para melhora das instalações de climatização.

- O tema “Umidade Relativa do Ar” teve a participação dos engenheiros Rafael Dutra, da Trane, e Antonio Luís de Campos Mariani do Laboratório de Estudos da Qualidade do Ar Interior (LEQAI).

- O painel “Cenário COVID no Mundo – Lições Aprendidas” teve a participação da Marwa Zaatari, do GBC do Estados Unidos, e Marco Adolph, da Trox México.

- Henrique Cury coordenou o painel “Panorama da Qualidade

do Ar”, com palestras de Manoel Gameiro, da Ecoquest, que tratou do tema “Inovações Tecnológicas”, e Marcelo Ramicelli, da B3, que apresentou o case da Bovespa com detalhamento dos desafios na realização das ações de controle da qualidade do ar interno durante a pandemia.

- “Certificações WELL e FITWHEEL pós-covid” foi o tema desenvolvido pela arquiteta Luiza Junqueira, da StrubJunqueira.

O médico e criador da Anvisa, Gonçalo Vecina, foi o convidado especial, destacando a importância do envolvimento multisetorial face às soluções surgidas no último ano em torno à covid-19.

Leonardo Cozac, diretor da Abrava, coordenou a mesa-redonda de encerramento do evento. Dela participaram o próprio Vecina, Manoel Gameiro, Marcelo Ramicelli e Luiza Junqueira, com participação especial, de Celso Simões Alexandre, da Trox Brasil, especialista em qualidade do ar.

O evento, que poderá ser acessado pelo canal da Abrava no Youtube, foi patrocinado pelas empresas Carrier, Conforlab, Ecoquest, Sicflux, Trane e Trox Technik. Teve, ainda, o apoio de ABRAFAC, ABRASIP, ABRINSTAL, ASBRAV, CETESB, CNCR, CONBRAVA, CREA-SP, FEBRAVA, SENAI, SIMMMEF e SMACNA.

## Normas regulatórias para o setor AVAC-R

Entre os dias 06 e 09 de abril aconteceu o “Seminário das Normas Regulatórias para o AVAC-R” realizado pelo Comitê das Normas Regulatórias (NRs) da Abrava. Paulo Reis, gestor do Comitê, palestrante e mediador do Seminário, presidente do Departamento Nacional de Automação da Abrava e diretor da VL Indústria diz que

“o objetivo da realização deste seminário foi surpreendentemente acima do esperado, tanto nos pontos técnicos quanto no perfil dos participantes, contamos com profissionais de várias e importantes disciplinas e atividades.”

O objetivo foi o de esclarecer e orientar o setor para as novas determinações das Normas Regulamentadoras da Secretaria Especial do Trabalho e Emprego do Ministério da Economia do Brasil, apresentadas pela revisão integral do compêndio de NR’s, hoje com 36 NR’s já editadas, em vigor desde fevereiro de 2021 e que passam a ter fiscalização a partir de agosto/2021. Em especial as novas diretrizes para a instalação de sistemas de climatização e refrigeração.

O presidente executivo da Abrava, Arnaldo Basile, declarou na abertura: “O Comitê das NRs é o mais novo da Abrava, e vem atuando em um campo complexo que é a relação dos setores de climatização e refrigeração e a revisão das NRs, assunto que vai impactar de uma maneira significativa os setores representados”. Vale adiantar que, em breve, todas as apresentações e informações apresentadas no Seminário farão parte de um guia de orientação com revisões contínuas que se chamará “Guia de Normas Regulatórias da ABRAVA”.

Foram palestrantes o professor João Carvalho, do Senai Oscar Rodrigues Alves, Paulo Reis, Leonardo Cozac, Charles Domingues, presidente do Departamento de Tratamento de Águas da Abrava (DNATA) e diretor da CDomingues Consultoria, Nelson de Souza, membro do Comitê de NRs, Arnaldo Parra, diretor da Abrava, André Zaguetto, da Sicflux, e Manoel Gameiro, da Ecoquest.

A íntegra do seminário, com todas as suas conclusões e orienta-

abrava

ções pode ser acessado no canal da Abrava no Youtube, assim como no site da entidade.

## Sistemas de climatização em hospitais é preocupação

A Abrava e a Smacna Chapter Brasil estiveram reunidas com representantes da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, no dia 27 de abril, com o objetivo de demonstrar a preocupação com as condições dos sistemas de climatização em hospitais e postos de saúde em ambientes médico-hospitalares, em especial neste momento de pandemia. Na ocasião foi ressaltada a importância do cumprimento das leis e recomendações, como o PMOC, objetivando auxiliá-los na observação dos trabalhos técnicos realizados por empresas contratadas pela Pasta, em função da segurança e saúde das pessoas. A Coordenadora Geral de Administração da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, Dra. Rosalia Bardaro, representou o Secretário Jean Gorinchteyn e agradeceu a oportunidade deste encontro e a proposta previamente enviada para a Secretaria. A Abrava colocou o corpo técnico de especialistas à disposição da Secretaria da Saúde para esclarecimentos e capacitação dos responsáveis pela manutenção e operação destes sistemas nos hospitais e postos de saúde da rede pública. Como conclusão da reunião e próximos passos, ficou acertado que a parceria entre a Abrava, Smacna e Secretária da Saúde será validada por meio de um termo de cooperação a ser assinado oportunamente.

Participaram da reunião pela Abrava: Arnaldo Basile, presidente executivo, Arnaldo Parra, relações institucionais, Gilberto Machado, Jurídico, José Carlos, manutenção e instalação, Leonardo Cozac, opera-

ções e o advogado Paulo Rosenthal. A Smacna foi representada pelo seu presidente, Edson Alves. Pela Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo estiveram a Dra. Rosalia Bardaro, Coordenadora da CGA, os engenheiros Claudio Luis Braga e Clésio Batista Catelli do GTE e a Arquiteta Patricia Queiroz de Carvalho da CSS – Coordenadoria de Serviços de Saúde.

## Reunião geral dos Departamentos Nacionais

No último 22 de abril aconteceu a reunião geral dos Departamentos Nacionais (DNs) da Abrava, com cerca de 30 executivos de empresas pertencentes aos quatro setores do AVAC-R. Na pauta, um panorama geral do setor AVAC-R e andamento das ações coordenadas pelos DNS e Comitês.

“A realização desta reunião dos departamentos nacionais é de extrema relevância para a Abrava. A atuação dos DNs é preponderante e garante o sucesso da Associação. Neste encontro temos a oportunidade de conhecer todas as ações em andamentos, e por meio da troca de informações e sinergia dos assuntos apresentados pelos gestores de cada um dos departamentos, identificarmos oportunidades para desenvolvimento de ações conjuntas em prol do setor.”

Participaram da reunião, além do presidente executivo da Abrava, Arnaldo Basile, o vice-presidente, Jovelino Vanzin. Representantes dos DNs: Ar Condicionado Central e Residencial, Matheus Lemes, presidente; Ar Condicionado Residencial, Gerson Robaina; DN BCA, Marcos Vargas; Automação e Controle, Paulo Reis; AC Automotivo, Sérgio Eugênio e Constantino Mehlmann; Comércio, Gilson e Toribio Rolon; DNPC,

Miguel Ferreirós, presidente, e Francisco Pimenta, vice-presidente; Manutenção e Instalação, Fábio Moacir Korndoerfer; Meio Ambiente, Alexandre Lopes, presidente e Ramon Lumertz, vice-presidente; Qualindoor, Marcelo Munhoz, presidente; Refrigeração Comercial, Renato Majarão e Marcos Almeida; Refrigeração Industrial; Adhemar Magrini; Tratamento de Águas, Charles Domingues, presidente; Ventilação, Eduardo Bertomeu, presidente.

Pela diretoria da Associação, participaram: Leonardo Cozac, Gilberto Machado, Arnaldo Parra, Paulo Neulaender e Samoel Vieira. Luciano Marcato, pelo Comitê de Eficiência Energética, Anna Cristina, pelo Comitê de Mulheres e Paulo Reis, de Normas Regulatórias também estiveram presentes, além de membros do staff da Abrava.

## Acordo Abrava/ Abrafac é renovado

O acordo de cooperação existente entre a Abrava e a Abrafac foi renovado em reunião no último 7 de abril. A parceria tem por objetivo a troca de informações técnicas por meio da sinergia das ações correlatas entre as áreas de Facility Management e AVAC-R.

Dentre as atividades realizadas recentemente em conjunto, está a adesão da Abrafac ao grupo de trabalho do PNQAI – Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno. A Abrava foi convidada, e aceitou, a participar do Comitê Covid e bem-estar, a ser instalado em breve pela ABRAFAC.

Entre os assuntos tratados, ficou acertada a realização de atividades e eventos conjuntos, como a promoção de palestras educativas para os profissionais de FM com foco nos temas QAI, eficiência energética, sistemas de ar-condicionado, política da energia reversa e boas

práticas do setor AVAC-R, além da troca de informações a respeito de cursos e eventos, com direito a descontos especiais para os membros de empresas associadas de ambas as entidades.

Participaram da reunião, pela Abrava: Arnaldo Basile, Charles Dominguez, José Carlos, Leonardo Cozac, Marcelo Munhoz, Paulo Neulaender e Paulo Reis. Pela Abrafac: Irimar Palombo, José Sandim Neto, Livia Lourenço, Maristela Serpejante e Amilcar João Gay.

## DN Comércio faz primeira reunião

Após anos atuando em conjunto com o DN Meio Ambiente, as empresas associadas pertencentes ao grupo do comércio optaram por organização própria, com o objetivo de revitalizar a forma de atuação do DN e ter maior assertividade nas ações a serem desenvolvidas.

Para Gilson Mirando, presidente do DNC e diretor da ClimaRio, “o desafio da diretoria atual é transformar o DNC no maior e mais representativo DN da Abrava. Temos muitas pautas importantes para o comércio que podem ajudar em

muito os empresários em suas decisões futuras. Estamos abertos para sugestões e aguardando que novas revendas se juntem a nós, para discutirmos melhorias que impactem no dia a dia do comércio”.

Na pauta de trabalho do DNC algumas atividades foram destacadas, como a redução de tributos, diminuição dos custos de frete por empresas de logística, melhores taxas de cartões de crédito em parcerias com suas operadoras, e-commerce, desburocratização na compra de fluidos refrigerantes pelo consumidor final sem a necessidade do cadastro técnico federal, cursos de boas práticas em refrigeração, acesso às principais indústrias do setor, entre outros benefícios. O DNC tem como meta para a gestão 2021 ampliar sua representatividade nacional, e incluir revendas de todo o Brasil em especial de regiões como Norte e Nordeste, já que a maioria do grupo pertence às regiões Sudeste e Sul.

Entre os assuntos em pauta da reunião, foi citada as vendas de produtos altamente inflamáveis pelo e-commerce, e Emenda de Kigali. O DNC Abrava se reúne mensalmente, tem na presidência Gilson Miranda da ClimaRio e na vice Toribio Rolon, da Dufrio.

## Banco de talentos

Com o objetivo de aproximar candidatos a oportunidades de emprego a Abrava passa a oferecer o Banco de Talentos. A nova ferramenta permite o autogerenciamento de vagas com base nos setores representados, com busca facilitada por candidatos, inclusão de currículos, acesso de recrutadores, empresas do setor e setores clientes. O aumento do desemprego no país distanciou ainda mais o candidato das oportunidades existentes, pois, muitas vezes, o encontro entre ambos não acontece devido ao excesso de profissionais disponíveis no mercado e o perfil exigido para a vaga.

Diversos fatores têm dificultado o preenchimento de determinadas vagas por conta das exigências por parte do contratante, como a formação acadêmica específica, experiência no cargo e idiomas que estão entre as principais causas.

A nova plataforma permitirá ao candidato a inclusão de currículo, atualização de dados e buscas de oportunidades de vagas. Ao RH de empresas, a inclusão de vagas e a busca de candidatos e aos recrutadores, a busca de talentos para novas oportunidades.

O acesso à plataforma Banco de Talentos, que está hospedada no site da Associação, se dá mediante o cadastro com login e senha no [www.abrava.com.br/bancodetalentos](http://www.abrava.com.br/bancodetalentos).

# CHAMADA DE TRABALHOS








































































































































































































































































































**XVII CONBRAVA · CONGRESSO BRASILEIRO DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DE AR**

**INSCREVA SEU TRABALHO NO MAIOR CONGRESSO DO SETOR DE AVAC-R DA AMÉRICA LATINA**  
**WWW.CONBRAVA.COM.BR**

ABRAVA e a comissão organizadora do CONBRAVA 2021 convidam a toda comunidade técnica, acadêmica e profissionais interessados na disseminação de conhecimentos da área de engenharia termo-ambiental a inscrever seus trabalhos a serem apresentados neste evento.

 ar-condicionado	 aquecimento	 refrigeração	 ventilação	 qualidade do ar
--	--	---	---	--

associados

3A Engenharia/J2M Engenharia	(79) 3022-1700					
5i Ar-condicionado	(11) 3175-3175					
A. R. Sistemas Térmicos	(11) 3816-2077					
A. Salles	(21) 2567-7407					
A&M Engenharia	(13) 4009-0350					
AC Solution	(19) 3328-2072					
ABC Tecnobar Refrigeração e Ar Condicionado	(11) 4427-4245/9933					
Aca Indústria e Comércio	(41) 3098-8686					
ACE Climatização e Engenharia	(82) 3436-3430					
Acorn Projetos	(11) 2729-7142					
Acqua Point Equipamentos	(11) 4226-1415					
ACR Instalações Técnicas	(11) 2331-1924					
Acqua Plus	(11) 4747-3479					
Adriatic	(11) 4472-4000					
Aeris Qualidade do Ar	(51) 3085-9777					
Aequahy Serviços	(11) 3462-1221/94759-0109					
Aerovent	(11) 4241-4466					
Afriotherm	(11) 2344-5800					
Aggreko	(19) 3867-6650/0800 7262244					
Air Confort	(11) 5563-1621					
Air Minas	(31) 3488-3948					
Air Plus	(11) 5524-2898					
Air Shield	(12) 3682-1345					
Air System	(61) 3036-4242					
Air Time	(11) 3115-3988					
Airplace Climatização	(11) 3448-6000					
Airtemp Ar-condicionado	(11) 3868-9600					
Alfaterm	(11) 4156-8930					
Allegra Tecnologia	(31) 3021-1144					
Almeida França	(61) 3363-9112					
Alpina Equipamentos	(11) 4397-9133					
Alure Ar-condicionado	(85) 3104-2666					
AMB Serviços /Acqua Limp	(21) 4102-7522					
AMP Refrigeração Industrial	(41) 3668-6992					
Análise Teste	(11) 5585-7811					
Anthares Soluções	(11) 5505-2900/4324-3519					
Apema	(11) 4128-2577					
AQ Air Quality	(11) 4341-6391					
Ar Frio Refrigeração	(85) 3404-7817					
Ar Plac	(11) 2384-2510					
Ar Vix Ar-condicionado	(27) 3089-2277					
Arc Ar-condicionado	(31) 3545-3081					
Arcomp Ar-condicionado	(11) 2083-2839					
Arcon Brasil /Harcon Inst.Hidr.	(11) 3688-1222					
Arconel Ar-condicionado	(19) 3227-0067					
Arcontemp	(17) 3215-9100					
Arcontex Ar-condicionado	(11) 2781-6904					
ArduTec	(11) 3731-2255					
Arkema Coatex Brasil	(11) 2148-8552					
Armacell	(48) 3211-4000 / 0800 722 5080					
Armec Climatização	(11) 2081-7950					
Arplan Engenharia Térmica	(84) 3206-4129					
Arpol	(11) 3399-2514					
Arqui & Ar	(21) 3617-7727					
Artec Climatização	(31) 3295-2120					
Artech Ar Condicionado	(81) 3037-8222					
Artemp	(71) 2107-1300					
Artemp Engenharia	(71) 2107-1300					
Ártico	(47) 3334-8200					
ARV Elétricos e Refrigeração	(85) 3272-7085					
Aspen HVACR Consultoria e Projetos	(21) 99961-1578					
Assistec Ar-condicionado	(11) 5079-8888					
Atac-Trein	(11) 2043-3307					
Awa Ar						



Italytec	(19) 3466-8000	~	~	~	~
Ivtec Refrigeração Comercial	(11) 3939-0161	~	~	~	~
JAM Engenharia	(31) 3528-2333	~	~	~	~
JCC Engenharia	(11) 3872-6844	~	~	~	~
JMT Projetos	(11) 3768-9857	~	~	~	~
Johnson Controls	(11) 3475-6700	~	~	~	~
Johnson Controls - Hitachi /York	(11) 3787-5300	~	~	~	~
JS Anaya/Madasa/Belliere	(11) 4409-0055	~	~	~	~
K11 Comercial	(11) 3151-5124	~	~	~	~
Kawar Engenharia	(11) 3895-1113	~	~	~	~
Keewa Teic HVACR	(11) 4823-6986	~	~	~	~
Kelvin Ar-condicionado	(11) 3864-8300	~	~	~	~
Koester Climatização	(48) 3257-1574	~	~	~	~
Koniserv	(11) 5041-2806	~	~	~	~
LA Engenharia	(71) 9965-0931	~	~	~	~
LBN Análises Laboratoriais	(11) 3904-1932	~	~	~	~
LG Electronics do Brasil	(11) 2162-5454	~	~	~	~
LGA Serviços do Ar	(11) 93033-6219	~	~	~	~
Loti	(11) 2911-9156	~	~	~	~
LS Sistemas	(11) 5524-4455	~	~	~	~
Maneng Refrigeração	(11) 4474-0955	~	~	~	~
Mantest	(15) 3021-3805	~	~	~	~
Masstin	(11) 4055-8550	~	~	~	~
Mastercon Construções	(21) 3149-5313/4141-0994	~	~	~	~
Mastercool do Brasil	(11) 4407-4017	~	~	~	~
Masterplan	(11) 5021-3911	~	~	~	~
Maxterm	(61) 3202-3349	~	~	~	~
Mayekawa/Mycom	(11) 4654-8000	~	~	~	~
MCF Engenharia/Norival Antenor	(11) 99618-8720	~	~	~	~
Mecalar	(11) 2188-1718/1744	~	~	~	~
Memphis Engenharia	(11) 3297-9191	~	~	~	~
Mexichem/Orbia	(11) 2126-2683	~	~	~	~
Michelena Engenharia	(41) 3019-0616	~	~	~	~
Microblau Autom e Controle	(11) 2884-2528	~	~	~	~
Midea Carrier	(11) 4003-6707	~	~	~	~
Mipal	(11) 4409-0500	~	~	~	~
MK Ventilação e Filtragem	(12) 3933-2420	~	~	~	~
MP Componentes	(27) 3348-0408	~	~	~	~
MSA Projetos e Consultoria	(71) 3264-0814	~	~	~	~
Multi Vac	(11) 3835-6600	~	~	~	~
Munters Brasil	(41) 3317-5050	~	~	~	~
Newset Tecnologia	(11) 2354-7900	~	~	~	~
Nova Global	(11) 2408-9033	~	~	~	~
Nosso Ar	(11) 2814-9286	~	~	~	~
Óleo Montreal	(11) 4168-1419/2042-6904	~	~	~	~
Omni-Electronica	(11) 3039-8369	~	~	~	~
Oswaldo Bueno	(11) 3772-6821	~	~	~	~
OTS Engenharia	(69) 98406-4111	~	~	~	~
Ourifino	(14) 3324-5757	~	~	~	~
Padron Eng de Climatização	(81) 2125-2380	~	~	~	~
Panasonic	(11) 3889-4000	~	~	~	~
Paraná Compressores/Zeno Comercial	(11) 3831-4684	~	~	~	~
Parice Ar Condicionado	(11) 4970-0501	~	~	~	~
Pennse Controles	(11) 2022-4656	~	~	~	~
Pensar Engenharia	(11) 3785-4688	~	~	~	~
Phecia	(91) 3245-0307	~	~	~	~
Planenrac Engenharia	(11) 5011-0011	~	~	~	~
Plantermo Engenharia	(83) 3023-0135	~	~	~	~
Polar Construindo Soluções	(47) 3033-1600	~	~	~	~
Polyclima	(84) 3221-0456	~	~	~	~
Póstron Engenharia	(11) 96488-2050	~	~	~	~
Powermatic Dutos e Acess	(14) 3653-9950	~	~	~	~
Powertech	(11) 3881-7282	~	~	~	~

Pratika Instal. e Comércio	(13) 3317-1319	~	~	~	~
Prestd Cold Ar-condicionado	(11) 4994-9126	~	~	~	~
Prestcom	(11) 2211-2084	~	~	~	~
Prevtech Serviços Técnicos	(11) 3865-1800	~	~	~	~
Primare Engenharia	(85) 3281-9988	~	~	~	~
Prime SIEC	(62) 3087-3385	~	~	~	~
Pro-Air Brasil	(11) 2690-1729	~	~	~	~
Projlemec	(51) 3451-5100	~	~	~	~
Projerac	(65) 3682-0791	~	~	~	~
Protherm Proj Termo-Acústicos	(31) 3287-3650	~	~	~	~
Prudente Engenharia	(34) 3235-4901	~	~	~	~
Quimital	(11) 4153-8389	~	~	~	~
RAC Brasil/Peroy	(11) 4771-6000	~	~	~	~
Rankine Engenharia	(11) 3392-2808	~	~	~	~
RCO Soluções em Engenharia	(61) 4042-3073/9981-1984	~	~	~	~
RD Progecon	(11) 3586-0422	~	~	~	~
Rearcon Ar-condicionado	(16) 3382-5395	~	~	~	~
Reclima	(11) 3721-3975	~	~	~	~
Refriartec	(11) 4335-3127	~	~	~	~
Refrigeração Dufrio	(51) 3378-7555	~	~	~	~
Refrigeração Paulo	(19) 3851-3983	~	~	~	~
Refrigeração Tipi	(54) 4009-8600	~	~	~	~
Refrigeração Universal	(12) 3923-1305	~	~	~	~
Refrin / Tempmaster	(11) 3941-1263	~	~	~	~
Refrío	(19) 3897-8500	~	~	~	~
Rehem Serviços Automotivos	(11) 2951-3139	~	~	~	~
Rema do Brasil	(11) 2036-3226	~	~	~	~
RGN Engenharia	(11) 3107-3982	~	~	~	~
Riberar Ar-condicionado	(16) 4009-4000	~	~	~	~
RLP Ar-condicionado	(11) 3873-6553	~	~	~	~
RLX Fluidos Refrigerantes	(11)3090-2029 (61)3516-9479	~	~	~	~
RMS Group	(21) 2440-8781	~	~	~	~
Robotic Vision	(21) 3495-8468	~	~	~	~
Royce Connect	(11) 4434-8000	~	~	~	~
S&P Brasil/ Otam	(51) 3349-6363	~	~	~	~
Sampaio Engenharia Térmica	(65) 3685-5006	~	~	~	~
Samsung	(11) 5644-2793	~	~	~	~
Samuel da Silva Pires	(17) 9825-9133	~	~	~	~
São Rafael	(11) 4652-7900	~	~	~	~
Sattcom Tecnologia	(15) 3229-7200	~	~	~	~
SDM Consultoria Baltimore Aircoil	(22) 98812-0923	~	~	~	~
Seachiller	(21) 3557-8307	~	~	~	~
Seconar Service	(11) 2687-0808	~	~	~	~
Seg-Ar	(16) 3289-1600	~	~	~	~
Seimmi/Zap do Brasil	(11) 4397-9000	~	~	~	~
Serveclima	(11) 4492-9999	~	~	~	~
Serveclima Tecduto	(11) 4942-9999	~	~	~	~
Sicflux	(47) 3452-3003	~	~	~	~
Sigma Engenharia/Silvio Burato Jr.	(11) 98242-8715	~	~	~	~
Silcar Ar-condicionado	(15) 3233-2676	~	~	~	~
Sinergy	(86) 3230-1351	~	~	~	~
Solar Ar-condicionado	(11) 3951-5407	~	~	~	~
Soluar Ar-condicionado	(11) 3871-2111	~	~	~	~
Solucionar Engenharia	(71) 3015-7076	~	~	~	~
Somar Engenharia	(11) 3763-6964	~	~	~	~
Sotearcon	(11) 3932-5828	~	~	~	~
SPM Engenharia	(51) 3332-1188	~	~	~	~
Star Center	(11) 3531-5400	~	~	~	~
Stulz Brasil Ar-condicionado	(11) 4163-4989	~	~	~	~
Super Ar	(11) 2721-8788	~	~	~	~
Supply Marine	(21) 2596-6262	~	~	~	~
Systemair	(11) 4591-7020	~	~	~	~
Taaqero	(11) 4448-5826	~	~	~	~

TBS Express	(11) 3218-0333	~	~	~	~
Team Air Systems	(19) 2101-3000	~	~	~	~
Tecnitest	(21) 2580-4944	~	~	~	~
Tecnoar	(11) 2235-6761	~	~	~	~
Tecnolatina	(11) 2272-8100	~	~	~	~
Tecnológica Conforto Ambiental	(48) 3240-0505	~	~	~	~
Tecnorac Engenharia	(11) 3892-2900	~	~	~	~
Tecesar Engenharia	(71) 99106-5245	~	~	~	~
Tecumseh do Brasil	(16) 3363-7003	~	~	~	~
Teknika	(11) 3672-1657	~	~	~	~
Tempo Ventilação e Ar-condicionado	(11) 3928-4919	~	~	~	~
Termacon	(61) 3042-1448	~	~	~	~
Termax Engenharia	(11) 2614-5765	~	~	~	~
Termicabrasil	(11) 3666-9673	~	~	~	~
Termointer/TT-New	(11) 4448-5625	~	~	~	~
Termotemp	(11) 3531-8267	~	~	~	~
Thermoingá Engenharia de Climatização	(44) 3301-9305	~	~	~	~
Thermon	(11) 2256-5788	~	~	~	~
Thermoplan	(11) 3667-1195	~	~	~	~
Thermopolo Com. e Serviços	(19) 3025-3231	~	~	~	~
Tholz Sist Eletrônicos/BMT	(51) 3599-1566	~	~	~	~
TLDX Tecnologia em Limpeza de Dutos	(11) 4262-1000	~	~	~	~
Torres Engenharia	(11)3042-8559	~	~	~	~
Tosi Indústria e Comércio	(11) 4529-8900	~	~	~	~
Trane Technologies	(11) 5014-6300	~	~	~	~
TR-Thermica	(11) 3831-7979	~	~	~	~
Transcalor	(11) 4351-4089	~	~	~	~
Trineva	(11) 2955-9977	~	~	~	~
Trox Technik	(11) 3037-3900	~	~	~	~
Tuma Instalações Térmicas	(31) 2111-0099	~	~	~	~
Uniar Engenharia	(11) 5503-6563	~	~	~	~
Unyclima Ar-condicionado/CMZ	(84) 3643-2114	~	~	~	~
Uniqemil do Brasil	(11) 3081-6050	~	~	~	~
Ventbras	(11) 2021-5700/2029-5700	~	~	~	~
Vento Sul	(48) 3233-1472	~	~	~	~
Vetor	(11) 3258-2070	~	~	~	~
Virtus Soluções	(61) 99979-6009	~	~	~	~
VL Indústria	(11) 2832-4000	~	~	~	~
VMG Aires	(47) 3489-7200	~	~	~	~
WA Engenharia	(11) 2501-0499	~	~	~	~
WA Ar Condicionado Engenharia	(11) 2425-5400/ 2422-4689	~	~	~	~
Weger	(11) 4722-7675	~	~	~	~
Wellness Tec	(11) 4603-4365	~	~	~	~
WH Engenharia	(11) 2065-0522	~	~	~	~
WH Engenharia e Manutenção	(11) 2065-0522	~	~	~	~
Willem Scheepmaker & Assoc	(11) 5181-9880	~	~	~	~
X Air Engenharia e Instalações	(11) 2533-2221	~	~	~	~
Yawatz Engenharia	(11) 3567-3977	~	~	~	~
Zeon Refrigeração	(11) 3224-6460	~	~	~	~

ASSOCIADOS HONORÁRIOS	TELEFONES	SEGMENTO
CTMSP - Centro Tec. Marinha/SP	(11) 3817-7704 / (11) 3817-7233	~
Instituto Mauá de Tecnologia	(11) 4239-3024/0800 019 3100	~
NSF International	(11) 5096-1580	~
SBCC - Soc. Bras. Controle de Contaminação	(11) 2645-9105	~
UFBA - Universidade Federal da Bahia	(71) 3283-5836	~
UFPA/Labclima - Universidade Federal do Pará	(91) 3201-7969/ (91) 3201-7000	~
UFPB - Universidade Federal da Paraíba	(83) 3216-7034	~
UFPEL - Universidade Federal de Pelotas	(53) 3284-5502	~

## FEIRAS E EVENTOS 2021

### Agosto

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

24 e 25 - Goiânia – GO  
26 - Anápolis – GO

**1º. Refricom – Seminário de Refrigeração Comercial**

05 e 06 - Belo Horizonte - BH

### Setembro

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

15 e 16 - Belém – PA

### Outubro

**Renomat 2021 – 10ª.**

**Conferência Internacional de Materiais e Processos para Energias Renováveis**

13 a 15 - Porto Alegre - RS

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

20 e 21 - Curitiba-PR

### Novembro

**1º. Refricom – Seminário de Refrigeração Comercial**

11 e 12: Rio de Janeiro - RJ

**FEBRAVA**

22 a 25 - São Paulo Expo

**CONBRAVA**

23 a 25 - São Paulo Expo

### ÍNDICE DE ANUNCIANTES

AHRI.....	2ª. capa
Apema .....	49
Armacell .....	13
Belimo .....	36
Danfoss.....	35
Ductbusters.....	23
Ecoquest.....	15
Full Gauge.....	4ª. capa
Johnson Controls Hitachi....	29
Mercato.....	19
Midea Carrier .....	33
Multivac/MPU .....	14
Munters.....	25
Pennse.....	41
Reliable Controls .....	07
Senai .....	3ª. capa
Sicflux .....	09
Symbol.....	31
Tosi .....	43
Trane .....	27
Trox.....	21
Vulkan.....	37
VL.....	41
Ziehl Abegg.....	05

**\*Todos os eventos ENTRAC, SANNAR e Refricom serão presenciais e on-line - as datas estão sendo readequadas de acordo com a situação da pandemia, visando garantir a segurança dos participantes.**

Você pode acessar o conteúdo da  
**revista Abrava + Climatização & Refrigeração**

também nos seguintes canais:

**PORTAL ENGENHARIA E ARQUITERURA:**

[www.portalea.com.br](http://www.portalea.com.br)

**DIRETAMENTE NO SEU CELULAR:**

Capture as edições através de QR Code na home do Portal Engenharia e Arquiterura

**OU CADASTRE SEU ENDEREÇO DE EMAIL PARA RECEBER A VERSÃO DIGITAL EM:**

[assinatura@nteditorial.com.br](mailto:assinatura@nteditorial.com.br)

**novatécnica**

**ACOMPANHE NOSSOS CONTEÚDOS E NOSSOS EVENTOS ATRAVÉS DAS MÍDIAS SOCIAIS:**



[www.facebook.com/NovaTecnicaEditorial](http://www.facebook.com/NovaTecnicaEditorial)



[www.instagram.com/novatecnicaeditorial/](http://www.instagram.com/novatecnicaeditorial/)



[www.linkedin.com/in/novatecnicaeditorial](http://www.linkedin.com/in/novatecnicaeditorial)



[youtube.com/novatecnicaeditorial](http://youtube.com/novatecnicaeditorial)



[twitter.com/eng\\_arq](http://twitter.com/eng_arq)



# SENAI




## REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

INSCRIÇÕES ABERTAS

- Mecânico de manutenção em sistemas de fluxo de refrigerante variável - VRF
- Mecânico de manutenção em centrais de climatização
- Unidades condensadoras tipo rack



**Escola SENAI Oscar Rodrigues Alves**  
Rua Mil Oitocentos e Vinte e Dois, 76  
Ipiranga | São Paulo - SP  
Telefone: (11) 2065-2810

 <https://refrigeracao.sp.senai.br>  
 [senairefrigeracao](#)  
 <facebook.com/senaisprefrigeracao>



# VX-1025E *plus*

## CONTROLE DE VEE COMPLETO E COMPACTO

A Full Gauge Controls apresenta a VX-1025 plus. Agora o controle de válvula de expansão eletrônico completo está em estrutura muito mais compacta - um **único produto** do tamanho de um controlador.



### Vantagens:

- 2 em 1: termostato e controle da válvula de expansão eletrônica no mesmo produto;
- Novo sistema de conexão por engate rápido;
- FG Cap interno que dispensa o uso de solenoide em caso de falta de energia elétrica;
- Totalmente configurável para diversos modelos de válvulas eletrônicas;
- Exclusiva função Smooth Defrost para degelos mais suaves e econômicos;
- Funções setpoint econômico configurável e fast-freezing;
  - Configurável pela chave programadora EasyProg;
- Gerenciamento pelo Sitrad PRO.



### VEE Selector:

Baixe o app **FG Finder** e use o **VEE Selector** para consultar a válvula mais adequada para sua instalação.

Disponível para Android e iOS



▶ *Siga-nos! :)*

f /fullgaugecontrols  
@ /fullgaugecontrols  
in /company/fullgauge  
www fullgauge.com.br

